Biblioteka Główna WUM
KS.702
210000000702

www.dlibra.wum.edu.pl

OUVRAGES DE M. J.-L. DE LANESSAN

Manuel d'histoire naturelle médicale (Botanique et Zoologie). 2e édition, revue et corrigée. 2 volumes in-18 formant 2300 pages avec plus de 2000 figures. Prix..... 20 fr. »

Flore de Paris (Phanérogames et Cryptogames), contenant la description de toutes les espèces utiles ou nuisibles, avec l'indication de leurs propriétés médicales, industrielles et économiques, et des tableaux dichotomiques très détaillés permettant d'arriver facilement à la détermination des familles, des tribus, des genres et des espèces de toutes les Phanérogames et Cryptogames de la région parisienne; augmentée d'un tableau donnant les synonymes latins, les noms vulgaires, l'époque de floraison, l'habitat et les localités de toutes les espèces, d'un vocabulaire des termes techniques et d'un mémento des principales herborisations. 1 beau volume in-18 jésus de 950 pages. avec 702 fig. dans le texte. Prix : broché, 8 fr.; cartonné diamant, 9 fr.

Traité de Zoologie. Protozoaires. 1 beau volume grand in-8 de 350 pages avec table alphabétique et 300 figures dans le texte..... 10 fr. »

Le *Traité de Zoologie* paraît par volumes ou parties de 300 à 400 p. ornés de très nombreuses fig., contenant chacun l'histoire complète d'un ou plusieurs groupes d'animaux et terminés par une table analytique.

1re partie. *Les Protozoaires* (paru).

2e — *Les Œufs et les Spermatozoïdes des Métazoaires. Les Cœlentérés.*

3e, 4e et 5e parties : *Les Vers et les Mollusques.*

6e, 7e parties : *Les Arthropodes.*

8e, 9e et 10e parties : *Les Proto-Vertébrés et les Vertébrés.*

Le Transformisme : Evolution de la Matière et des Êtres vivants. 1 vol. in-18 de 600 pages avec fig. dans le texte... 6 fr. »

Histoire des drogues d'origine végétale, par MM. Flückiger, professeur à l'Université de Strasbourg, et Hanbury, membre de la Soc. linnéenne de Londres. Traduit de l'anglais, augmenté de très nombreuses notes par J.-L. de Lanessan. 2 vol. in-8 d'environ 700 p. chacun, avec 350 fig. dans le texte, dessinées pour cette traduction. 25 fr.

Manuel de Zootomie, guide pratique pour la dissection des animaux vertébrés et invertébrés. à l'usage des Etudiants en médecine, des Ecoles vétérinaires et des élèves qui préparent la licence ès sciences naturelles; par August Mojsisovics Elden von Mojsvar, *privat-Docent* de zoologie et d'anatomie comparée à l'Université de Gratz, traduit de l'allemand et annoté par J.-L. de Lanessan. 1 vol. in-8 de 400 pages avec 128 figures dans le texte..... 9 fr. »

Flore générale des Champignons, organisation. propriétés et caractères des familles, des genres et des espèces, par Wunsche, professeur au Collège de Zwickau ; traduit de l'allemand et annoté par J.-L. de Lanessan. 1 vol. in-18 de 550 pages..... 8 fr. »

La Botanique (*tome* IX *de la Bibliothèque des sciences contemporaines*). 1 vol. in-18 de 550 pages avec 132 figures (*Reinwald Editeur*). 5 fr. »

Du protoplasma végétal. In-8 de 150 pages (thèse d'agrégation). 4 fr.

La lutte pour l'existence et l'association pour la lutte (*tome* II *de la Bibliothèque biologique*). 1 vol. in-18..... 1 fr. 50

Œuvres complètes de Buffon. Nouvelle édition, avec des notes, une Notice biographique et une Introduction de plus de 400 pages par J.-L. de Lanessan. 14 vol. grand in-8, avec 160 planches gravées et coloriées.

Sous presse, pour paraitre dans le courant de 1885.

Les Œufs et les Spermatozoïdes des Métazoaires. Les Cœlentérés (2e partie du *Traité de Zoologie*). 1 vol. in-8 de 400 pages avec 300 figures.

www.dlibra.wum.edu.pl

MANUEL

D'HISTOIRE NATURELLE

MÉDICALE

PAR

J.-L. DE LANESSAN

Professeur agrégé d'Histoire naturelle à la Faculté de médecine de Paris.

DEUXIÈME ÉDITION, REVUE ET CORRIGÉE

TOME PREMIER

BOTANIQUE MÉDICALE

Avec 1336 figures dans le texte.

PARIS

OCTAVE DOIN, ÉDITEUR

8, PLACE DE L'ODÉON, 8

1885

Tous droits réservés

www.dlibra.wum.edu.pl

A M. H. BAILLON

PROFESSEUR D'HISTOIRE NATURELLE MÉDICALE A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS.

Biblioteka Główna
WUM

www.dlibra.wum.edu.pl

PRÉFACE

DE LA PREMIÈRE ÉDITION

J'ai écrit ce livre pour les étudiants en médecine et en pharmacie. Je me suis efforcé de lui donner les caractères que j'aurais voulu trouver dans ceux qu'autrefois j'ai eus entre les mains. J'ai laissé de côté tout ce qui me paraissait sortir du cadre d'un ouvrage élémentaire ; mais, m'adressant à des lecteurs dont l'esprit doit être constamment dirigé vers les études biologiques, je n'ai négligé aucune des questions qui ont quelque importance au point de vue de la morphologie et de la physiologie comparées des êtres vivants, me bornant à faire composer en petits caractères toutes les parties d'un interêt secondaire pour les lecteurs auxquels ce livre est destiné. Il appartiendra à ceux qui en feront usage de m'indiquer les qualités et les défauts de mon œuvre, afin que je puisse l'améliorer.

J.-L. DE LANESSAN.

Paris, le 13 décembre 1878.

www.dlibra.wum.edu.pl

PRÉFACE

DE LA DEUXIÈME ÉDITION

Les soins que j'ai apportés à la revision de mon *Manuel d'Histoire naturelle médicale* pour le mettre au courant des découvertes les plus récentes de la science, et pour l'adapter aux besoins des étudiants de nos facultés, me permettent d'espérer que sa deuxième édition sera recue avec autant de faveur que la première.

J'ai comblé les lacunes qui existaient ; j'ai développé considérablement quelques chapitres et augmenté le nombre des figures ; j'ai supprimé les longueurs inutiles ; j'ai remanié toutes les parties du livre pour accroître l'harmonie de l'ensemble ; de cette édition, j'ai fait, en quelque sorte, un ouvrage nouveau.

Dans celle-ci, comme dans la précédente, je me suis préoccupé par-dessus tout d'exposer les faits dont la connaissance est particulièrement utile aux médecins et aux pharmaciens. Mais je n'ai laissé de côté aucune des parties de l'histoire des plantes ou des animaux.

Persuadé que l'élève s'attachera d'autant plus à la science qu'il en apercevra les sommets les plus élevés, je me suis fait un devoir de semer à travers l'exposé des faits les idées qui en peuvent montrer la signification et la portée véritable.

J'aurais voulu pouvoir ajouter à la Botanique et à la Zoologie médicale un exposé de vues synthétiques sur la nature,

www.dlibra.wum.edu.pl

l'organisation, l'origine, la filiation et la transformation incessante des animaux et des végétaux, mais les limites qui m'étaient imposées par la destination de ce *Manuel* ne me permettaient pas d'y songer. L'introduction sur « la matière et les êtres vivants » qui précédait la première édition avait été écrite dans ce but; mais, quoique très étendue, elle ne réalisait pas mon objectif; elle est devenue un simple chapitre de mon livre *le Transformisme* que je considère comme le complément indispensable de ce *Manuel d'Histoire naturelle médicale* et de mes autres livres classiques.

J'ai fait tous mes efforts pour que cet ensemble de travaux rende à ceux qui en feront usage les services qu'ils sont en droit d'en attendre ; je souhaite que le lecteur trouve autant d'utilité à les lire que j'ai eu de plaisir à les écrire.

J.-L. DE LANESSAN.

Paris, le 1er avril 1885.

www.dlibra.wum.edu.pl

BOTANIQUE MÉDICALE

PREMIÈRE PARTIE

MORPHOLOGIE, STRUCTURE ET PROPRIÉTÉS GÉNÉRALES DES VÉGÉTAUX

LIVRE PREMIER

LA CELLULE VÉGÉTALE

CHAPITRE I

ORGANISATION DE LA CELLULE VÉGÉTALE

Toute cellule est essentiellement constituée par une masse plus ou moins volumineuse de substance vivante, nommée *protoplasma*, jouissant d'une individualité propre, c'est-à-dire susceptible de se nourrir, de se reproduire, de se mouvoir et de sentir.

Dans les animaux, la cellule est très fréquemment nue. Dans les végétaux, elle ne l'est qu'exceptionnellement. La plupart des végétaux unicellulaires inférieurs sont munis d'une membane ; il en est de même des cellules qui composent les végétaux pluricellulaires. Pour observer des cellules végétales véritablement nues, il faut s'adresser aux organes reproducteurs des végétaux inférieurs ou envisager les états passagers de certains organismes. Les spermatozoïdes des Cryptogames n'ont pas de membrane d'enve-

www.dlibra.wum.edu.pl

loppe ; les zoospores de ces végétaux sont également nues pendant leur période de mobilité, mais elles s'entourent d'une membrane dès qu'elles deviennent immobiles et se fixent. Nous retrouverons ces faits quand nous étudierons les Cryptogames.

A part ces quelques exceptions, la cellule végétale est toujours munie d'une membrane d'enveloppe, parfois très épaisse et très résistante, constituée par de la *cellulose*.

Dans le plus grand nombre des cas, et, d'une façon constante dans les végétaux supérieurs, la cellule contient également un *noyau*, qui est azoté comme le protoplasma.

Enfin, à ces trois parties principales, qui feront seules l'objet de ce premier chapitre, s'ajoutent un certain nombre de substances que nous réunirons sous le nom de *produits cellulaires*.

Dans une cellule végétale aussi complète que possible, nous aurons donc à étudier : le protoplasma, le noyau, la membrane d'enveloppe et les produits cellulaires. Nous examinerons dans ce chapitre les trois premières parties de cet ensemble.

§ I. LE PROTOPLASMA VÉGÉTAL.

Le protoplasma représentant la seule partie vivante de la cellule, étudier ses propriétés biologiques serait faire l'histoire physiologique complète de la cellule ; pour conserver l'ordre nécessaire à notre livre, nous laisserons de côté toute cette partie de la question, et nous nous bornerons à passer en revue les propriétés physiques et chimiques du protoplasma végétal et ses rapports avec les autres parties de la cellule.

Relations du protoplasma avec les autres parties de la cellule. — Pour étudier les relations des diverses parties de la cellule entre elles, aux divers âges, on peut prendre les poils des étamines des *Tradescantia*. Ils sont formés d'une seule rangée de cellules cylindriques ou un peu renflées au milieu de leur longueur, d'autant plus jeunes qu'elles sont plus voisines de l'extrémité du poil. Dans un même poil, il est facile, avant l'épanouissement de la fleur, d'en trouver de tout âge, de sorte que l'observation des faits que je vais exposer est, en même temps, très commode et très rapide. Les jeunes cellules s'y présentent avec une membrane cellu-

www.dlibra.wum.edu.pl

losique mince et transparente, exactement remplie par un protoplasma visqueux, incolore, contenant de petites granulations grisâtres. Dans la partie centrale, se trouve un noyau volumineux, dont les contours arrondis sont rendus très nets par l'acide acétique ; il est clair, peu granuleux ; il offre dans sa partie médiane un ou deux nucléoles brillants.

A mesure que les cellules avancent en âge, on voit apparaître, dans différents points de la masse protoplasmique qui remplit la cellule, des gouttelettes d'un liquide clair, aqueux, incolore, qui refoulent autour d'elles la substance protoplasmique. Les cavités ainsi formées, désignées sous le nom de *vacuoles*, grandissent rapidement, à mesure que les dimensions de la cellule augmentent, puis elles entrent en communication les unes avec les autres, et le protoplasma, repoussé par le liquide clair qui les emplit, finit bientôt par ne plus former qu'une couche périphérique, appliquée contre la face interne de la membrane cellulosique. Certains points de la face interne de cette couche sont cependant, d'ordinaire, rattachés les uns aux autres par des brides protoplasmiques tendues comme des fils dans la cavité de la cellule. Le noyau, entraîné par le protoplasma, est alors situé soit dans la couche périphérique, soit dans les filaments protoplasmiques dont nous venons de parler. Dans beaucoup de cas, les filaments eux-mêmes finissent par disparaître, et le protoplasma n'est plus alors représenté que par une membrane plus ou moins épaisse qui tapisse la face interne de l'enveloppe cellulosique. On a donné à cette membrane le nom d'*utricule azotée*. Le noyau est logé dans son épaisseur. La cavité qu'elle limite est remplie par un liquide qui a reçu le nom de *suc cellulaire*.



Fig. 1. Extrémité d'un poil staminal de *Tradescantia Virginica*.

Le protoplasma, qui constitue, dans la cellule adulte, l'utricule azotée, est encore granuleux, comme il l'était lorsqu'il remplissait la cellule jeune, mais sa densité paraît avoir augmenté au niveau de sa surface extérieure qui est en contact avec la face interne de la membrane cellulosique ;

www.dlibra.wum.edu.pl

il y est moins riche en granulations, et presque entièrement incolore. On a donné à cette partie hyaline, non granuleuse, de l'utricule azotée, le nom de *couche membraneuse*.

Certaines cellules, par exemple les cellules du liège, les fibres ligneuses, etc., perdent, en avançant en âge, leur utricule azotée, c'est-à-dire leur protoplasma, et ne peuvent plus être considérées que comme des cellules mortes.



Fig. 2. Cellule adulte.

En résumé, dans la cellule jeune, le protoplasma remplit entièrement la cavité cellulaire ; dans la cellule adulte, il ne forme plus, sous le nom d'*utricule azotée*, qu'une membrane plus ou moins épaisse, appliquée contre la face interne de la membrane cellulosique et remplie d'un liquide très variable par sa composition, le suc cellulaire. Quant au noyau, il est, dans les deux cas, situé dans l'épaisseur du protoplasma. Enfin, dans la cellule vieille et mortifiée, le protoplasma n'existe plus.

Propriétés physiques. — Tel que nous le présente une cellule encore jeune, par exemple une cellule en voie de développement d'un poil de *Tradescantia*, le protoplasma est une substance gélatineuse, molle, à demi fluide, hyaline, incolore, parsemée d'un nombre assez considérable de granulations très petites qui, au microscope, se distinguent, par leur teinte grisâtre, de la substance incolore dans laquelle elles sont plongées. Ces granulations doivent être distinguées du protoplasma proprement dit dont elles constituent très probablement un produit de désassimilation.

Toujours incolore et hyalin par nature, le protoplasma peut être coloré très diversement par des pigments et par des liquides dont il sera question au chapitre des *produits cellulaires*.

Essentiellement mobile, le protoplasma, soit nu, soit revêtu d'une membrane d'enveloppe, peut changer de forme d'un moment à l'autre.

www.dlibra.wum.edu.pl

La densité du protoplasma paraît varier beaucoup, non seulement dans les diverses plantes, mais encore dans les différentes cellules et dans la même cellule, d'un moment à l'autre de son existence, suivant la quantité d'eau qu'il renferme. Sa consistance et sa richesse en liquide paraissent également ne pas être les mêmes dans les divers points de sa masse. Certains faits semblent établir que les portions centrales de tout corps protoplasmique sont moins denses et plus riches en eau que les parties périphériques.

Le protoplasma jouit de propriétés endosmotiques très énergiques. Il ne se dissout pas dans l'eau, mais il se laisse imprégner lentement par elle. S'il se trouve à l'état de masse solide, comme lorsqu'il remplit la cellule, l'eau commence par se répandre dans toute la masse, puis elle peut s'accumuler dans sa partie centrale, et y déterminer la production de petites cavités ou vacuoles qu'elle remplit ; ces cavités, en se rétrécissant, refoulent le protoplasma contre les parois de la cellule. Nous avons vu que le suc cellulaire agit d'une façon analogue dans les jeunes cellules. On peut facilement enlever au protoplasma une partie de l'eau qu'il contient sans le tuer. Il suffit pour cela de placer les cellules dans une solution de sucre ou de sel marin. On voit alors le protoplasma se contracter et durcir ; il reprend sa première forme et sa densité normale si l'on place les cellules dans de l'eau pure.

Pendant la vie, le protoplasma ne se laisse habituellement pas imprégner par les matières colorantes qu'on met en contact avec lui. Cela est vrai non seulement pour les matières colorantes suspendues dans l'eau à l'état de granulations microscopiques, mais encore pour celles qui forment des solutions véritables. Si, par exemple, on plonge les racines intactes et vivantes d'une Jacinthe dans une solution rouge de suc de *Phytolacca decandra*, les racines absorbent seulement l'eau de la solution, qui devient de plus en plus concentrée.

Cependant, quelques matières colorantes sont assez facilement absorbées par le protoplasma vivant ; la fuchsine, l'éosine, le brun d'aniline, le bleu de quinéoline sont dans ce cas. Ces matières colorantes peuvent donc être utilisées dans l'étude des cellules vivantes.

C'est la couche membraneuse qui oppose le plus de résistance aux matières colorantes. Lorsqu'elle est déchirée,

www.dlibra.wum.edu.pl

celles-ci pénètrent assez facilement dans la masse du protoplasma.

Certaines matières solubles, comme le chlorure de sodium, le nitrate de potasse et un certain nombre d'autres sels neutres se comportent comme les matières colorantes. D'autres au contraire, comme les alcalis et les carbonates alcalins en solutions très étendues, et les acides pénètrent assez facilement dans le protoplasma vivant.

Le protoplasma mort absorbe et accumule dans sa masse les matières colorantes. Une cellule morte, placée dans une solution de carmin très faible, ne tarde pas à offrir une coloration beaucoup plus foncée que celle de la solution.

Si, pendant la vie, le protoplasma absorbe difficilement les matières colorantes avec lesquelles on le met en contact; il retient, au contraire, avec une énergie invincible, celles qui l'imprègnent naturellement. Des feuilles vertes, des pétales jaunes ou bleus, des algues rouges, n'abandonnent jamais à l'eau leur matière colorante tant que les cellules colorées sont vivantes; après la mort, au contraire, le pigment rouge des algues se dissout dans l'eau; la chlorophylle et les pigments jaunes ne sont que fort peu solubles dans ce liquide, mais ils sont rapidement pris par l'alcool.

L'élasticité est une propriété importante du protoplasma. M. Nægeli, qui le premier a attiré sur elle l'attention des botanistes, l'a bien mise en relief par l'expérience suivante:

Quand on place des cellules intactes dans un réactif indifférent, mais avide d'eau, comme la glycérine ou le sirop de sucre, il s'établit entre le suc cellulaire de la cellule et le réactif un échange endosmo-exosmotique dans lequel l'exosmose prenant le dessus, le suc cellulaire traverse les parois de l'utricule protoplasmique et de la membrane de cellulose pour aller se mélanger à la glycérine. L'utricule protoplasmique, ainsi en partie vidée, se contracte, abandonne la face interne de la membrane cellulosique, et, d'après M. Nægeli, sans former de plis, c'est-à-dire en vertu de sa contractilité, les divers points de sa surface se rapprochent du centre de sa cavité. Mais si, alors, on ajoute de l'eau, celle-ci pénétrant par endosmose dans l'intérieur de l'utricule protoplasmique, on voit cette dernière se dilater peu à peu et, au bout de peu de temps, reprendre son diamètre primitif.

Structure moléculaire du protoplasma. — Nous ne

www.dlibra.wum.edu.pl

pouvons faire, au sujet de la structure moléculaire du protoplasma, que des hypothèses plus ou moins plausibles, fondées sur les phénomènes physiques dont cette substance est le siège. En partant de ce fait que le protoplasma se laisse imbiber d'eau, augmente de volume et, en même temps, perd de sa cohésion et se rapproche plus ou moins de l'état liquide sans cependant devenir jamais un liquide véritable, on tend aujourd'hui à admettre que le protoplasma est formé de molécules solides, imperméables par elles-mêmes, séparées les unes des autres par des couches plus ou moins épaisses de liquide. On a fait remarquer que ces molécules ne peuvent pas être sphériques, qu'elles doivent être angulaires, parce que, si elles étaient sphériques, leurs forces d'attraction, soit pour l'eau, soit pour les molécules voisines, seraient égales dans tous les sens; or, la forme extérieure des divers corps protoplasmiques montre que leur croissance dans différentes directions dépend de forces variables dont l'origine serait inexplicable avec des molécules sphériques. On admet donc volontiers que les particules protoplasmiques dont nous venons de parler sont plus ou moins cristalloïdes.

On a signalé dans ces derniers temps une structure réticulaire très marquée dans le protoplasma des diverses sortes de cellules végétales. Des réseaux très fins de granulations, avec des nœuds plus gros de distance en distance, seraient répandus dans une substance protoplasmique fondamentale, homogène. Frommann a décrit la communication de ces réseaux d'une cellule à l'autre à travers les membranes cellulaires qui seraient percées, pour leur passage, de pores très fins. Plus récemment ces communications ont été niées par M. Gardiner.

Composition et propriétés chimiques du protoplasma. — La composition chimique du protoplasma végétal est à peu près complètement inconnue. Elle est d'ailleurs très difficile à déterminer, parce qu'elle varie considérablement, non seulement dans les différentes cellules, mais encore dans un même élément anatomique, par suite des échanges incessants qui se produisent entre le protoplasma et le milieu ambiant. Des principes nouveaux sont, sans cesse absorbés et assimilés, tandis que d'autres sont desassimilés et rejetés. Tout ce qu'on en peut dire, c'est que cette substance est un mélange de divers principes immédiats

www.dlibra.wum.edu.pl

albuminoïdes avec des principes inorganiques, parmi lesquels l'eau occupe la première place.

Lorsqu'on traite le protoplasma par l'acide nitrique chaud ou froid, qu'on le lave ensuite soigneusement, puis qu'on le plonge dans l'ammoniaque ou la potasse, il prend la couleur jaune caractéristique de la xantho-protéine.

Traité par le sulfate de cuivre en solution concentrée, puis lavé avec de l'eau et mis en contact avec la potasse, le protoplasma prend une belle teinte violette.

L'acide chlorhydrique colore par l'ébullition le protoplasma en rose ou en violet.

Lorsqu'on le traite par l'acide sulfurique, puis par une solution de sucre, il se colore en violet.

Le réactif de Millon (dissolution acide de nitrate mercurique) lui donne, avec l'aide de la chaleur, une couleur rouge foncé.

L'acide sulfurique colore le protoplasma en rose rougeâtre ou en brun, puis le dissout assez rapidement.

La potasse en solution concentrée agit énergiquement sur le protoplasma; elle lui fait subir, au bout d'un temps fort court, une transformation qui le rend soluble dans l'eau. Ce réactif peut, à cause de cette propriété, rendre des services d'autant plus importants dans l'étude des tissus végétaux, qu'il agit en même temps sur les membranes cellulosiques, auxquelles il donne une grande transparence, surtout quand les cellules sont encore à l'état jeune.

Lorsqu'on laisse séjourner dans une dissolution concentrée de potasse des cellules dont le protoplasma est doué d'une forme caractéristique, cette forme se conserve pendant des semaines.

L'acide acétique rend d'abord le protoplasma transparent, puis le dissout; mais, en même temps, il rend le noyau et le nucléole plus visibles.

L'alcool coagule le protoplasma végétal; quand il est étendu d'eau, il le fait contracter et le rend dur et résistant. On l'emploie avec avantage, pour rendre visible l'utricule azotée, qui, dans certaines cellules, est tellement amincie, qu'on ne peut pas reconnaître sa présence par l'observation simple.

L'alcool absolu agit différemment sur le protoplasma. Il le coagule sans le faire contracter. Il le fixe dans la forme et dans l'état où il se trouve au moment où l'on fait agir le réactif.

www.dlibra.wum.edu.pl

L'acide osmique agit de la même façon, en même temps qu'il donne une grande transparence à la membrane cellulosique. Le meilleur mode d'emploi de ce réactif est le suivant : on place les cellules à étudier dans une solution sucrée, à 1 partie de sucre pour 500 d'eau; puis on ajoute une goutte d'une solution d'acide osmique à 1 partie d'acide pour 100 d'eau. Le protoplasma ne subit aucune contraction; il est fixé momentanément dans l'état où il se trouve; mais au bout de quelques heures, souvent même moins, il est dissous en partie. Il faut donc faire les observations au moment même où l'on emploie le réactif. Cette méthode convient admirablement à l'étude de l'organisation et de la division des cellules.

Les acides minéraux agissent sur le protoplasma de la même façon que l'alcool non absolu, c'est-à-dire qu'ils le coagulent, le font contracter et le durcissent.

La teinture alcoolique d'iode, après avoir coagulé le protoplasma et déterminé sa contraction par l'alcool qu'elle contient, le colore en jaune plus ou moins foncé.

La chaleur détermine toujours la coagulation du protoplasma végétal lorsqu'elle dépasse une certaine limite, variable suivant les plantes.

Le protoplasma animal obéit aux mêmes réactifs que le protoplasma végétal et, par suite, peut être considéré comme formé de principes immédiats, sinon identiques, du moins fort analogues. On peut admettre qu'il n'existe pas plus de différence entre le protoplasma végétal, envisagé dans la généralité des végétaux, et le protoplasma animal, considéré également dans l'ensemble du règne animal, qu'il n'en existe entre le protoplasma de deux êtres déterminés pris dans un même règne, ou même entre le protoplasma de deux éléments anatomiques appartenant à deux tissus différents d'un même individu.

§ II. LE NOYAU.

Dans les cellules jeunes, alors que le protoplasma remplit l'enveloppe cellulosique, on distingue, au centre du protoplasma granuleux, un corps arrondi, volumineux, plus clair, d'abord homogène, puis différencié en une couche externe plus dense, formant une véritable membrane nu-

www.dlibra.wum.edu.pl

cléaire, et une portion centrale arrondie, plus réfringente, à laquelle on a donné le nom de *nucléole*. La partie du noyau située entre la membrane et le nucléole est plus molle, plus aqueuse: elle ne tarde pas à se différencier elle-même en deux parties: l'une formée de granulations en réseau, de bâtonnets ou de filaments enroulés sur eux-mêmes, s'imprégnant fortement de matière colorante et représentant la *substance nucléaire* proprement dite ou *chromatine;* l'autre plus aqueuse remplissant les intervalles de la première et ne se colorant que fort peu.

Le volume du noyau n'augmente pas proportionnellement à celui de la cellule. Lorsque cette dernière est jeune, il est relativement très volumineux; plus tard, sa taille restant stationnaire, tandis que les dimensions de la cellule augmentent beaucoup, il paraît relativement petit. Sa forme est d'abord à peu près sphérique, mais elle subit une foule de modifications par suite des tiraillements qu'exerce sur lui le protoplasma environnant. Il est fréquent de voir le noyau, tiraillé dans des directions opposées par les filaments protoplasmiques, prendre une forme anguleuse, et devenir même à peu près rectangulaire. Quand il est logé dans l'épaisseur de l'utricule azotée, il est ordinairement elliptique. Il reste toujours enveloppé dans le protoplasma de la cellule.

Il n'existe d'ordinaire qu'un seul noyau dans chaque cellule; il n'est pas rare cependant d'en trouver deux et même un plus grand nombre; mais, dans ces cas, les noyaux multiples proviennent toujours de la segmentation d'un noyau primitivement unique. En règle générale tout noyau est issu d'un noyau préexistant; on ne connaît pas de cas dans lesquels un ou plusieurs noyaux se forment spontanément dans le protoplasma.

Quelques plantes ne présentent pas de noyaux dans leurs cellules: les Bactériacés, les Cyanophycées, les Saccharomycètes sont dans ce cas. Mais les cellules de ces végétaux contiennent de la nucléine répandue dans leur protoplasma sous forme de granulations très fines. On peut donc dire que la substance fondamentale du noyau ne manque jamais.

Le noyau est constitué en majeure partie par une substance albuminoïde spéciale, riche en phosphore, que l'on a nommée *nucléine* et à laquelle on assigne la formule : $C^{58}H^{49}Az^{9},Ph^{3}O^{44}$. La nucléine se distingue de toutes les autres

www.dlibra.wum.edu.pl

substances albuminoïdes par les caractères suivants : elle est presque insoluble dans l'eau; insoluble dans les acides minéraux étendus, très soluble dans les alcalis étendus, dans l'ammoniaque, dans les acides nitrique et chlorhydrique concentrés.

Le noyau traité par l'acide nitrique chaud ou froid, puis par l'ammoniaque ou la potasse, se colore en jaune; sous l'influence de l'acide sulfurique, il prend une coloration rose rougeâtre, puis se dissout; le réactif de Millon le colore en rouge foncé; traité par l'acide sulfurique, puis par une solution de sucre, il se colore en violet. Toutes ces réactions lui sont communes avec le protoplasma, mais certains réactifs permettent de l'en distinguer. Quand on plonge la cellule dans une matière colorante, le protoplasma s'imprègne, comme nous l'avons dit, de cette matière, mais le noyau en absorbe une quantité plus considérable encore et se distingue bientôt du protoplasma par une teinte beaucoup plus foncée. L'acide acétique rend le protoplasma transparent et le dissout, tandis que sous son influence le noyau devient beaucoup plus brillant et plus visible. L'acide osmique le colore en noir.

La nature du nucléole n'est encore que fort peu connue. On le distingue du noyau dans lequel il est situé par sa réfringence plus grande. Il paraît habituellement être homogène; cependant il offre parfois une portion périphérique plus dense et une portion centrale plus réfringente à laquelle on donne le nom de *nucléolule*.

§ III. LA MEMBRANE CELLULAIRE.

Les cellules végétales sont habituellement pourvues d'une membrane d'enveloppe plus ou moins résistante et tout à fait différente, par ses propriétés et sa composition chimique, du protoplasma et des autres parties de la cellule.

La membrane d'enveloppe des cellules végétales est constituée, soit pendant toute la durée de l'existence de la cellule, soit seulement pendant son jeune âge, par une substance hydrocarbonée, la *cellulose*, dont la formule générale est $(C^6H^{10}O^5)_n$. Il existe en effet plusieurs celluloses diversement condensées. Celle qui forme les parois de la plupart des jeunes cellules et qui est la moins condensée a

www.dlibra.wum.edu.pl

reçu pour formule $(C^6H^{10}O^5)^6$. Elle est blanche, translucide, solide, insoluble dans l'eau, l'alcool, l'éther, les acides et les alcalis étendus. Certaines membranes sont formées par une cellulose plus condensée $(C^6H^{10}O^5)^7$ à laquelle on a donné le nom de *paracellulose*. Celle-ci n'est pas dissoute par la liqueur cupro-ammoniacale, à moins qu'on ne l'ait d'abord fait bouillir dans une solution acide étendue qui la ramène à l'état de cellulose. Elle est soluble dans la liqueur cupro-ammoniacale obtenue par dissolution d'hydrate ou de carbonate de cuivre dans l'ammoniaque, ou par dissolution de cuivre métallique dans l'ammoniaque au contact de l'air (liqueur de Schweizer). L'acide sulfurique concentré détruit la cellulose. La potasse ne la dissout pas quand elle est pure.

Pour étudier commodément la structure des membranes cellulosiques, on les colore à l'aide de certains réactifs qui rendent visibles des détails difficiles à constater sans eux. L'iode et l'acide sulfurique d'un côté, le chloroiodure de zinc de l'autre, sont les deux réactifs les plus employés à cet usage. Pour faire agir le premier, on dépose d'abord sur la préparation quelques gouttes d'une solution d'iode qu'on enlève au bout de quelques minutes avec un pinceau, puis on fait tomber sur la préparation une goutte d'acide sulfurique étendu. La membrane cellulosique se colore alors en bleu. Le chloro-iodure de zinc, qui se vend tout préparé, est d'un emploi plus commode. On place la préparation dans quelques gouttes de ce liquide; les membranes cellulaires se colorent en bleu violacé plus ou moins foncé. La paracellulose n'est colorée par ces réactifs qu'après ébullition dans une solution acide étendue.

Les membranes de la plupart des Champignons sont formées d'une cellulose encore plus condensée à laquelle on a donné le nom de *métacellulose* ou *fongine*. Pour la rendre soluble dans la liqueur cupro-ammoniacale et pour qu'elle bleuisse par le chloro-iodure de zinc, il faut la faire macérer pendant plusieurs semaines dans une solution concentrée de potasse fréquemment renouvelée, puis la faire bouillir dans la potasse; il faut auparavant la faire bouillir dans une solution étendue d'acide ou d'alcali.

Dans quelques plantes on trouve des cellules dont la membrane est formée de *granulose*, substance qui bleuit sous l'action de l'iode seul et qui forme la base des grains

www.dlibra.wum.edu.pl

d'amidon (cotylédons des *Tamarindus*, *Hymenea*, etc., thalle du *Cetraria islandica*, etc.).

On peut d'ailleurs faire passer la cellulose ordinaire à l'état de granulose par l'ébullition dans les acides étendus.

Un grand nombre de membranes cellulaires sont colorées par les solutions d'aniline bleue, rose ou violette. Les membranes des cellules jeunes ou les couches cellulosiques de formation récente ne se colorent généralement pas, tandis que les membranes âgées prennent une belle coloration. L'emploi de ce réactif est fort utile pour reconnaître dans une préparation les éléments de différents âges et les membranes cellulosiques modifiées (1).

La cellulose proprement dite se présente, d'après M. Van Tieghem, sous deux variétés, l'une attaquée et dissoute par un Bactériacé, le *Bacillus Amylobacter*, l'autre inattaquable par ce champignon. Les deux variétés coexistent quelquefois dans la même membrane. Pour déterminer cette action, il suffit de faire macérer les tissus dans l'eau à une douce chaleur; on peut ainsi isoler les membranes que le *Bacillus amylobacter* n'attaque pas, par exemple les fibres libériennes et les laticifères.

On peut assister en partie à la formation de la membrane cellulosique sur les spores de certaines cryptogames qui, formées, au début, de protoplasma nu, s'entourent ensuite d'une enveloppe. Tant que la spore est nue, on peut distinguer dans le protoplasma qui la constitue deux parties distinctes: l'une d'elles constitue la majeure portion de la masse; elle est riche en granulations grisâtres et souvent en matière colorante; l'autre constitue, à la surface de la première, une couche hyaline, incolore, dépourvue de granulations, plus dense et plus résistante; on a proposé pour cette dernière le nom de *couche membraneuse*. Nous avons vu

(1) J'emploie ce réactif de la façon suivante : on fait dissoudre dans de l'acide acétique ordinaire une certaine quantité de bleu d'aniline, de façon à obtenir une solution foncée. Une goutte de cette dissolution déposée sur la préparation, ne tarde pas, d'ordinaire, à colorer en bleu tous les éléments âgés, tels que fibres ligneuses, cellules subéreuses, etc., tandis que les éléments jeunes restent incolores. Lorsque les membranes cellulaires sont dédoublées en couches de composition différente, les couches les plus âgées, celles qui sont lignifiées, se colorent seules. La coloration se produit plus rapidement lorsque la solution est déposée bouillante sur la préparation. Quand les tissus à examiner sont résistants, on peut les faire bouillir dans la solution acétique d'aniline. D'ordinaire, nous ajoutons à cette solution quelques gouttes d'acide sulfurique. On dissout ainsi tout l'amidon contenu dans les cellules et l'observation des préparations est rendue plus facile.

www.dlibra.wum.edu.pl

qu'on la trouve, dans les cellules adultes des tissus végétaux, à la surface externe de l'utricule azotée. A cette époque, la spore tout entière offre les réactions chimiques du protoplasma. Plus tard, sa surface offre des réactions différentes qui indiquent la présence d'un hydrocarbone, la *cellulose*. Peu à peu, la spore s'enveloppe d'une couche assez épaisse de cette substance. La membrane cellulaire est alors formée et s'épaissit ensuite avec plus ou moins de rapidité.

Les molécules de cellulose, qui sont un produit du protoplasma, se disposent-elles dans l'épaisseur de la couche membraneuse ou en dehors d'elle? Je suis disposé à admettre de préférence la première opinion. En étudiant la multiplication des cellules par segmentation, nous verrons que la cloison cellulosique destinée à séparer les deux cellules nouvelles se produit dans l'épaisseur même du protoplasma de la cellule mère.

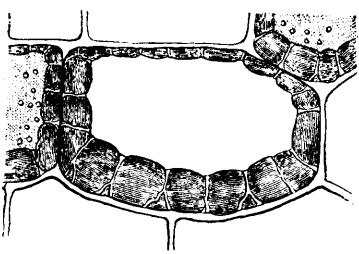


Fig. 3. Cellule à parois épaissies et ponctuées provenant de l'écorce de cannelle de Ceylan.

Il est aisé de constater que toutes les membranes un peu épaisses se décomposent en couches concentriques, les unes grises, plus riches en eau, les autres, blanches et claires, moins riches en eau et plus denses. Avec de plus forts grossissements on voit sur un grand nombre de cellules vues de face des stries plus ou moins obliques par rapport au grand axe de la cellule, stries dirigées de façon à se couper suivant des angles plus ou moins ouverts et à limiter des losanges plus clairs et plus denses que les lignes. Celles-ci sont grisâtres et répondent à des couches plus aqueuses. En se servant de grossissements de plus en plus forts, on constate souvent plusieurs ordres de ces lignes. Les plus épaisses et les plus sombres limitent de grands losanges; entre elles, on voit une deuxième série de lignes un peu plus fines, puis une troisième, etc., limitant des losanges de plus en plus petits, ainsi que le montre la figure 5, dessinée d'après une préparation qui m'a été communiquée par M. Dutailly. La membrane cellulosique peut être ainsi comparée à un cristal

www.dlibra.wum.edu.pl

divisible, par des plans de clivages de plus en plus rapprochés, en un nombre pour ainsi dire indéfini de petits cristaux. Toutes les propriétés physiques de la membrane concourent pour la faire considérer comme formée de petits cristalloïdes prismatiques biréfringents. Après son apparition, la membrane cellulaire s'épaissit graduellement et finit, dans certains cas, par acquérir une épaisseur et une consistance extrêmement considérables, en même temps que sa constitution chimique se modifie plus ou moins.



Fig. 4. Extrémité de fibre libérienne de *Cynanchum Vincetoxicum* montrant des lignes obliq. entre-croisées (Dippel).

Quelle que soit la forme des cellules, on leur donne, lorsque leurs membranes s'épaississent considérablement et deviennent dures dans toutes leurs parties, le nom d'*éléments scléreux*. Ces éléments forment très fréquemment des amas plus ou moins considérables dans l'écorce des plantes ligneuses. C'est par eux que sont constitués les noyaux ligneux qu'on trouve dans la chair des poires, etc.

On a beaucoup discuté sur le mode d'épaississement des membranes cellulaires. Pendant longtemps, on a admis que la cellulose se déposait couche par couche soit de dehors en dedans, soit de dedans en dehors, et l'on expliquait ainsi les zones concentriques alternativement claires et grises que présentent les membranes cellulaires un peu épaisses. M. Nægeli a le premier formulé l'opinion, aujourd'hui admise à peu près par tout le monde, que les membranes cellulaires s'épaississent par intussusception, c'est-à-dire par dépôt de molécules nouvelles dans l'intervalle des prismes cristalloïdes dont la membrane est formée.

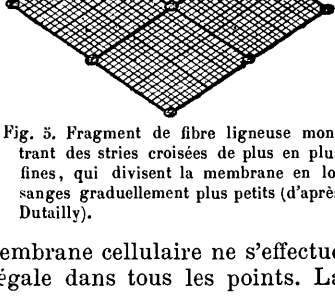


Fig. 5. Fragment de fibre ligneuse montrant des stries croisées de plus en plus fines, qui divisent la membrane en losanges graduellement plus petits (d'après Dutailly).

L'épaississement de la membrane cellulaire ne s'effectue pas toujours d'une façon égale dans tous les points. La

www.dlibra.wum.edu.pl

membrane présente dans le plus grand nombre des cellules des parties plus épaisses les unes que les autres, d'où résultent des aspects très variables et souvent très caractéristiques de tel ou tel tissu. Deux cas peuvent à cet égard être distingués : ou bien, la majeure partie de la membrane reste mince, et certains points limités acquièrent seuls une épaisseur considérable; ou bien, au contraire, certaines parties limitées de la membrane restent seules minces, tandis que tout le reste s'épaissit.

L'exemple le plus simple du premier cas est offert par les membranes des cellules épidermiques d'un grand nombre de végétaux qui s'épaississent au niveau de leur paroi

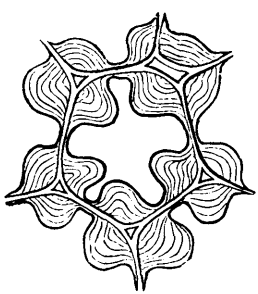


Fig. 6. Cellule collenchymateuse de *Rumex acetosa*, observée dans la potasse étendue (Dippel).

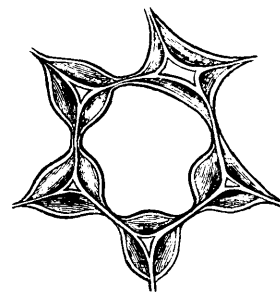


Fig. 7. Cellule collenchymateuse de *Rumex acetosa*, observée dans l'eau (d'après Dippel).

externe, tandis que les parois latérales et la paroi interne restent minces. Dans l'épiderme de la Salsepareille, les parois internes de la cellule restent seules minces, tandis que les parois latérales s'épaississent comme la paroi externe, mais à un moindre degré; il en est de même dans les cellules de l'endocarpe du fruit de l'Anis étoilé.

Dans beaucoup de cellules auxquelles on a donné l'épithète de *collenchymateuses*, la membrane s'épaissit seulement au niveau de ses angles, tandis qu'au niveau de ses faces elle reste mince. Les angles très épaissis, clairs et brillants de ces cellules font saillie à la fois dans le méat intercellulaire et dans la cavité cellulaire.

L'épaississement des membranes cellulaires peut se loca-

www.dlibra.wum.edu.pl

liser encore davantage et déterminer la production, soit en

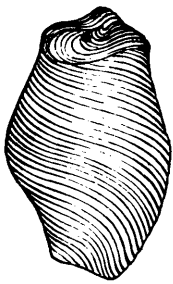


Fig. 8. Cellule spiralée d'une racine aérienne d'*Aerides*.

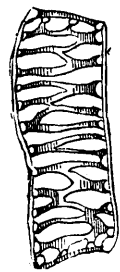


Fig. 9. Fragment de cellule réticulée de *Carica microcarpa* (d'après Dippel).

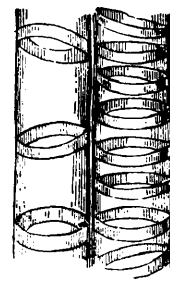


Fig. 10. Vaisseaux à épaississements annelés de *Phragmites communis* (d'après Dippel).



Fig. 11. Extrémité de fibre scalariforme de *Pteris aquilina*.

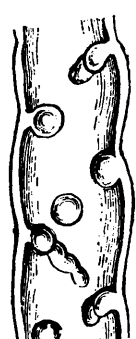


Fig. 12. Cellule à épaississements localisés de *Marchantia polymorpha* (d'après Dippel).

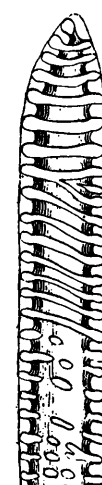


Fig. 13. Schéma de la formation des bandes spiralées et des ponctuations (Hartig).

dehors, soit en dedans de la cellule, de saillies souvent

Biblioteka Główna
WUM
www.dlibra.wum.edu.pl

très régulières et affectant des formes caractéristiques, remarquables et constantes.

Les exemples d'épaississement interne de la membrane cellulaire sont excessivement nombreux. C'est à l'aide d'épaississements localisés, affectant soit la forme d'anneaux, soit celle de rubans spiralés ou de bandes transversales, obliques, anastomosées, etc., que se forment les vaisseaux annelés, les trachées, les vaisseaux réticulés, scalariformes, etc., et les cellules spiralées, réticulées, etc., dont nous figurons ici les formes les plus remarquables.



Fig. 14. Grain de pollen de *Cichorium Intybus*, muni d'ailes et de pointes (d'après Sachs).

Les épaississements produits en dehors des membranes cellulaires ne se présentent guère que dans les cellules libres, non disposées en tissus. Les grains de pollen, les spores des Cryptogames vasculaires en offrent des exemples extrêmement fréquents. C'est ainsi que se forment les

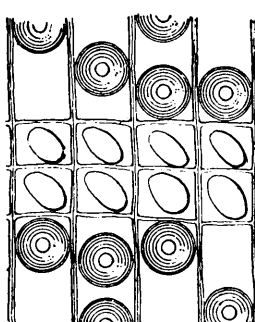


Fig. 15. Fibres à ponctuations aréolées, d'*Abies excelsa*.



Fig. 16. Coupe verticale d'une ponctuation aréolée de *Pinus silvestris* (d'après Sachs).



Fig. 17. Coupe verticale idéale d'une ponctuation aréolée dont la cloison n'existe plus (d'après Sachs).

pointes, les ailes, etc., qui marquent et caractérisent un grand nombre de ces cellules, et dont nous donnons un exemple dans la figure 14.

La deuxième sorte d'épaississements signalée plus haut,

www.dlibra.wum.edu.pl

celle dans laquelle certains points de la membrane seulement restent minces tandis que tout le reste de son étendue s'épaissit, donne lieu à la production des ponctuations diverses que peuvent présenter les cellules et qui constituent des canaux creusés dans l'épaisseur de la membrane cellulaire, canaux d'autant plus allongés que la membrane s'est davantage épaissie (voy. fig. 3). Ces canaux sont tantôt simples, tantôt ramifiés. Lorsqu'ils ont à peu près la même largeur dans toute leur étendue, on dit que les ponctuations sont *simples*. Mais, dans les fibres ligneuses d'un grand nombre de plantes, particulièrement des Conifères, la ponctuation, d'abord large, se rétrécit graduellement de dehors en dedans, de façon à affecter la forme d'un entonnoir. Vues de face, ces ponctuations offrent deux lignes circulaires concentriques, l'une intérieure, correspondant à l'orifice du canal; l'autre extérieure, répondant à la partie du canal qui touche la cloison intercellulaire. Dans quelques cas, les deux orifices n'ont pas la même forme; l'un est arrondi, tandis que l'autre a la forme d'une fente longitudinale disposée en travers du premier (fig. 18). Dans d'autres cas (fig. 19), les deux orifices affectent la forme de fentes, mais, au lieu de se correspondre, ces fentes se croisent.

Certains éléments du liber offrent une disposition spéciale des ponctuations, qui a fait donner à ces éléments le nom de cellules *grillagées*.

Les ponctuations y sont disposées par petits groupes dans lesquels elles ne sont séparées les unes des autres que par des bandes étroites de la membrane. Plus tard celle-ci se résorbe au niveau des ponctuations et le protoplasma de deux cellules voisines se réunit à travers les pores ainsi formés. D'ordinaire ces sortes de grillages se forment sur les cloisons plus ou moins obliques qui séparent les extrémités juxtaposées d'éléments à parois minces et à forme allongée, cylindrique.

Dans certaines plantes, les espaces situés entre certains groupes de pores des grillages s'épaississent beaucoup de façon à former de larges mailles épaisses, limitant des espaces plus minces qui eux-mêmes offrent un nombre plus ou moins considérable de ponctuations fines et très rapprochées.

Dans les deux cas, la membrane qui sépare deux cellules

www.dlibra.wum.edu.pl

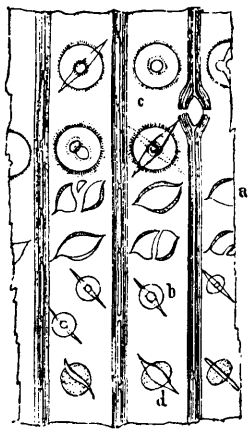


Fig. 18. Coupe longitudinale de fibres ligneuses du Pin (d'après Hartig).

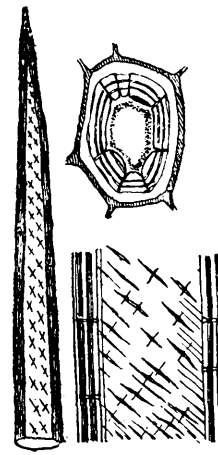


Fig. 19. Fibre à parois brunes du *Pteris aquilina*, munie de ponctuations en fentes croisées. A. Faible grossissement ; B. Grossissement plus fort ; C. Coupe transversale de la même fibre (d'après Sachs).

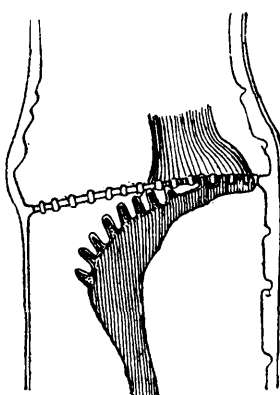


Fig. 20. Cloison grillagée simple de séparation de deux éléments libériens du *Lagenaria vulgaris*, vue en coupe verticale. Le protoplasma contracté de la cellule inférieure montre les prolongements qui traversaient les pores du grillage (d'après de Bary).

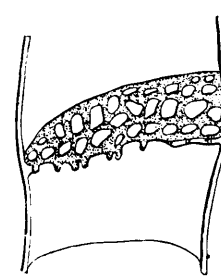


Fig. 21. Coupe verticale oblique d'une cloison grillagée de *Lageneria vulgaris*, montrant la moitié de la cloison par sa face supérieure (d'après de Bary).

www.dlibra.wum.edu.pl

ponctuées, s'épaississant d'ordinaire sur ses deux faces d'une façon symétrique, les ponctuations de chacune des faces ne sont séparées l'une de l'autre que par la cloison primitive restée mince. Celle-ci venant à se détruire, ce qui est habituel, les deux cellules sont mises en communication



Fig. 22. Fibre libérienne de *Cucurbita Pepo* dont le protoplasma contracté communique, à chaque extrémité, à travers des cloisons transversales grillagées avec le protoplasma des cellules supérieure et inférieure (d'après de Bary).

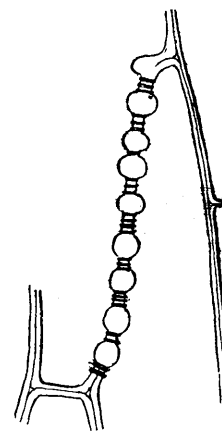


Fig. 23. Cloison grillagée qui sépare obliquement deux éléments libériens du *Vitis vinifera* vue en coupe verticale mince. Des parties très épaissies de la cloison séparent des portions plus minces, creusées de ponctuations.

directe l'une avec l'autre. Les ponctuations jouent ainsi un rôle important dans la vie de la plante, en favorisant la circulation des matériaux nutritifs.

Nous avons dit que toutes les membranes un peu épaisses offrent sur une coupe transversale de la cellule des zones concentriques alternativement claires et grisâtres, les premières

www.dlibra.wum.edu.pl

plus denses, les secondes moins denses et plus aqueuses. Un grand nombre de membranes sont encore susceptibles de se dédoubler en enveloppes qui, parfois, se séparent, à un moment donné, l'une de l'autre. Les exemples les plus frappants de ces dédoublements de la membrane cellulaire sont offerts par les grains de pollen des Phanérogames et par les spores d'un grand nombre de Cryptogames supérieures. Dans les grains de pollen, les enveloppes sont très distinctes par leurs propriétés : l'extérieure (exine) étant épaisse, résistante, non élastique, tandis que la plus intérieure (intine) est mince, molle, très extensible. Les deux enveloppes ne se comportent pas non plus de la même façon sous l'influence des réactifs chimiques. Si l'on place les grains de pollen du *Thunbergia alata*, par exemple, dans l'acide sul-



Fig. 24. Grain de pollen de *Thunbergia alata*, l'exine se détache en bandes (d'après Sachs).

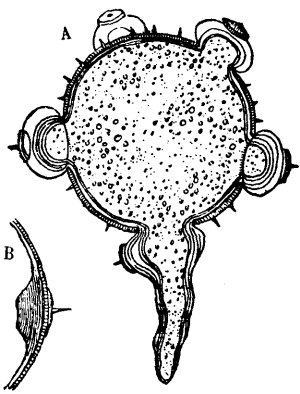


Fig. 25. A. Grain de pollen de *Cucurbita* émettant son boyau pollinique. B, portion de l'exine au niveau du couvercle des pores (d'après Sachs).

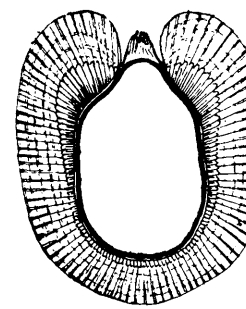


Fig. 26. Macrospore de *Pilularia globulifera* (d'après Sachs).

furique concentré, l'exine, qui est épaisse, dure, cuticularisée, se colore en rouge, tandis que l'intine, molle et mince, se dissout. L'exine cuticularisée des grains de pollen de la même plante ne subit cependant pas les mêmes modi-

www.dlibra.wum.edu.pl

fications dans tous les points de sa surface : car, placée dans l'acide sulfurique, elle se divise en longues bandes susceptibles de se dérouler. Dans les grains de pollen des *Cucurbita*, l'exine offre, au moment de la fécondation, des sortes de plaques rondes qui se détachent en une seule pièce du reste de l'enveloppe, en laissant un orifice par lequel l'intine ne tarde pas à sortir. Dans les macrospores du *Pilularia globulifera*, la membrane se dédouble d'abord en deux enveloppes distinctes, l'une interne, mince, l'autre externe, gélatineuse ; celle-ci se subdivise ensuite elle-même en deux couches qui offrent une apparence remarquable. On dirait qu'elles sont formées de longs prismes pressés les uns contre les autres.

Un grand nombre de membranes cellulaires subissent avec le temps des transformations ou des modifications chimiques et physiques considérables, soit que la cellulose se transforme en un autre corps chimique, soit qu'elle s'imprègne d'une substance étrangère.

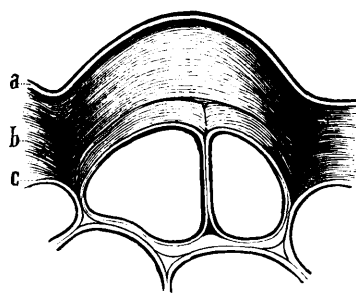


Fig. 27. Épiderme du Gui. Coupe transversale (d'après Dippel), *a*, couche externe ; *b*, zone moyenne, très épaissie ; *c*, couche interne mince.

Les membranes des cellules épidermiques d'un grand nombre de plantes et d'organes végétaux subissent, au niveau de leur paroi externe, une sorte de dédoublement en deux couches concentriques qui se comportent différemment vis-à-vis des réactifs, et sont par suite très faciles à distinguer. Lorsque, par exemple, on fait bouillir dans une solution acétique de bleu d'aniline une coupe mince, pratiquée dans l'écorce d'un rameau âgé de Gui (*Viscum album*), on voit que la couche interne des cellules épidermiques reste incolore, tandis que la couche externe, à laquelle on a donné le nom de *cuticule*, se colore fortement en bleu. Si l'on fait bouillir un fragment de la même écorce dans le réactif de Schultze (1),

(1) Le réactif de Schultze est employé pour dissocier les élements anatomiques des

www.dlibra.wum.edu.pl

la cuticule se détache complètement. La cuticule est formée d'une substance chimiquement distincte de la cellulose, à laquelle on a donné le nom de *cutine* d'où le nom de *cutinisation* donné à la transformation elle-même. Les couches externes de la plupart des grains de pollen sont formées de cette substance. La cutine est colorée en jaune ou en brun par l'iode et par le chloro-iodure de zinc; elle est insoluble dans la liqueur cupro-ammoniacale et dans l'acide sulfurique concentré; elle se dissout dans la potasse concentrée bouillante, dans l'acide nitrique bouillant et dans le mélange bouillant d'acide-nitrique et de chlorate de potasse.

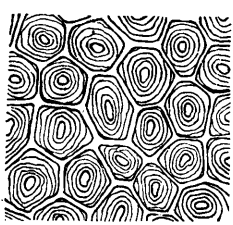


Fig. 28. Coupe transversale de fibres libériennes de la racine de Réglisse.

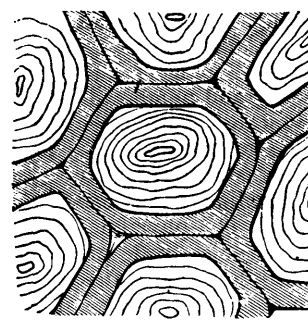


Fig. 29. Coupe transversale de fibres libériennes de la racine de Réglisse, vue à un très fort grossissement.

Dans un grand nombre de végétaux, des couches entières de cellules présentent une transformation de la cellulose de leurs membranes en *subérine*, substance analogue sinon identique à la cutine.

végétaux. Il détruit facilement les membranes cellulaires jeunes et sépare les uns des autres les éléments dont les membranes sont plus âgées et lignifiées. Dans le cas de l'épiderme cuticularisé, il isole, sans la détruire, la cuticule des cellules épidermiques. Voici en quoi il consiste : on place dans un petit tube en verre la préparation à traiter ; on ajoute quelques petits cristaux de chlorate de potasse et on verse sur le tout un peu d'acide azotique, puis on fait bouillir sur la lampe à alcool. Quand la dissociation commence à se produire, on verse le contenu du tube dans un petit vase plein d'eau distillée et on en retire les parties à étudier qu'on peut achever de dissocier sur le porte-objet avec les aiguilles et qu'on observe soit dans la glycérine, soit dans le cholro-iodure de zinc ou tout autre liquide, suivant les besoins.

www.dlibra.wum.edu.pl

Certaines membranes se transforment en mucilage, en gommes, que nous étudierons plus bas.

La différenciation des membranes cellulaires en plusieurs couches concentriques se produit dans un grand nombre de fibres ligneuses ou libériennes. Une ou plusieurs couches de la membrane cellulaire subissent une différenciation chimique et physique particulière, qui a reçu le nom de *lignification*, et qui consiste dans une transformation de la cellulose en une substance à laquelle on a donné le nom de *lignine* ou *vasculose*.

Il est assez rare que la lignification porte sur toute l'épaisseur de la membrane de ces fibres ; cette dernière offre, d'ordinaire, un dédoublement en deux ou trois couches concentriques qui se comportent très différemment sous l'influence des réactifs. Qu'on fasse bouillir, par exemple, une coupe mince du liber de la racine de la Réglisse dans une solution acétique de bleu d'aniline, on constatera à l'examen microscopique que les fibres sont composées chacune de deux couches : l'une extérieure lignifiée, se colorant en bleu foncé ; l'autre intérieure, beaucoup plus épaisse, qui reste incolore, brillante, et offre une série de zones concentriques de densités différentes. Quand on examine la préparation à un grossissement faible (fig. 28), la couche externe paraît être commune à plusieurs fibres, mais quand le grossissement est plus considérable (fig. 29), on voit nettement, dans son épaisseur, une ligne colorée en bleu plus foncé indiquant les surfaces de contact des différentes fibres. Les fibres ligneuses de la même plante offrent la même structure.

Les fibres ligneuses du *Pinus silvestris* (fig. 30) se montrent composées de trois couches concentriques : l'une extérieure, qui paraît commune à plusieurs fibres voisines ; une moyenne, plus épaisse, et une interne, plus mince. La zone externe est dissoute par l'ébullition dans le réactif de Schultze, qui n'attaque pas les deux autres ; les fibres sont ainsi dissociées ; quand on traite la préparation successivement par une solution d'iode et par l'acide sulfurique, les deux couches extérieures se colorent en jaune, tandis que l'intérieure devient bleue. Quand on fait bouillir les coupes dans la solution d'aniline, les zones externes se colorent en bleu tandis que l'interne reste incolore.

Les grosses fibres libériennes de la racine du *Dictamnus*

www.dlibra.wum.edu.pl

Fraxinella offrent fréquemment plusieurs couches qui se séparent l'une de l'autre avec une grande facilité (fig. 31).

Ces différenciations ne se produisent que tardivement. Les membranes cellulaires qui les présentent à l'âge adulte sont tout à fait simples au moment de leur formation ; les différentes couches qu'elles offrent plus tard ne peuvent donc être attribuées qu'à des modifications chimiques et physiques localisées.

Fréquemment, les modifications apportées dans l'organisation des membranes cellulaires sont tellement profondes, que l'une des enveloppes produites par le dédoublement de

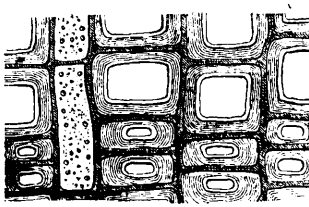


Fig. 30. Coupe transversale dans le bois du *Pinus silvestris*.

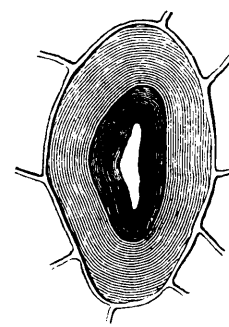


Fig. 31. Coupe transversale d'une fibre libérienne du *Dictamnus Fraxinella*.

la membrane perd la faculté de s'accroître, tandis que l'autre la possède encore à un degré très élevé. Dans ce cas, la membrane susceptible d'accroissement est toujours la plus interne, celle qui est en contact direct avec le protoplasma, et la pression qu'elle exerce sur l'enveloppe extérieure finit par en déterminer la rupture. Il est facile de constater ce fait sur les grains de pollen. Après avoir déterminé la rupture de l'exine dans les points les plus faibles, l'intine fait saillie au dehors et s'allonge rapidement comme on le voit dans la figure 25.

Il paraît possible de déduire de ce fait que le protoplasma est, sinon complètement, du moins en grande partie, étranger aux phénomènes qui se produisent dans les enveloppes cuticularisées ou lignifiées des membranes cellulaires, et

www.dlibra.wum.edu.pl

que l'épaississement de ces enveloppes n'est dû qu'au dépôt de particules tenues en suspension dans l'eau qui les pénètre, tandis que les enveloppes en voie d'accroissement en longueur et en largeur, comme l'intine des grains de pollen en germination, sont imprégnées de protoplasma. Si ce dernier ne les pénétrait pas molécule à molécule, il serait impossible, en effet, de comprendre leur accroissement en surface en même temps que s'agrandit la cavité qu'elles forment.

Nous sommes ainsi conduits à distinguer deux modes d'accroissement des membranes cellulaires, bien distincts l'un de l'autre : l'épaississement simple, et l'accroissement

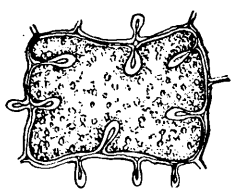


Fig. 32. Cellule de Pin dont la membrane forme des plis intérieurs.

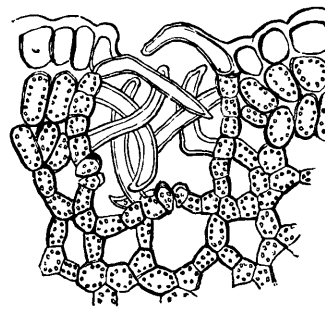


Fig. 33. Cellules parenchymenteuses séparées par de larges méats, de la feuille du *Nerium Oleander* (d'après Dippel).

accompagné d'augmentation de dimensions de la cavité cellulaire. Ce dernier n'est possible que dans les cellules contenant du protoplasma; il exige la pénétration de la membrane cellulaire par le protoplasma; tandis que le premier peut se produire dans des membranes cellulaires entièrement privées de protoplasma, comme celles des fibres ligneuses et libériennes. Il suffit, en effet, pour que l'épaississement simple soit susceptible de s'effectuer, que l'eau en circulation dans la plante et imbibant les parois cellulaires y dépose les matériaux qu'elle tient en dissolution et qui ont été fabriqués ailleurs, dans les cellules vivantes.

Dans quelques cas, la membrane cellulaire ne pouvant se dilater suffisamment, à cause de la pression des cellules voisines, forme des plis qui font saillie dans l'intérieur de la

www.dlibra.wum.edu.pl

cavité cellulaire (fig. 32). On observe fréquemment ce phénomène sur les cellules de l'écorce des Pins.

C'est la membrane cellulaire qui donne aux cellules leurs formes caractéristiques. Sans entrer ici dans de grands détails au sujet de ces formes, nous allons indiquer les plus importantes. Lorsqu'elles vivent à l'état libre, comme certaines Algues et Champignons inférieurs unicellulaires, les cellules ont toujours des formes arrondies ; elles sont sphériques ou ovoïdes. Dans les végétaux filamenteux, elles ont la forme de cylindres plus ou moins longs, simples ou ramifiés ; dans les Champignons, elles sont souvent claviformes et munies de pointes, de prolongements ayant toutes sortes d'aspects. Dans les Cryptogames vasculaires et dans les Phanérogames, elles sont, ou bien polyédriques, avec des diamètres à peu près égaux dans tous les sens, ou bien allongées et cylindriques, ou, au contraire, amincies en fuseau ou en bec de flûte. Les premières sont généralement désignées par l'épithète de cellules *parenchymateuses*, tandis que les secondes sont dites *prosenchymateuses*. Les unes comme les autres peuvent, d'ailleurs, avoir des parois minces ou épaisses, être pourvues ou dépourvues de ponctuations, de réticulations, etc. On donne souvent le nom particulier de *fibres* aux cellules prosenchymateuses fusiformes et épaissies, comme on en trouve dans le bois et le liber de la plupart des plantes, tandis qu'on nomme *vaisseaux* des éléments allongés, mis en communication les uns avec les autres par la destruction des cloisons transversales qui, à l'état jeune, séparaient leurs extrémités contiguës.

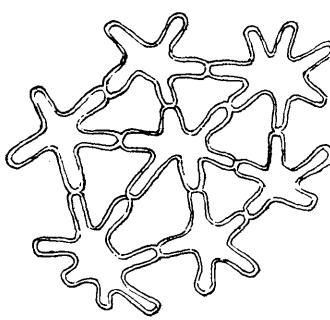


Fig. 34. Cellules étoilées de la tige d'un Jonc (d'après Dippel).

Nous n'insisterons pas ici sur ces distinctions. Nous aurons à y revenir en étudiant les tissus végétaux. Ajoutons que les cellules parenchymateuses se développent parfois inégalement sur les divers points de leur surface, et

www.dlibra.wum.edu.pl

offrent bientôt des prolongements qui leur donnent une forme plus ou moins étoilée ou irrégulière. Les cellules parenchymateuses des Joncs (fig. 34) offrent un exemple excellent de cellules étoilées. Les cellules épaissies de l'écorce de certaines plantes offrent aussi, fréquemment, des formes très irrégulières et des prolongements étoilés. Les éléments prosenchymateux, par exemple les fibres ligneuses ou libériennes, sont aussi très fréquemment bifurquées à leurs extrémités, comme le montre la figure 35, représentant des extrémités de fibres ligneuses de l'*Abies excelsa*.



Fig. 35. Extrémités de fibres ligneuses d'*Abies excelsa*.

Les formes des éléments sont d'ailleurs tellement nombreuses, qu'elles varient, pour ainsi dire, avec chaque plante et avec chaque tissu.

www.dlibra.wum.edu.pl

CHAPITRE II

PRODUITS CELLULAIRES

Sous ce titre nous étudierons successivement les principaux corps qui peuvent se rencontrer dans les cellules végétales ou en dehors d'elles, et qui se forment pendant la vie de la cellule, soit sous l'influence des phénomènes d'assimilation et de désassimilation dont le protoplasma est le siège, soit par transformation de la membrane cellulaire ou de principes immédiats préalablement formés. Quelques-uns de ces corps ont une importance considérable au point de vue qui nous occupe particulièrement dans cet ouvrage.

§ I. SUC CELLULAIRE.

Nous avons exposé plus haut les phénomènes qui se produisent pendant que les cellules augmentent de taille. Nous avons vu qu'il se forme dans la profondeur du protoplasma des cavités remplies de liquide, d'abord peu considérables, puis de plus en plus larges et finissant par se réunir, tandis que le liquide qu'elles contiennent refoule le protoplasma contre la face interne de la membrane cellulosique. Le liquide qui remplit la cavité de l'utricule azotée a reçu le nom de *suc cellulaire*.

Le suc cellulaire est un liquide naturellement incolore, mais fréquemment coloré par divers pigments. Il est formé par de l'eau tenant en dissolution tous les corps solubles minéraux ou organiques qui servent à l'alimentation du protoplasma ou qui proviennent de la désassimilation des principes qui le composent. Le suc cellulaire peut donc,

www.dlibra.wum.edu.pl

avec quelque raison, être comparé au plasma sanguin.

Le suc cellulaire ne remplit pas seulement la cavité de l'utricule azotée, il imbibe encore le protoplasma de cette utricule et la membrane cellulosique. Il est le siège de tous les phénomènes de dialyse qui se produisent dans les diverses parties d'une même cellule et entre des cellules voisines. Sa composition chimique est donc essentiellement variable, non seulement d'une cellule à l'autre, mais encore dans les différents points d'une même cellule et aux divers âges de cette dernière.

§ II. CRISTALLOIDES.

On trouve dans un grand nombre de cellules végétales des corpuscules figurés auxquels on a donné, à cause de la régularité de leurs formes, le nom de *cristalloïdes*. Ils sont formés de substances albuminoïdes et logés dans l'épaisseur du protoplasma.

Ces corpuscules sont tantôt sphériques ou ovales, tantôt fusiformes ou bacilliformes. L'iode les colore en jaune plus ou moins foncé; il en est de même de l'acide nitrique. Ils se forment par condensation de certaines parties du protoplasma des cellules, soit autour du noyau, soit dans la couche pariétale ou dans les bandelettes rayonnantes, jamais dans le noyau ni dans le suc cellulaire. Ils se redissolvent souvent dans le protoplasma, pour quelquefois reparaître au bout d'un certain temps. Ils peuvent se multiplier par segmentation. Les cristalloïdes peuvent être incolores ou diversement colorés par imbibition de pigments dont nous parlerons à l'article des *Matières colorantes*. Ils peuvent être indépendants ou contenus dans des grains d'aleurone ou bien ils contiennent eux-mêmes des granulations d'amidon et servent de point de départ à la formation des grains d'amidon.

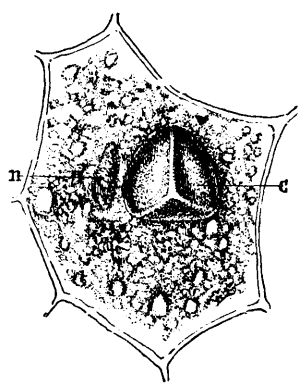


Fig. 36. Cellule de la graine du *Bertholletia excelsa* ; *n*, noyau de la cellule ; *c*, cristalloïde (d'après Dippel).

www.dlibra.wum.edu.pl

Certains auteurs réunissent sous le nom de *leucites* les cristalloïdes protoplasmiques et tous les autres corpuscules protoplasmiques figurés, contenus dans les cellules.

§ III. CORPUSCULES CLHOROPHYLLIENS ET PIGMENT CHLOROPHYLLIEN.

Les parties vertes des plantes doivent la coloration particulière qu'elles présentent à la présence dans un certain nombre de leurs cellules d'une matière colorante qui a toujours pour substratum le protoplasma des cellules. Pour isoler le pigment, il suffit de faire macérer les plantes vertes dans l'alcool. Celui-ci dissout le pigment chlorophyllien, tandis qu'il coagule le protoplasma.

1° *Protoplasma chlorophyllé ; corpuscules chlorophylliens.* —

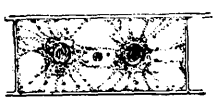


Fig. 37. Cellule de *Zygnema cruciatum* contenant deux corpuscules chlorophylliens étoilés.



Fig. 38. Cellule de *Rhynchonema* contenant un corpuscule chlorophyllien en forme de bandelette spiralée (d'après Rabenhorst).

Deux cas peuvent se présenter : ou bien le protoplasma tout entier de la cellule verte est imprégné de pigment chlorophyllien, ou bien une partie du protoplasma cellulaire reste incolore, et le pigment est porté par des masses protoplasmiques bien distinctes du reste du protoplasma cellulaire.

Les Algues les plus inférieures, telles que les Protococcacées, les Palmellacées et les gonidies des Lichens, qui ne sont aussi, d'après l'opinion généralement adoptée aujourd'hui, que des Algues inférieures, nous offrent de très bons exemples du premier de ces cas. Le pigment chlorophyllien y imbibe le protoplasma tout entier de la cellule d'une façon uniforme.

Dans le plus grand nombre des végétaux le pigment chlorophyllien imbibe des corpuscules diversement figurés de protoplasma, noyés dans l'épaisseur de la masse protoplasmique restée incolore.

www.dlibra.wum.edu.pl

Nous donnons à toutes les masses protoplasmiques figurées, colorées en vert par le pigment chlorophyllien, le nom de *corpuscules chlorophylliens*.

Dans quelques plantes, les corpuscules chlorophylliens



Fig. 39. Cellule de *Sirogonium* contenant trois corpuscules chlorophylliens en forme de bandelettes moniliformes.

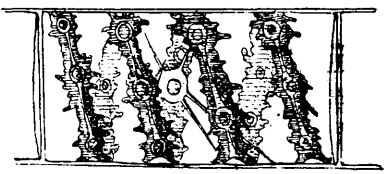


Fig. 40. Cellule de *Spirogyra* contenant un corpuscule chlorophyllien en forme de bandelette spiralée.

affectent des formes tout à fait caractéristiques. Dans les Desmidiées ce sont souvent des croissants ou des bâtonnets plus ou moins allongés. Dans le *Zygnema cruciatum*, ce sont des étoiles à branches nombreuses, la même cellule contenant souvent deux corpuscules dont certaines branches sont anastomosées entre elles, tandis que les autres se confondent avec le protoplasma pariétal de la cellule. Dans les *Spirogyra*, les corpuscules chlorophylliens se présentent sous l'aspect de rubans aplatis et très allongés disposés en spirale. Dans les *Sirogonium*, ils sont représentés par un petit nombre de baguettes ordinairement moniliformes, etc.

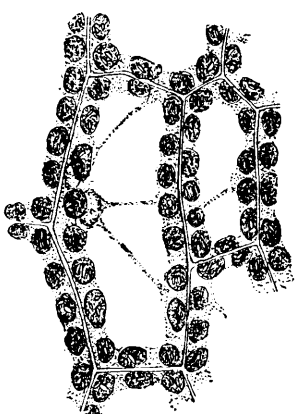


Fig. 41. Cellules d'une feuille de *Funaria hygrometrica* contenant des corpuscules chlorophylliens arrondis, dans l'épaisseur de l'utricule azotée (d'après Sachs).

Ces formes particulières ne sont que des exceptions. Dans la majeure partie des plantes vertes les corpuscules chlorophylliens se présentent sous la forme de petites masses arrondies, ovoïdes ou irrégulièrement polygonales, impré-

www.dlibra.wum.edu.pl

gnées de matière colorante verte, et logées dans l'épaisseur de l'utricule azotée, en dedans de sa couche membraneuse, et entourées de protoplasma granuleux (fig. 41).

Le protoplasma des corpuscules chlorophylliens est mou, onctueux, et se laisse facilement écraser; il est dépourvu des fines granulations qui se trouvent en abondance dans le protoplasma de l'utricule azotée. La couche externe des corpuscules chlorophylliens est souvent formée d'un protoplasma plus dense que celui du reste de la masse; mais la densité de cette dernière est d'autant moindre qu'on se rapproche davantage du centre du corpuscule.

M. Rosanoff a observé dans les corpuscules chlorophylliens du *Bryopsis plumosa* une différenciation du protoplasma en deux systèmes croisés de lamelles ayant des densités différentes, mais ce n'est là qu'un fait isolé.

Le protoplasma des jeunes corpuscules est moins dense que celui des corpuscules plus âgés; mais, aux différents âges, quand on place les corpuscules chlorophylliens dans l'eau, leur protoplasma se laisse pénétrer par le liquide, et on voit se former dans sa profondeur des vacuoles qui se gonflent et prennent la forme de vésicules hyalines, entourées par le protoplasma imbibé de pigment vert. M. Trécul admet que dans certaines plantes il existe à la surface du corpuscule une véritable membrane dont le pigment ne colore parfois que certaines portions tandis que les autres restent incolores. Dans les fruits verts de la Douce-amère il a vu souvent de ces vésicules dont certains points seulement étaient colorés par le pigment vert. Dans d'autres la membrane était presque incolore, le pigment était groupé autour de trois ou quatre noyaux amylacés adhérents à la membrane.

Les corps chlorophylliens naissent toujours dans le protoplasma de la cellule, tantôt par différenciation de certaines parties limitées du protoplasma qui se condensent en corpuscules, d'abord incolores, puis jaunes et enfin verts, tantôt par la différenciation de toute la couche moyenne de l'utricule azotée; cette couche devient plus dense, puis se découpe en corpuscules chlorophylliens; parfois même, comme dans le *Solanum tuberosum* et le *Lilium candidum*, elle verdit avant de se découper en corpuscules. Dans les *Spirogyra* les bandes chlorophylliennes se segmentent en même temps que les cellules.

www.dlibra.wum.edu.pl

Dans beaucoup de plantes, les corpuscules chlorophylliens sont susceptibles, après avoir atteint une certaine taille, de se multiplier par segmentation. Le corpuscule commence par s'allonger, les grains d'amidon qu'il contient se distribuent dans ses deux extrémités, puis il s'étrangle dans le milieu de sa longueur et finit par se segmenter au niveau de ce point.

Les corpuscules chlorophylliens peuvent se produire dans l'obscurité la plus complète; mais, dans ce cas, ils restent jaunâtres, le pigment vert ne se développant, sauf de très rares exceptions, que sous l'influence de la lumière. Lorsqu'une plante déjà verte est placée dans l'obscurité, les corpuscules chlorophylliens se détruisent après s'être décolorés. La privation absolue de fer, le froid, une chaleur trop intense, déterminent aussi la destruction des corpuscules.

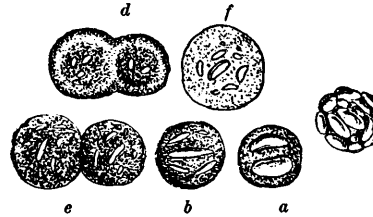


Fig. 42. Corpuscules chlorophylliens à divers états (d'après Sachs) : *a*, corpuscule jeune; *b*, corpuscule plus âgé; *d*, *e*, corpuscules en voie de division; *f*, corpuscule jeune gonflé par l'eau; tous contiennent des grains d'amidon; *g*, corpuscule âgé, dans lequel le protoplasma a disparu à peu près complètement autour de l'amidon.

2° *Pigment chlorophyllien.* — Ce pigment est soluble dans l'alcool, dans l'éther, dans le chloroforme, dans les huiles fixes et dans les essences, mais il n'est que fort peu soluble dans l'eau.

Verdeil le considérait comme un principe immédiat ou espèce chimique véritable contenant de l'azote et du fer. M. Frémy émit plus tard l'idée qu'il était constitué par la réunion de deux matières colorantes distinctes : l'une jaune, qu'il nomma *phylloxanthine;* l'autre bleue, qu'il nomma *phyllocyanine.* La première existerait seule dans les corpuscules chlorophylliens jaunes des feuilles formées dans l'obscurité. L'opinion de M. Frémy repose sur l'expérience suivante : il broie des feuilles dans l'alcool et les y laisse macérer, il obtient un alcool fortement coloré en vert; il y ajoute un mélange de 2 parties d'éther et de 1 partie d'acide chlorhydrique, puis il agite et laisse ensuite reposer. La liqueur se sépare alors en deux couches superposées :

www.dlibra.wum.edu.pl

l'une supérieure, formée par l'éther coloré en jaune, l'autre inférieure, formée par l'acide coloré en bleu. Quand on ajoute de l'alcool, les deux couches se mélangent et la coloration verte reparaît.

L'opinion admise aujourd'hui par la très grande majorité des botanistes est conforme à celle de Frémy en ce qu'elle suppose la co-existence dans les corpuscules chlorophylliens de deux pigments distincts, l'un jaune auquel on a donné le nom de *xanthophylle* ou *étioline*, l'autre vert, la *chlorophylle*.

La xanthophylle se forme dans l'obscurité, tandis que la production de la chlorophylle exige l'action de la lumière. La coloration de la xanthophylle varie du jaune pâle au jaune foncé et même au jaune orangé. Elle ne prend cette dernière coloration que quand on expose des feuilles étiolées à la lumière par une température de 2 à 4 degrés au-dessus de zéro. Ce sont, dans ce cas, les rayons de la partie la moins réfrangible du spectre solaire qui agissent. La xanthophylle est insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool. Son spectre est caractérisé par trois larges bandes noires dans la moitié la moins réfrangible. On ne la connaît encore que très imparfaitement.

La chlorophylle a été obtenue à l'état cristallin par M. Gauthier d'abord, puis par M. Hoppe-Seyler. Ce sont de petites aiguilles aplaties paraissant appartenir au système du prisme rhomboïdal oblique. Les cristaux sont dicroïques, vert foncé par réflexion, rouge-brun par transmission. Ils sont insolubles dans l'eau, solubles dans l'acool, l'éther, le chloroforme, la benzine, le sulfure de carbone, l'huile de pétrole. La chlorophylle est formée de carbone, d'azote, d'oxygène, d'hydrogène et de phosphates. Elle ne renferme pas de fer. Elle offre tous les caractères d'un acide faible. Quand on la traite par l'acide chlorhydrique chaud et concentré, elle se dédouble en une substance vert bleuâtre qui reste en dissolution dans l'acide chlorhydrique (*acide phyllocyanique*) et une substance insoluble dans l'acide chlorhydrique, soluble dans l'alcool chaud, colorée en jaune-brun (*phylloxanthine*). La première est sans doute la phyllocyanine de Frémy et la seconde sa phylloxanthine. Les chimistes comparent volontiers la chlorophylle à la bilirubine qui colore la bile des animaux.

Pour séparer la xanthophylle de la chlorophylle on fait bouillir des feuilles dans l'eau, puis on les laisse dessécher

www.dlibra.wum.edu.pl

et on les réduit en poudre. Quand on traite celle-ci par l'alcool, l'éther, l'huile de pétrole ou une huile grasse, on obtient une solution verte contenant à la fois la xanthophylle et la chlorophylle. Afin de les séparer, on ajoute à la solution alcoolique de la benzine, on agite, puis on laisse reposer. Le liquide se sépare en deux couches : l'une supérieure formée par la benzine tenant en dissolution la chlorophylle, l'autre inférieure formée par l'alcool dans lequel

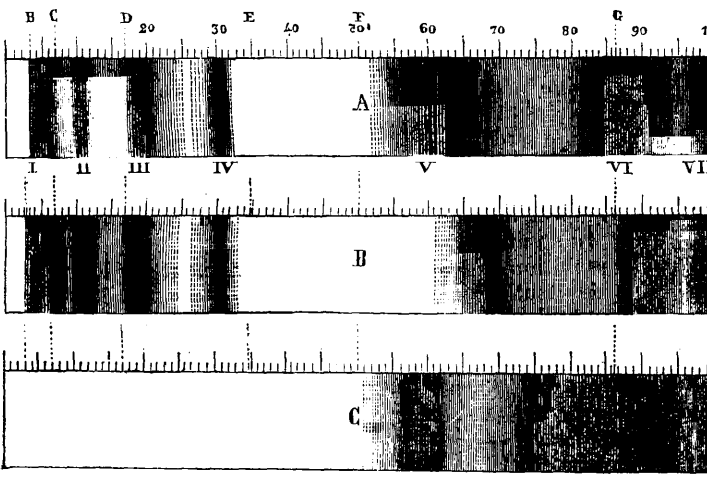


Fig. 43. Spectres de la chlorophylle (d'après Krauss).

A. Spectre formé par la solution alcoolique du pigment chlorophyllien. B. Spectre formé par la solution de la chlorophylle dans la benzine. C. Spectre formé par la solution de la xanthophylle.

la xanthophylle est dissoute. Le spectre formé par la dissolution de la chlorophylle dans la benzine offre sept bandes sombres, quatre étroites, situées dans la moitié la moins réfrangible du spectre, et trois larges, situées dans la moitié la plus réfrangible. Des quatre bandes étroites, l'une, la bande I, est située dans le rouge, entre les raies B et C de Frauenhofer; elle est nettement limitée de chaque côté et d'un noir foncé. La bande II est située dans l'orangé, entre les raies C et D de Frauenhofer; elle est beaucoup plus pâle

www.dlibra.wum.edu.pl

et estompée sur les bords. La bande III est située dans le jaune, un peu plus loin que la raie D de Frauenhofer; elle est plus pâle et plus étroite que la précédente, et également estompée sur les bords. La bande IV est située entre le jaune et le vert, un peu moins loin que la raie E de Frauenhofer: elle est plus pâle que la précédente, étroite et estompée sur les bords. Dans les intervalles situés entre ces quatre raies, la lumière est d'autant plus affaiblie qu'on se rapproche davantage de la raie IV.

Les bandes V. VI et VII, situées dans la moitié la plus réfrangible du spectre, sont plus larges et mal délimitées, estompées sur les bords; elles ne se montrent même bien distinctes que lorsqu'on emploie des solutions très étendues; avec des solutions de concentration moyenne, elles confluent en une seule raie qui couvre toute la seconde moitié du spectre. La bande V commence au delà de la raie F de Frauenhofer. La bande VI commence beaucoup en avant de la raie G et s'étend au delà; la bande VII couvre l'extrémité violette du spectre.

La dissolution alcoolique obtenue directement par le traitement des feuilles vertes, dissolution contenant à la fois la chlorophylle et la xanthophylle, donne un spectre formé par la superposition de ceux des deux pigments.

D'après M. Chautard, une seule raie, la raie noire du rouge, serait caractéristique de la chlorophylle; les autres seraient sujettes à varier avec une foule de conditions, telles que l'âge des feuilles, la présence dans leurs tissus de principes acides ou alcalins, etc.

Certaines conditions sont nécessaires à la production du pigment chlorophyllien. En première ligne, vient la lumière. Lorsqu'on fait germer une graine dans l'obscurité, les feuilles qu'elle produit restent jaunâtres. Dès que la plante est exposée à la lumière, les feuilles verdissent avec une très grande rapidité. Les cotylédons de certaines Conifères peuvent cependant verdir dans l'obscurité la plus complète, pourvu que la graine soit soumise à l'action d'une certaine température.

L'influence de la lumière sur la production de la matière colorante verte est exactement limitée aux points frappés par les rayons lumineux; il suffit de mettre à l'abri de ces rayons une portion limitée d'une feuille, pour qu'elle reste jaunâtre, tandis que les parties voisines verdissent rapide-

www.dlibra.wum.edu.pl

ment. La lumière artificielle agit de la même façon que la lumière solaire, à la seule condition qu'elle soit suffisamment intense.

Tous les rayons lumineux n'exercent pas la meme action sur la production de la chlorophylle. Les rayons jaunes du spectre sont les plus actifs; l'action des autres rayons va en s'affaiblissant de chaque côté du jaune, en allant vers le violet d'une part et vers le rouge de l'autre ; la chlorophylle se forme encore dans les rayons ultra-violets, mais d'autant moins facilement qu'on s'éloigne davantage du violet, jusqu'à une distance égale à l'étendue de la région lumineuse; là elle cesse de se former. Au delà du rouge on constate un phénomène analogue.

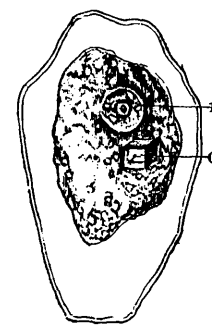


Fig. 44. Cellule de pomme de terre ; *n*, noyau ; *c*, cristalloïde (d'après Dippel).

D'après M. Wiesner, avec une lumière qui n'est pas assez intense pour décolorer en quelques heures les solutions de pigment chlorophyllien, le verdissement des plantes étiolées se produit plus rapidement sous l'influence des rayons les moins réfrangibles que sous celle des rayons les plus réfrangibles ; avec une lumière diffuse assez intense pour décolorer en quelques heures les solutions du pigment clorophyllien, le verdissement des plantes étiolées se produit à peu près avec la même rapidité dans les rayons les plus réfrangibles et dans les moins réfrangibles ; avec une lumière très intense, les plantes étiolées verdissent plus rapidement sous l'influence des rayons les plus réfrangibles du spectre.

Lorsque la lumière est très intense, une partie du pigment chlorophyllien formé ne tarde pas à être détruit; lorsque le verdissement est déterminé par une lumière de moyenne intensité, tout le pigment vert formé est conservé. Cela expilque pourquoi les plantes étiolées verdissent plus rapidement sous l'action de la lumière diffuse du jour que sous l'action directe des rayons solaires ; pourquoi les jeunes feuilles vertes pâlissent au soleil, tandis qu'à l'ombre elles reprennent une teinte vert sombre; pourquoi dans une feuille exposée au soleil, mais protégée dans

www.dlibra.wum.edu.pl

une de ses parties par une lame de plomb, la partie abritée offre bientôt une coloratiou plus foncée que la partie exposée directement à la lumière.

Il suffit d'une quantité très faible de lumière diffuse pour provoquer le verdissement des plantes. Il s'effectue, en effet, sous l'impression d'une lumière assez faible pour qu'on ne puisse pas lire.

Le verdissement des plantes étiolées ne se produit pas aussitôt qu'elles sont exposées à la lumière ; il faut que celle-ci agisse pendant un certain temps, mais, au bout de ce temps, si on place de nouveau la plante dans l'obscurité, elle continue à verdir. Quand on soumet les plantes à un éclairage intermittent, on s'assure qu'il leur faut moins de temps d'éclairage pour verdir que quand on les soumet à un éclairage continu. Ainsi au bout de 6 minutes 1/4 d'éclairage continu des plantules de Cresson ne verdissent pas encore ; mais si l'éclairage est intermittent, de telle sorte qu'elles reçoivent la lumière pendant 1 seconde puis restent dans l'obscurité pendant la seconde suivante, et ainsi de suite, de seconde en seconde, au bout de 12 minutes 1/2 dont 6 minutes 1/4 d'éclairage et 6 minutes 1/4 d'obscurité, le verdissement est manifeste. Quand l'action de la lumière est continue, la moitié au moins de cette action est donc inutile.

Ces observations ont fait dire que la production de la chlorophylle est un phénomène d'induction photochimique. Pour la destruction de la chlorophylle sous l'influence d'une lumière intense on observe l'opposé de ce que nous avons décrit pour la production. C'est-à-dire que, s'il faut 6 minutes d'une lumière intense continue pour détruire la chlorophylle, il faudra 12 minutes d'éclairage intermittent, de seconde en seconde, pour la même action.

Lorsqu'on place des plantes vertes dans l'obscurité, le pigment chlorophyllien jaunit d'abord, puis se détruit, et le corpuscule chlorophyllien lui-même ne tarde pas à disparaître. D'une façon générale, la lumière est donc nécessaire non seulement à la production, mais encore au maintien de la coloration verte des plantes.

D'après M. Wiesner, la décoloration que subissent les plantes vertes placées dans l'obscurité tient à la destruction du pigment chlorophyllien par des acides organiques, qui se forment toujours en grande quantité dans les cellules des végétaux placés à l'abri de la lumière. Si ces agents n'agis-

www.dlibra.wum.edu.pl

sent pas de la même facon dans les plantes exposées à la lumière, c'est que, dans cette condition, le protoplasma des cellules leur offre une impénétrabilité très grande, qui diminue dans l'obscurité.

Cependant, la coloration verte de quelques plantes paraît offrir une résistance remarquable à l'action de l'obscurité. Sur un pied adulte de *Cactus* maintenu dans l'obscurité pendant trois mois, les vieilles feuilles étaient restées vertes, tandis que les jeunes pousses étaient complètement étiolées; les feuilles d'un pied de *Selaginella* placé dans l'obscurité restèrent vertes pendant cinq mois. Cette persistance de la coloration verte ne peut guère être attribuée qu'à un arrêt complet des phénomènes chimiques normaux dans les organes qui la présentent. D'après M. Wiesner, elle serait due à ce que, dans l'obscurité, il ne se produit pas, chez ces plantes, d'acides organiques.

Les solutions du pigment chlorophyllien se décolorent dans l'obscurité, comme le font les feuilles vertes elles-mêmes; elles deviennent peu à peu jaunâtres. Les solutions de pigment chlorophyllien dans les huiles grasses sont celles qui offrent le plus de résistance à cette décoloration.

La décoloration des solutions alcooliques, éthérées, etc., de pigment chlorophyllien se produit avec une rapidité bien plus grande quand ces solutions sont exposées à la lumière, et surtout à l'action directe des rayons du soleil. Elles deviennent alors très rapidement d'un jaune de moins en moins foncé; en même temps que la soltuion se décolore, elle absorbe une quantité relativement considérable d'oxygène et dégage une petite quantité d'acide carbonique.

Lorsqu'on expose à l'action des rayons lumineux une couche assez épaisse de solution alcoolique de pigment chlorophyllien, on constate que les rayons qui ont agi sur les parties les plus superficielles de la couche sont devenus impuissants à décolorer les couches sous-jacentes.

En rapprochant ce fait des observations de Draper, d'après lesquelles la lumière qui a traversé une couche d'eau chlorée en déterminant un dégagement d'oxygène est dépourvue des rayons qui ont déterminé ce dégagement nous devons admettre que la lumière qui a servi à décolorer une certaine couche de solution de pigment chlorophyllien a perdu une partie de ses rayons. Comme cette lumière est encore susceptible de déterminer le verdissement d'une plante étiolée,

www.dlibra.wum.edu.pl

on peut admettre que le verdissement et la décoloration des corpuscules chlorophylliens sont produits par des rayons lumineux différents.

La chaleur et la lumière ne suffisent pas à la production de la coloration verte des végétaux. La plante doit encore avoir à sa disposition certains corps minéraux dont le plus important est le fer. Quand on fait germer une graine dans un liquide qui contient tous les matériaux nécessaires à sa nutrition, sauf le fer, elle produit d'abord un petit nombre de feuilles qui verdissent plus ou moins, parce que sans doute la graine contenait le fer nécessaire; mais les feuilles qui poussent ensuite restent incolores jusqu'à ce qu'on fournisse du fer à la plante. Les plantes étiolées, dites *chlorotiques*, dont les feuilles sont devenues jaunâtres, verdissent dès qu'on leur donne du fer. Si l'on arrose une partie des feuilles de la plante atteinte de chlorose avec une solution de fer, elles verdissent, tandis que les autres restent jaunâtres. On peut limiter la production de la couleur verte à une moitié de feuille seulement en n'arrosant que cette partie.

Dans tous les végétaux, le pigment chlorophyllien subit des modifications diverses de coloration et change, sans aucun doute, de nature, un certain temps avant la mortification des organes qui le contiennent. Il nous suffira de rappeler ce qui se passe dans les feuilles aux approches de l'automne. Le plus grand nombre jaunissent par suite de la destruction de la chlorophylle, bientôt suivie de la dissolution des corpuscules chlorophylliens et du protoplasma cellulaire lui-même. Dans quelques plantes (Vigne vierge, Sumac, etc.) il se forme au préalable, dans le suc cellulaire, un pigment rouge qui donne aux feuilles leur coloration rouge si caractéristique. La coloration rouge des zoospores d'un grand nombre d'Algues au moment de la fécondation, est due à une transformation chimique de la chlorophylle dont la nature n'est pas encore connue. C'est à un phénomène semblable qu'est due la coloration rouge ou violette d'un grand nombre de fruits qui sont d'abord colorés en vert par la chlorophylle.

La couleur verte du pigment chlorophyllien est voilée dans certaines plantes, soit par la présence d'un suc cellulaire diversement coloré, soit par le mélange intime avec le pigment chlorophyllien d'une matière colorante différente, dont la teinte plus prononcée cache celle du pigment vert.

www.dlibra.wum.edu.pl

Nous aurons à revenir un peu plus bas sur cette question.

Corps contenus dans les corpuscules chlorophylliens. — Dans la majeure partie des plantes, chaque corpuscule chlorophyllien contient un ou plusieurs grains d'amidon dont la forme est parfois très caractéristique. Quand on place la plante dans l'obscurité, ces grains d'amidon disparaissent pour se reformer de nouveau quand on reporte le végétal à la lumière (1).

Dans un petit nombre de plantes, l'amidon est remplacé dans les corpuscules chlorophylliens par des gouttelettes de matière grasse qui peuvent aussi exister à côté des grains d'amidon et qui se comportent à la lumière et à l'obscurité comme ces derniers, c'est-à-dire disparaissent dans l obscurité et se reforment à la lumière.

On a signalé récemment dans les corpuscules chlorophylliens de toutes les plantes dont la chlorophylle n'est pas masquée par un pigment étranger, une substance cristallisable à laquelle on a donné le nom d'*hypochlorine*. Elle n'apparait dans les corps chlorophylliens qu'après la formation de la chlorophylle. Elle est naturellement à l'état de dissolution dans les corpuscules ; mais on la fait cristalliser en traitant les cellules par de l'eau chaude ou par de l'acide chlorhydrique étendu de quatre fois son volume d'eau. Il se forme, après quelques heures, à la surface des corpuscules chlorophylliens, des gouttelettes qui grossissent peu à peu et qui, au bout de quelques jours ou de quelques semaines, forment des aiguilles cristallines ou des bâtonnets d'abord colorés en brun-rouge, puis incolores. L'hypochlorine est insoluble dans l'eau et dans les solutions salines : elle se dissout dans l'alcool, l'éther, le sulfure de carbone, l'essence de térébenthine, la benzine ; elle s'altère à la lumière plus rapidement que la chlorophylle et dissout énergiquement cette

(1) M. Sachs (*Physiol.*, 350) recommande le procédé suivant pour étudier l'amidon contenu dans les grains de chlorophylle même lorsqu'il est en petite quantité : « on laisse les feuilles au soleil dans l'alcool jusqu'à ce qu'elles soient entièrement décolorées. On en fait ensuite des coupes très minces qu'on laisse un ou deux jours dans la potasse concentrée ; en chauffant au feu, le même effet est produit en quelques minutes, mais moins parfaitement. On lave ensuite les coupes à grande eau, puis on les traite pendant quelques instants par l'acide acétique ; on lave de nouveau et on applique sur les coupes une goutte de solution d'iode dans la glycérine (brun clair). Par ce moyen la substance de la chlorophylle est à peu près complètement détruite, et l'on aperçoit les grains d'amidon (considérablement gonflés) sous la forme de corpuscules d'un brun clair. »

www.dlibra.wum.edu.pl

substance. Elle paraît appartenir à la série des corps gras, ou résineux, mais sa composition exacte n'est pas connue.

Action de la lumière sur les corpuscules chlorophylliens. — La lumière produit sur les corpuscules chlorophylliens un effet assez puissant pour déterminer leur déplacement. M. Famintzin a constaté que les grains de chlorophylle exécutent normalement, tous les jours, un changement de position; ils occupent pendant le jour la face supérieure et la face inférieure de la cellule, et s'appliquent sur ses parois latérales pendant la nuit; la migration des grains de chlorophylle n'est déterminée que par les rayons les plus réfrangibles de la lumière; les rayons jaunes agissent comme l'obscurité; la migration des grains de chlorophylle est tout à fait indépendante de la position de la plante relativement à l'horizon et s'opère de la même manière, que les plantes soient verticales ou qu'elles soient horizontales.

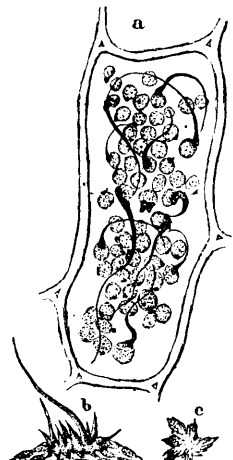


Fig. 45. Hypochlorine (d'après Pringsheim). — *a*, dans une cellule d'*Elodea* qui a séjourné cinq mois dans l'acide chlorhydrique; *b*, *c*, hypochlorine provenant de la même plante, isolée.

M. Bœhm avait déjà constaté des phénomènes analogues sur des feuilles de *Sedum* et de Saxifrage. M. Borodin a constaté sur le *Lemna trisulca*, le *Stellaria media*, le *Callitriche verna*, que l'intensité de la lumière a sur la répartition de la chlorophylle une grande influence; qu'à la lumière diffuse du jour, les grains de chlorophylle couvrent les parois parallèles à la surface de l'organe, tandis qu'à la lumière directe du soleil, ils se portent rapidement sur les parois latérales, qu'après une courte insolation, on trouve les grains de chlorophylle uniformément distribués sur les parois latérales, et qu'après une plus longue action de la lumière solaire directe (trois quarts d'heure), ils forment des groupes isolés sur les mêmes parois, que l'influence de la lumière du soleil est limitée à la partie insolée; qu'elle pénètre bien cependant dans les couches profondes de la feuille, mais non dans une direction

www.dlibra.wum.edu.pl

latérale; que deux cellules contiguës d'une même couche peuvent offrir une répartition entièrement différente des grains de chlorophylle; que dans l'obscurité les grains de chlorophylle de quelques Phanérogames (*Lemna*, *Stellaria*) se portent de même sur les parois latérales; enfin que tous les changements de position des grains de chlorophylle sont produits seulement par les rayons les plus réfrangibles de la lumière solaire.

M. Frank a signalé dans les corpuscules chlorophylliens des mouvements d'un autre ordre, qui rapprochent ces petites masses protoplasmiques des cellules reproductrices des Cryptogames. Dans les feuilles d'un *Sagittaria sagittæfolia* qui croissait près d'une fenêtre, les corpuscules chlorophylliens manifestaient une tendance très prononcée à s'accumuler dans les points des cellules le plus fortement éclairés. Les corpuscules chlorophylliens du prothalle de différentes Fougères et des feuilles du *Mnium rostratum* lui présentèrent la même tendance à se diriger vers les points les plus éclairés des cellules. Ces mouvements se manifestaient de la même façon avec les divers rayons du spectre.

Toutes les observations de Bœhm, de Borodin, de Famintzin et plus récemment celles de Stahl peuvent être résumées de la façon suivante: quand les plantes vertes sont exposées à une lumière de faible intensité, les corpuscules chlorophylliens et le protoplasma qui les enveloppe se disposent de façon à recevoir perpendiculairement la lumière. Quand la lumière est intense, si, par exemple, la plante est directement exposée aux rayons solaires, les corpuscules chlorophylliens et le protoplasma se disposent de facon à ne reçevoir que le moins possible de lumière.

Le pigment chlorophyllien n'est pour rien dans ces mouvements, car M. Frank les a observés avec des corpuscules chlorophylliens étiolés et même de simples granules protoplasmiques.

Le même botaniste a montré que la disposition des corpuscules chlorophylliens peut être influencée par d'autres agents que la lumière, et il admet que ce ne sont pas seulement les corpuscules chlorophylliens qui se déplacent, mais le protoplasma dans l'épaisseur duquel ils sont situés. Il a constaté que, dans une préparation de tissu vert, examinée tout de suite après qu'elle a été faite, la masse principale du protoplasma contenant les corpuscules chlo-

www.dlibra.wum.edu.pl

rophylliens est appliquée contre les parois supérieure et inférieure de la cellule, tandis que les parois latérales sont libres ; il donne à cette disposition le nom d'*épistrophe*. Si, au bout de quelque temps, on examine de nouveau la même préparation, on constate que les corpuscules chlorophylliens, entraînés par le protoplasma, ont changé de place, qu'ils sont appliqués uniquement contre les parois latérales des cellules et conservent indéfiniment cette disposition, que l'auteur désigne sous le nom d'*apostrophe*, et qui est celle prise, d'après Borodin, par les corpuscules chlorophylliens sous l'influence de l'insolation et de l'obscurité. D'après Frank, l'obscurité nocturne est insuffisante pour déterminer l'apostrophe dans les cellules des *Radula* et du prothalle des Fougères ; mais lorsqu'on maintient ces plantes dans l'obscurité pendant plusieurs jours ou plusieurs semaines, l'apostrophe finit par se produire. Après quelques heures de retour à la lumière, les corpuscules chlorophylliens reviennent à l'épistrophe.

D'après Frank, un abaissement de température au-dessous de 0 degré fait émigrer les corpuscules chlorophylliens contre les parois latérales ; mais, dès que la température se relève, ils reviennent à l'épistrophe. Une élévation même considérable de température ne modifie plus cette dernière disposition, à moins que la chaleur ne soit assez forte pour tuer le protoplasma, auquel cas les corpuscules se mettent en apostrophe au moment de la mort. Le flétrissement des organes coupés est accompagné d'apostrophe. Il en est de même de la privation d'oxygène. Dans tous ces cas, la migration des corpuscules chlorophylliens est déterminée par la migration du protoplasma cellulaire qui les contient dans son épaisseur. Les mêmes influences n'agissent pas de la même façon dans toutes les plantes ; mais, dans toutes, les corpuscules chlorophylliens reviennent plus vite à l'épistrophe qu'ils ne vont à l'apostrophe. La disposition des corpuscules chlorophylliens dans les cellules varie, d'après le même botaniste, avec l'âge des cellules. Quand elles sont jeunes, la disposition est irrégulière ; quand elles sont à l'âge adulte, l'épistrophe est la disposition la plus habituelle ; quand elles arrivent à la vieillesse, les corpuscules chlorophylliens se mettent en apostrophe.

Nous nous sommes borné dans cette étude à envisager

www.dlibra.wum.edu.pl

la chlorophylle en elle-même. Nous parlerons de son rôle physiologique en étudiant la nutrition des végétaux.

§ IV. MATIÈRES COLORANTES DIVERSES.

Nous avons déjà parlé plus haut des matières colorantes qui, dans certaines plantes, voilent la couleur verte du pigment chlorophyllien, nous n'y reviendrons pas ici. Les autres matières colorantes dont nous avons à parler se présentent sous des états et dans des positions variés. Tantôt, comme dans le cas que je viens de rappeler, elles imprègnent des corpuscules protoplasmiques de formes diverses; tantôt elles imprègnent les membranes cellulaires; tantôt elles sont dissoutes dans le suc cellulaire; tantôt enfin elles sont déposées à l'état de fines granulations à la surface des organes.

Les matières colorantes qui imprègnent les parois des cellules se forment probablement toujours dans le suc cellulaire qu'elles abandonnent ensuite pour se déposer dans l'épaisseur des membranes. Il est également permis de supposer que les granulations de pigment qu'on trouve à la surface d'un grand nombre de Lichens ont pris naissance dans le suc cellulaire et ont été excrétées à travers les parois des cellules. Dans certaines fleurs, par exemple dans celles des Staphysaigres, on trouve des corpuscules colorés en bleu affectant la forme de javelots, d'écailles étoilées, de plumules, et s'agrandissant par l'adjonction de granulations bleues jusqu'à former de grandes écailles qui occupent toute la région centrale de la cellule. Ils sont d'abord suspendus dans un suc cellulaire coloré en bleu; mais, à mesure qu'ils augmentent de taille, le suc se décolore. Cela permet de supposer qu'ils sont formés par la condensation de la matière colorante d'abord dissoute dans le suc cellulaire. Quand on traite les cellules par une solution étendue de potasse, les corpuscules bleus se dissolvent dans le suc cellulaire qui redevient bleu.

Les matières colorantes qui imprègnent des corpuscules protoplasmiques résultent toujours de la transformation du pigment chlorophyllien. Nous savons déjà qu'il en est ainsi pour les matières colorantes des feuilles automnales, des fruits, des spores des Cryptogames, etc. Le même fait se pro-

www.dlibra.wum.edu.pl

duit dans les corolles des fleurs. Avant l'épanouissement de la fleur, les pétales sont souvent colorés en jaune verdâtre ou même en vert plus ou moins foncé; mais, à mesure que les pétales grandissent, la coloration jaunâtre ou verdâtre fait place à la coloration jaune, rouge, ou violette, caractéristique de la fleur. La coloration de quelques plantes est due à la coexistence d'une matière colorante dissoute dans le suc cellulaire et d'une autre distincte imprégnant les corpuscules protoplasmiques. Fréquemment, dans ces cas, le suc cellulaire est rouge ou violet, tandis que les corpuscules protoplasmiques sont jaunes, la coloration visible étant rouge-orange ou rouge-vermillon.

Les principales colorations offertes par les plantes sont, en dehors du vert: le blanc, le rouge, le jaune, l'orangé, le bleu, le violet, le gris, le brun, le noir. Toutes ces couleurs peuvent se présenter avec des nuances extrêmement variées, et certaines passent facilement de l'une à l'autre.

On divise généralement toutes ces couleurs en deux séries : 1° la *série xanthique* comprenant le rouge, l'orangé-rouge, l'orangé, l'orangé-jaune, le jaune, le jaune-vert; 2° la *série cyanique*, comprenant : le bleu verdâtre, le bleu, le bleu-violet, le violet, le violet-rouge, le rouge. Entre les deux séries se trouve le vert, servant d'intermédiaire entre le jaune-vert de la série xanthique et le bleu verdâtre de la série cyanique. Quant au rouge, il figure à l'autre extrémité de chacune des deux séries, servant d'intermédiaire entre le violet-rouge de la série cyanique et l'orangé-rouge de la série xanthique.

On peut généralement, par la culture, faire passer facilement un organe végétal coloré par les diverses teintes qui appartiennent à l'une des deux séries, mais on ne parvient pas à lui faire acquérir les teintes de l'autre série, ou du moins on n'y parvient que rarement. C'est ainsi que la Rose, qui appartient à la série xanthique, peut être obtenue avec toutes les teintes du rouge, du jaune ou de l'orangé, mais jamais avec celles du bleu.

La *coloration jaune* est offerte par un grand nombre de corolles. Elle est due à une matière colorante qui a reçu le nom d'*anthoxanthine*. Cette matière se trouve, soit à l'état de dissolution dans le suc cellulaire, soit, plus fréquemment, dissoute dans des corpuscules protoplasmiques de formes et de dimensions très diverses. Ces corpuscules sont colorés en

www.dlibra.wum.edu.pl

vert dans l'organe jeune; ils deviennent graduellement jaunes, par transformation du pigment chlorophyllien, à mesure que l'organe avance en âge. Ils sont parfois accompagnés d'un suc cellulaire coloré en jaune, et ils contiennent souvent des grains d'amidon.

La coloration jaune est encore offerte par un grand nombre de bois, dans lesquels elle imprègne les membranes cellulaires. Nous nous bornerons à citer comme exemples : le bois du *Berberis vulgaris*, des *Mahonia*, celui de la souche du *Thalictrum flavum*, le rhyzome et les racines de la Garance, etc. La matière colorante se forme d'abord dans le suc des cellules, d'où elle passe dans l'épaisseur même des membranes dans lesquelles elle s'accumule. Il se produit là un phénomène semblable à celui que l'on constate quand on filtre une solution colorée à travers un morceau de charbon; le corps poreux s'empare de la matière colorante et peut en accumuler entre ses molécules une quantité relativement énorme.

Les matières qui colorent en jaune les bois varient de nature avec les plantes dans lesquelles on les trouve. L'Épine-vinette, le Colombo, le *Thalictrum*, etc., doivent leur coloration à un principe jaune clair, cristallisable, connu sous le nom de *berbérine*. Le Curcuma, très employé dans la teinture, doit sa coloration jaune vif à un autre principe, la *curcumine*. La solution alcoolique du Curcuma est employée par les chimistes comme réactif des liquides alcalins qui la font passer du jaune au rouge-brun.

Le *Quercus tinctoria*, ou Chêne jaune d'Amérique, doit sa coloration jaune-citron à un troisième principe, le *quercitrin*, qui existe dans un grand nombre d'autres plantes, notamment dans la Rue, les Thuya, le Marronnier d'Inde, etc. Le *bois du Brésil jaune* doit sa coloration à deux principes : le *morin blanc* et le *morin jaune*. Le morin blanc représenterait, d'après les chimistes, le principe colorant n'ayant pas encore subi le contact de l'air; le morin jaune serait un premier produit d'oxydation du morin blanc; plus tard, l'un et l'autre deviendraient rouges en s'oxydant davantage.

La Gaude et les *Rhamnus*, qui sont très employés dans la teinture, nous offrent des exemples fort intéressants de phénomènes de même ordre. La Gaude (*Reseda luteola*) doit ses propriétés à un principe nommé par M. Chevreul *lutéoline*, qui existe particulièrement dans les parties supérieures

www.dlibra.wum.edu.pl

de la plante et dans les enveloppes du fruit. Il donne aux tissus de la plante une teinte jaune, peu foncée pendant la vie, mais s'accentuant beaucoup sous l'influence de la dessiccation au soleil. Il existe cependant tout formé dans le végétal vivant. Mathieu de Dombasle, et après lui M. Girardin, ont constaté que la Gaude qui a conservé, en séchant, sa coloration verte est tout aussi riche en lutéoline que celle qui est devenue jaune. Lorsque la plante est, pendant la dessiccation, exposée à la pluie, elle perd son principe colorant, qui sans doute est détruit par oxydation. A l'état pur, la lutéoline est incolore et cristallisée en aiguilles, mais, au contact de l'air, elle jaunit rapidement; elle jaunit aussi sous l'influence de tous les corps oxydants, et notamment sous celle du bichromate de potasse.

Les fruits des *Rhamnus*, connus dans le commerce sous le nom de *graines jaunes*, offrent au moment de la maturité une coloration plus ou moins rougeâtre ou noirâtre nuancé de vert. Leur décoction est colorée en brun verdâtre lorsqu'elle est fraîche; en se refroidissant, elle ne se trouble pas; mais si on l'abandonne à elle-même au contact de l'air, elle prend peu à peu une coloration jaune; il se dépose dans le fond du vase de petites paillettes nacrées, colorées en jaune d'or, constituées par une substance qui a reçu le nom de *rhamnine*. On suppose que la rhamnine s'est formée, dans la décoction, aux dépens d'un autre principe préexistant, la *rhamnigine*, sous l'influence d'un acide végétal produit lui-même, avec le temps, au contact de l'air. La décoction est, en effet, d'abord neutre et ne devient acide qu'au bout d'un certain temps; c'est alors qu'elle laisse déposer des cristaux de rhamnine jaunes. Quoi qu'il en soit, la rhamnine, de l'avis des chimistes, ne se produit dans les fruits qu'au moment de la maturité, tandis qu'on y trouve auparavant de la rhamnigine. Cette dernière se transformerait pendant la maturation en rhamnine, qui est colorée en jaune d'or. D'après Lefort, c'est la rhamnigine qui constitue la matière tinctoriale par excellence des fruits des *Rhamnus*, et le teinturier doit autant que possible éviter sa transformation en rhamnine.

Un certain nombre d'autres matières colorantes jaunes, fournies par le règne végétal, sont employées dans la teinture, mais en beaucoup moindre proportion que les précédentes et chaque jour de moins en moins. Nous citerons

www.dlibra.wum.edu.pl

parmi elles : le bois de Fustet, fourni par les grosses branches du *Rhus cotinus*, employé surtout dans la teinture des peaux ; la matière colorante jaune qui, sous le nom de *roccelline*, a été retirée du Rocou, où elle est mélangée à un principe colorant rouge, la *bixine*, beaucoup plus employée ; les fruits du *Gardenia grandiflora*, connus en Chine sous le nom de *Hoang-tchy* et en Europe sous celui de *Wongshy*, fournissent une matière colorante jaune, très belle, employée principalement dans la teinture des soies et des cotons qui doivent ensuite être teints par le Carthame en écarlate, en cerise ou en cramoisi. Cette même matière colorante jaune paraît exister dans un certain nombre d'autres Rubiacées.

La coloration jaune s'observe sur le thalle de certains Lichens, notamment sur ceux du *Parmelia parietina*, etc., où elle est produite par un procédé différent de ceux que nous venons de passer en revue. Elle est due, en effet, à des granulations solides et dépourvues de protoplasma, de pigment jaune, formé probablement dans la cavité des cellules, puis excrété à travers les membranes cellulaires et déposé à la surface du thalle sous forme d'une fine poussière jaune qui, sous l'influence des réactifs, se colore fréquemment en vert ou en rouge plus ou moins foncé. Nous verrons plus loin que les Lichens possèdent fréquemment des principes susceptibles de produire des matières colorantes fort importantes au point de vue de la teinture.

Des matières colorantes jaunes utilisées ou utilisables existent encore dans certains produits de sécrétion des végétaux. L'un d'eux, la Gomme-gutte, doit attirer notre attention. Le liquide contenu dans les canaux sécréteurs du *Garcinia Morella*, plante de la famille des Clusiacées, se montre, à l'état frais, d'un beau jaune d'or un peu orangé ; par la dessiccation, il acquiert une teinte jaune brunâtre foncé ; mais, quand on le mouille, il forme une émulsion d'un beau jaune d'or très employée dans la peinture à l'eau. La matière colorante existe dans cette substance à l'état de granulations insolubles dans l'eau, suspendues dans un liquide à peu près incolore. La grande Chélidoine possède des laticifères véritables, articulés, dont le produit de sécrétion est également coloré en beau jaune d'or un peu orangé par des corpuscules de matière colorante de très petite taille, mais bien visibles au microscope. Il en est de même des *Bocconia*. La composition chimique de ces granulations de matière

www.dlibra.wum.edu.pl

colorante n'a pas été étudiée d'une façon convenable; il n'est guère probable qu'elles aient pour substratum une substance de nature protoplasmique; il est plutôt permis d'admettre, d'après ce que l'on connaît des propriétés chimiques des latex, que leur substratum est formé par une matière résineuse ou gommo-résineuse, imbibée d'une matière colorante. En effet, la résine qu'on extrait, au moyen de l'éther, de la gomme-gutte brute, se montre, en masse, colorée en rouge et donne une poudre d'un beau jaune, comme la gomme-gutte elle-même. En traitant cette résine par le chlore, on la décolore en partie, et peut-être même pourrait-on arriver à la décolorer complètement.

La *coloration orange* est offerte par un grand nombre de corolles et de fruits parvenus à maturité; quelques arilles la présentent également. Dans un certain nombre de cas, elle est due à des corpuscules protoplasmiques imbibés d'un pigment orange, et suspendus dans un suc cellulaire tout à fait incolore.

Ces cas sont relativement rares ; la coloration orange est due plus habituellement à la présence simultanée, soit dans les mêmes cellules, soit dans des cellules différentes, mais superposées, de corpuscules colorés en jaune ou en orange plus ou moins clair ou foncé, et d'un suc cellulaire violet ou rouge.

Les organes des végétaux colorés en orange sont fréquemment utilisés dans la teinture, soit en jaune, soit en rouge; parce qu'ils possèdent en même temps, des matières colorantes de nature différente. Il en sera question à propos des matières colorantes rouges.

Les stigmates du Safran contiennent une matière colorante orangée, autrefois employée dans la teinture, mais aujourd'hui abandonnée, parce que les teintes qu'elle donne ne sont pas solides; elle n'est plus utilisée que dans la coloration des bonbons.

La *coloration rouge* est fréquente dans les végétaux, soit qu'elle se présente comme couleur normale de certains organes, soit qu'elle succède à la coloration verte, ainsi que cela se produit dans un grand nombre de feuilles. Les caractères physiques de la matière colorante ne sont pas les mêmes dans ces deux cas. Lorsque la coloration rouge succède à la coloration verte, comme cela se voit en automne sur les feuilles de la Vigne, de la Vigne vierge et d'un

www.dlibra.wum.edu.pl

grand nombre d'autres plantes à feuilles caduques, la matière rouge résulte simplement d'une modification chimique du pigment vert des corpuscules chlorophylliens, probablement d'une oxydation. Plus tard, les corpuscules s'altèrent peu à peu, et leur protoplasma peut être à peu près entièrement résorbé. La matière colorante existe alors dans les cellules à l'état de fines granulations éparses dans le suc cellulaire.

Dans les organes naturellement rouges la coloration est produite de façons différentes, suivant que la teinte est rouge-vermillon, rouge foncé, ou simplement rose ou carminée. La couleur rouge-vermillon est ordinairement produite par la présence simultanée dans les cellules d'un suc cellulaire rouge, rouge violacé ou violet et d'un nombre plus ou moins considérable de corpuscules protoplasmiques imprégnés d'un pigment jaune. Les teintes rouge ou rouge de feu sont souvent dues à un suc cellulaire coloré de ces diverses teintes, mais elles peuvent être produites aussi par la coexistence de corpuscules jaunes et de suc cellulaire violet.

La coloration *carmin* ou *rose* est ordinairement due à un suc cellulaire coloré, par exemple dans les pétales de la Rose, de la Jacinthe, du Dahlia, etc.; mais elle peut aussi être produite par des corpuscules colorés en carmin ou en rose.

D'après MM. Cloez et Fremy, toutes les fleurs colorées en rouge ou en rose possèdent un suc cellulaire à réaction acide et la coloration rouge ou rose de ce suc est due à la modification, sous l'influence de l'acide, d'une matière colorante, la *cyanine*, qui se retrouve aussi, mais à l'état de pureté plus grande, dans les fleurs bleues. Toutes les fleurs bleues au contraire auraient, d'après les mêmes auteurs, une réaction neutre et leur coloration serait due à ce que la cyanine, n'étant pas au contact d'un acide, conserverait sa coloration.

Certaines fleurs qui sont rouges pendant la vie des cellules, acquièrent après la mort une coloration bleue d'abord, puis verte. Les auteurs attribuent ce phénomène à ce qu'après la mort des cellules, il se produit, pendant la décomposition des matières azotées, une petite quantité d'ammoniaque qui neutralise les acides du suc cellulaire et par suite ramène ce dernier au bleu. Une dessiccation très rapide peut aussi, en éliminant l'acide carbonique des cellules, déter-

www.dlibra.wum.edu.pl

miner le passage de la coloration rouge à une teinte violette, en rendant neutre le suc cellulaire.

Quant aux fleurs dont la coloration rouge est due à la coexistence de corpuscules jaunes et de suc cellulaire violet elles contiennent à la fois la cyanine et les matières colorantes jaunes qu'on trouve dans les fleurs jaunes. Dans quelques fleurs rouges cependant, par exemple dans celles de l'Aloès, la cyanine est remplacée par une autre matière colorante qui s'en distingue en ce qu'elle est peu soluble dans l'eau, insoluble dans l'éther, soluble dans l'alcool et ne vire pas sous l'influence des acides et des bases ; cette matière n'est d'ailleurs que fort peu connue.

Dans les fleurs de l'*Althæa rosea*, il existe également une matière colorante spéciale, soluble à la fois dans l'eau et dans l'éther, employée autrefois pour colorer les vins et utilisée depuis quelque temps en Bavière dans la teinture et l'impression.

Des fleurs oranges, par exemple celles du Carthame des teinturiers (*Carthamus tinctorius*), contiennent des matières colorantes rouges spéciales, qui ont été utilisées dans la teinture.

Certains bois sont colorés en rouge par une matière colorante qui se forme dans les cellules, se dissout dans le suc cellulaire, puis, après la mort de la cellule, se répand dans l'épaisseur des membranes cellulaires où sous l'influence de l'air atmosphérique qui circule dans les éléments morts du bois, elle peut acquérir une coloration de plus en plus foncée.

Un grand nombre de fruits sont colorés en rouge plus ou moins foncé par des matières colorantes dissoutes dans le suc cellulaire, se formant pendant la maturité à mesure que la chlorophylle se détruit, et variant souvent de nature dans les fruits d'une même espèce. La couleur des vins obtenus avec des raisins rouges, par exemple, n'est pas due d'après M. Gauthier, à une matière colorante unique ; cette matière varie avec le cépage qui a produit le vin.

Un grand nombre de matières colorantes rouges d'origine végétale sont utilisées dans la teinture. Citons en premier lieu celle qui est fournie par la racine de la Garance (*Rubia tinctorum*). La racine de la Garance, âgée de trois ou quatre ans, n'offre, sur une coupe transversale tout à fait fraîche, qu'une teinte jaunâtre assez uniforme ; mais, au bout de

www.dlibra.wum.edu.pl

quelque temps, la portion centrale, ligneuse, reste seule jaune, tandis que la portion corticale prend une belle teinte rouge. C'est cette dernière partie qui est la plus estimée pour la teinture. On a d'abord attribué la coloration de la Garance à l'*alizarine*. Mais, d'après M. Schutzenberger, il existerait dans la Garance préparée pour la teinture cinq principes colorants distincts, résultant tous de la transformation de l'alizarine: la *xanthopurpurine*, la *purpurine*, la *pseudo-purpurine*, et une *matière orange*. L'alizarine est le seul de ces principes qui ait une véritable importance au point de vue du rôle tinctorial de la Garance, car il est démontré que tous les autres se transforment en alizarine sous l'influence d'une température peu élevée, pendant les opérations de la teinture, du savonnage et des avivages, et l'on sait que l'alizarine seule forme des composés colorés stables et se retrouve seule dans les tissus garancés, savonnés et avivés, combinée avec les bases des mordants.

Une autre matière colorante importante est fournie par les fleurs du Carthame des teinturiers (*Carthamus tinctorius*). La belle coloration rouge-orange de ces fleurs est due à la coexistence dans les cellules de corpuscules protoplasmiques colorés en jaune et de suc cellulaire coloré en rouge. Les analyses chimiques ont indiqué dans ces fleurs trois principes colorants distincts: deux jaunes et un rouge; mais il est probable que l'une des matières jaunes n'est qu'un produit d'altération de la matière colorante rouge qui a reçu le nom d'*acide carthamique*.

Un certain nombre de plantes de la famille des Borraginacées possèdent des racines utilisées dans la teinture sous la dénomination commune de *Racines d'Orcanette*. La plus importante de ces plantes est l'*Alkanna tinctoria*, qui est indigène du midi de la France; mais on emploie aussi les racines de l'*Anchusa virginica* de l'Amérique septentrionale; celle des *Arnebia tinctoria, perennis* et *tingens* de l'Orient; celles des *Lithospermum tinctorium* et *Anchusoides* du midi de la France; celles de l'*Onosmia echinoides* du midi de la France et celles des *Echium vulgare* et *rubrum*.

A l'état frais, la plupart de ces racines sont à peine colorées, mais à l'air elles prennent une teinte rougeâtre faible. Celles qui entrent dans le commerce en vue de la teinture sont, au contraire, colorées en rouge foncé, comme si elles

www.dlibra.wum.edu.pl

avaient subi une préparation qui n'est encore que fort peu connue. C'est surtout dans l'écorce que réside le principe colorant qui a reçu le nom d'*orcanettine*, *anchusine* ou mieux encore *acide anchusique*, car il jouit de propriétés acides.

Un certain nombre de bois colorés par des principes formés dans les cellules, puis répandus dans les membranes cellulaires, sont utilisés dans la teinture en rouge. Les plus importants sont le bois de Campêche, le bois de Santal rouge et les *Bois du Brésil*. Nous n'en dirons que quelques mots.

Le bois de Campêche, fourni par l'*Hæmatoxylon campechianum* L. se présente dans le commerce en bûches dures, provenant du duramen de l'arbre, colorées en rouge noirâtre au dehors, en rouge brunâtre en dedans. La coloration est due à un principe colorant qui imbibe les membranes des cellules et qui a reçu le nom d'*hématoxyline*. A l'état de pureté parfaite, cette substance est tout à fait incolore et cristallisée; sous l'action de la lumière elle se colore en rouge. Il en est de même de ses solutions aqueuses. Exposée à l'air en présence des alcalis, elle forme des solutions d'abord colorées en pourpre foncé. La coloration rouge que prend l'hématoxyline sous l'influence des rayons solaires est due, sans nul doute, à une oxydation, car, d'une part, cette coloration se produit très rapidement au contact des alcalis, et, d'autre part, en dehors de l'oxygène, elle ne se produit pas. En présence de l'ammoniaque et de l'air, l'hématoxyline se transforme en une nouvelle matière colorante, d'un brun rouge, qui a reçu le nom d'*hématéine* et qui ne diffère de l'hématoxyline que par un équivalent d'hydrogène en moins. C'est à l hémathéine que les bûches de Campêche doivent leur coloration extérieure, et c'est elle qui agit dans la teinture.

Les bois de teinture connus sous le nom de *Bois rouges du Brésil* sont fournis par diverses espèces de *Cæsalpinia* et notamment par le *Cæsalpia crista*, qui donne le *Bois de Fernambouc*, le *Cæsalpinia Sappan*, qui donne les *Bois de Sappan*, le *Cæsalpinia chinata*, qui donne le *Bois de Sainte-Marthe*, etc.

Ces bois doivent leur coloration à un principe colorant, la *brésiline*, qui a été isolé par M. Chevreul à l'état de petites aiguilles orangées ou presque incolores, devenant à l'air jaunes d'abord, puis rouges. Les bois abandonnés à l'air deviennent d'abord plus foncés par oxydation de la brésiline, mais, à la longue, l'oxyatidon détruit la cou-

www.dlibra.wum.edu.pl

leur et les bois finissent par devenir presque incolores.

Le bois de Santal rouge, produit par le *Pterocarpus santalinus* de l'Inde, doit sa coloration rouge de sang en dedans, brun noirâtre en dehors, à une matière colorante qui a reçu le nom de *santaline* et qui fournit diverses teintes suivant son degré d'oxydation ou plutôt de déshydrogénation.

Certains Lichens sont susceptibles de fournir une matière colorante fort belle, d'un rouge violet, connue sous le nom d'*orseille*, et très employée dans l'industrie. La nature de cette substance et son importance nous font un devoir d'en parler avec quelques détails. Telle qu'on la trouve dans le commerce, l'*orseille* est une pâte molle, colorée en violet à teintes variables. Elle est préparée à l'aide de divers Lichens qui portent, dans le commerce, les uns le nom d'Orseilles de mer, les autres le nom d'Orseilles de terre. Les premiers sont : le *Roccella tinctoria*, le *Roccella fuciformis*, le *Roccella Montagnei*, et d'autres espèces encore mal connues. Tous ces Lichens se présentent en touffes ramifiées, dressées, portées par une petite souche commune. Les rameaux sont cylindriques, durs, plus ou moins charnus et couverts d'une possière grisâtre qui contient presque tous les principes chromogènes. Le *Roccella tinctoria* fournit l'orseille dite des Canaries, qui est très estimée, et probablement aussi l'orseille du cap Vert et l'orseille de Sardaigne; cette dernière beaucoup moins abandante sur le marché. Le *Roccella fuciformis* fournit l'*orseille de Madagascar*. On a attribué au *Roccella Montagnei* une autre sorte d'Orseille qui vient de l'Inde. Tous ces Lichens sont, d'ordinaire, importés en nature, desséchés sous le nom d'Orseilles, nom donné aussi, comme nous l'avons dit plus haut, à la matière colorante qu'ils fournissent et qui est employée par les teinturiers.

Les Orseilles de terre sont constituées par des espèces de Lichens à thalle aplati, lobé, membraneux, couchés sur les pierres et les arbres où ils croissent. Les sortes employées dans l'industrie sont : le *Violaria dealbata*, récolté sur les rochers dénudés des Pyrénées, des Alpes et des Cévennes, et connu sous le nom d'*Orseille des Pyrénées;* le *Variolaria orcina*, récolté en Amérique, où il est connu sous les noms de Pucelle, Parale, Maîtresse, Varenne constitue l'Orseille d'Auvergne de l'industrie. Le *Lecandra tartarea* constitue l'Orseille des Indes et le *Lichen pustulatus* l'Orseille de Norvège.

www.dlibra.wum.edu.pl

On employait autrefois les Lichens entiers à la préparation de la matière colorante ou orseille, mais aujourd'hui on n'utilise plus guère pour cet objet que la poussière grisâtre qui recouvre ces végétaux et dans laquelle sont accumulés les principes chromogènes.

Ces principes sont représentés par un certain nombre d'acides incolores, insolubles dans l'eau froide. Ces acides sont : l'acide érythrique, qui existe dans les *Roccella tinctoria* et *Montagnei ;* l'acide alpha-orsellique, trouvé dans une variété de *Roccella tinctoria* de l'Amérique du Sud; l'acide roccellique, contenu dans le *Roccella fuciformis;* l'acide lécanorique, produit par les Lichens des genres *Lecanora* et *Variolaria ;* l'acide évernique, trouvé dans des espèces d'*Evernia,* et l'acide usucique, trouvé dans diverses espèces d'*Usuca.* Sous l'influence de la chaleur, des alcalis, ces acides donnent naissance à un principe sucré, cristallisable, volatil, non azoté, désigné sous le nom de *roccine ;* ce principe se transforme à son tour, sous l'influence de l'air humide et de l'ammoniaque, en une belle matière colorante violette qui a reçu le nom d'*orcéine.* Dans l'industrie, après que les matières chromogènes ont été isolées et concentrées, « on ajoute une quantité déterminée d'alcali volatil, et on abandonne ensuite au contact de l'air dans des cuves, en remuant d'une manière continue et en favorisant la réaction par une température convenable. » C'est la matière colorante ainsi obtenue qui est employée dans l'industrie sous le nom d'Orseille. Les couleurs qu'elle donne sont fort belles, mais malheureusement très peu solides. A l'aide de procédés spéciaux, dans la description desquels nous n'avons pas à entrer ici, on en prépare une autre beaucoup plus estimée des teinturiers, qui a reçu le nom de *pourpre française.* La coloration donnée à la laine non mordancée par les diverses sortes d'orseilles du commerce est tantôt violette, tantôt rouge ou grisâtre, suivant la façon dont la substance a été préparée. A cause du peu de solidité des couleurs qu'elle donne, on n'emploie guère l'orseille qu'à l'état de mélange avec d'autres matières tinctoriales, pour obtenir des lilas, des violets, etc. Les marbriers s'en servent pour produire dans le marbre blanc des veines bleues.

La *coloration bleue* existe dans un très grand nombre de corolles et de fruits. Elle est produite d'habitude par un

www.dlibra.wum.edu.pl

pigment bleu dissous dans le suc cellaire ; mais nous avons vu que dans d'autres cas la matière colorante peut se présenter sous la forme de corpuscules solides dont nous avons déjà parlé plus haut. D'après Bœhm, les corpuscules colorés en bleu qu'on trouve dans les baies d'un certain nombre d'espèces de *Passiflora* ne prennent leur coloration bleue que sous l'influence de l'oxygène, et le phénomène s'active beaucoup dans l'obscurité.

Beaucoup de Lichens et d'Algues contiennent une matière colorante bleue ou d'un bleu verdâtre, qui a reçu le nom de *phycochrome*, et qui, sous l'influence des alcalis, passe au verdâtre, au jaune brunâtre ou au jaune d'or, et prend, sous l'action de l'acide chlorhydrique, une teinte orange ou rouge plus ou moins vif.

Enfin un certain nombre de végétaux contiennent un principe chromogène incolore qui, sous diverses influences, prend une coloration bleue plus ou moins prononcée. Ces deux ordres de principes nous intéressent particulièrement parce qu'ils sont employés dans l'industrie.

Nous avons vu plus haut qu'un certain nombre de Lichens sont revêtus d'une poussière grisâtre ou gris bleuâtre ou jaunâtre, susceptible de produire une belle matière colorante pourpre ou violette. Les mêmes espèces de Lichens, traitées différemment, fournissent une matière colorante d'un beau bleu qui a reçu le nom de *Tournesol en pains*.

Pour préparer les papiers de tournesol usités comme réactifs des acides et des bases, on immerge du papier blanc dans une décoction de tournesol, neutralisée ou non, puis on les fait sécher. Si la décoction n'était pas acidifiée, on obtient un papier bleu ; si elle était acidifiée, on a un papier rouge.

On prépare, en Provence, depuis une très haute antiquité, dans le village de Grand-Gallardes, aux environs de Nimes, une autre sorte de Tournesol qui a reçu le nom de *Tournesol en drapeaux*. La plante qui sert à sa préparation est une petite Euphorbiacée, vulgairement désignée dans le pays sous le nom de Maurelle, le *Chrozophora tinctoria*. On en cueille les sommités et les fruits, qu'on broie et dont on extrait le suc. On trempe ensuite dans ce dernier des morceaux de toile d'emballage qu'on arrose d'urine et qu'on fait sécher rapidement. Puis on les place entre deux couches de paille sur des tas de fumier de cheval en fermentation et dégageant abondamment des vapeurs d'ammoniaque. Les

www.dlibra.wum.edu.pl

chiffons y prennent, au bout d'une heure ou deux, une belle coloration bleue. On les fait alors sécher, puis on les imbibe encore de suc de la plante mélangé d'urine, on les étend une seconde fois sur le fumier et on les y laisse jusqu'à ce qu'ils aient pris une belle coloration pourpre. On expédie alors ces drapeaux en Hollande où ils servent à colorer les fromages. Pour cela, on fait macérer les drapeaux dans de l'eau qu'ils colorent en bleu, puis on plonge les fromages dans cette eau et on les fait ensuite sécher. Les acides butyrique, lactique, valérianique et d'autres acides volatils, qui imprègnent les fromages, font virer au rouge la matière colorante bleue qui s'est fixé dans l'épaisseur de la croûte du fromage.

La matière colorante bleue, de beaucoup la plus importante qui soit produite par le règne végétal, est, sans contredit, l'indigo. Cette matière tinctoriale est extraite d'un certain nombre d'espèces d'un genre de la famille des Légumineuses Papilionacées, le genre *Indigofera*. Celles qui sont le plus employées et cultivées sont : l'*Indigofera tinctoria*, arbrisseau court et rameux, très cultivé dans l'Inde orientale ; l'*Indigofera argentina*, cultivé surtout en Égypte ; l'*Indigofera cærulea*, qui fournit, dit-on, la plus belle sorte d'indigo indien ; l'*Indigofera Anil*, qui est cultivé dans les Indes occidentales. Peu de plantes utiles sont connues depuis une plus haute antiquité, mais bien peu ont eu autant à lutter contre les résistances de l'autorité, dictées par l'intérêt particulier. Quoique employée par les Égyptiens et par les Indiens depuis la plus haute antiquité dans la teinture des étoffes, elle ne fut usitée chez les Romains que dans la fabrication des couleurs de la peinture. En Angleterre, en Allemagne, en France, elle fut longtemps l'objet d'une prohibition absolue, sans doute parce que le Pastel, plante indigène, était employé dans la teinture en bleu ; les cultivateurs considéraient, comme devant léser leurs intérêts, l'introduction d'une substance exotique. C'est seulement depuis le siècle dernier que l'usage de l'indigo a été autorisé en France sans aucune restriction, et le consommateur s'en est fort bien trouvé. Seuls, quelques intéressés ont pu avoir momentanément à s'en plaindre : c'est là l'éternelle histoire de la protection.

La matière colorante bleue connue sous le nom d'indigo n'existe pas toute formée dans le végétal. Pour la préparer, on emploie, soit la plante verte tout entière, soit les feuilles

www.dlibra.wum.edu.pl

desséchées. Le premier procédé est surtout employé au Bengale et au Sénégal. On coupe la plante tout entière en pleine floraison, alors que les fruits commencent à nouer. Comme la plante est bisannuelle et repousse fort vite, on peut, dans l'Inde, faire trois à quatre coupes par an si l'on ne veut pas attendre le moment de la fructification. Tant que la plante est encore toute fraîche, on la dépose dans une cuve, par couches superposées, non pressées, mais suffisamment juxtaposées pour qu'il reste aussi peu de vides que possible. On verse alors dans la cuve de l'eau, jusqu'à ce que le niveau de cette dernière dépasse d'une trentaine de centimètres le niveau des plantes. L'eau se colore d'abord en jaune, puis elle devient d'un vert foncé, à mesure que, sous l'influence de la fermentation, la température s'élève dans la cuve. Au bout de douze heures environ, la surface de l'eau se couvre d'une pellicule à reflets irisés et d'une écume violette. On soutire alors l'eau et on la fait passer dans une autre cuve plus étroite qui a reçu le nom de batterie, parce que l'eau y est agitée avec des bâtons ou à l'aide d'une roue à palettes, de façon à la mettre en contact incessant avec l'air dans toutes ses parties. Sous l'influence de ce dernier elle ne tarde pas à se colorer en bleu, à se troubler et à laisser déposer des flocons bleus d'indigo dont on active la précipitation en ajoutant au liquide une petite quantité de chaux. La durée du battage ne doit pas dépasser quinze à vingt minutes. On laisse alors le liquide se reposer pendant quelques heures, puis on décante la liqueur et on fait chauffer le précipité, qui a la consistance d'une bouillie, avec une grande quantité d'eau pure, et l'on écume le liquide pendant qu'il chauffe. On le laisse ensuite reposer de nouveau, puis on enlève le dépôt et on l'étend sur des toiles pour le faire égoutter. Lorsqu'il a pris la consistance d'une pâte un peu ferme, on le place dans des caisses en bois à fond de toile, et on le soumet à une certaine pression, puis on le divise en cubes qu'on n'a plus qu'à faire sécher à l'ombre et à l'air.

Sur la côte de Coromandel, on emploie à la fabrication de l'indigo des feuilles sèches qui viennent de l'intérieur du pays. Le fabricant les laisse d'abord au soleil pendant toute une journée, puis il les empile dans un magasin où elles sont recouvertes de nattes et suffisamment comprimées, et où elles restent pendant une vingtaine de jours. Alors on les

www.dlibra.wum.edu.pl

concasse et on les fait macérer dans trois ou quatre fois leur volume d'eau. Au bout de deux heures, on soutire l'eau et on la fait passer dans la batterie. Le reste de l'opération est à peu près le même que dans le premier cas.

Avant de livrer au commerce les pains d'indigo séchés une première fois, on leur fait subir, dans les deux cas, une nouvelle opération qui a pour but de faire davantage fermenter la substance colorante. Pour cela on les entasse dans de grandes barriques où on les laisse séjourner pendant une quinzaine de jours, jusqu'à ce qu'ils soient recouverts d'une efflorescence blanche. On les fait alors sécher de nouveau, puis on les livre au commerce qui distingue un grand nombre de sortes d'indigos sur lesquelles nous n'avons pas à nous étendre ici.

L'indigo du commerce est une substance sèche, sans saveur, très poreuse et happant à la langue comme l'argile, à peu près sans odeur quand il est sec, coloré en bleu foncé. Quand on le chauffe dans un creuset ou sur des charbons, il dégage des vapeurs pourpres qui se condensent sur les corps froids, en aiguilles brillantes, métalliques, d'indigotine pure.

L'indigo contient, indépendamment d'une certaine proportion de matières minérales et d'un peu de matière azotée, trois matières colorantes bien distinctes : l'une brune, dite *brun d'indigo ;* l'autre rouge, nommée *résine rouge d'indigo*, et une *bleue*, l'*indigotine*, qui seule nous intéresse. Il est fort probable que l'indigotine se forme dans les *Indigofera* comme on a constaté qu'elle le fait dans le Pastel, c'est-à-dire par dédoublement d'un corps préexistant, l'*indican*, qu'on a pu extraire du Pastel, ou tout autre corps analogue, qui, sous l'influence de l'air, se dédouble en *indigotine* et en une matière sucrée, l'indiglucine. Quoi qu'il en soit, l'indigotine bleue n'apparait que pendant les opérations de la fabrication de l'indigo, et si elle préexistait dans la plante, c'est surement à l'état incolore, car les tissus d'où on l'extrait sont eux-mêmes incolores. Pour expliquer la transformation qui s'opère sous l'influence de l'air, on a admis qu'il existe deux sortes d'indigotine : l'une incolore, préexistant dans le végétal ; l'autre bleue, produite au contact de l'air, soit par oxydation, soit par déshydratation de la première. D'après l'opinion qui longtemps a été la plus répandue, et qui avait été émise par Berthollet, l'indigotine bleue serait un pro-

www.dlibra.wum.edu.pl

duit d'oxydation de l'indigotine blanche ; elle devrait son insolubilité à un excès d'oxygène ; mise en présence des agents désoxydants, elle se transformerait en indigotine blanche et redeviendrait soluble, comme le font un grand nombre d'autres corps qui, étant fortement oxydés, sont insolubles et deviennent solubles quand on les désoxyde. D'après une autre théorie, l'indigotine bleue différerait de l'indigotine blanche par la présence d'un équivalent d'hydrogène de plus, et l'indigotine blanche ne serait que de l'indigotine bleue à laquelle l'oxygène de l'air aurait enlevé cet équivalent d'hydrogène. Une troisième opinion a été émise par Liebig. Pour lui, l'indigotine blanche serait l'hydrate d'un oxyde renfermant un équivalent d'oxygène de moins que l'indigotine bleue. L'indigotine bleue ayant pour formule $(C^{16}H^5Az) + O^2$, la blanche serait représentée par $(C^{16}H^5Az) + O + HO$.

Un certain nombre de plantes de nos pays contiennent de l'indigotine dans leurs feuilles et sont plus ou moins employées dans l'industrie. En premier lieu, nous citerons le *Pastel* (*Isatis tinctoria*), petite plante de la famille des Crucifères, très employée en Europe avant l'introduction de l'indigo, mais à peu près abandonnée depuis de longues années. Le *Wrightia tinctoria*, ou Laurier-rose des teinturiers, est encore exploité dans les Indes anglaises, pour la teinture. On emploie en Chine le *Polygonum tinctorium* et l'*Isatis indicotica*. On se sert dans l'Afrique centrale du *Tephrosia tinctoria*, et l'on cultive aussi en Algérie l'*Eupatorium tinctorium*. Toutes ces plantes doivent leurs propriétés à une certaine quantité d'indigotine.

Le *noir véritable* ne se rencontre que dans quelques bois, comme l'Ébène, où il est produit par une matière colorante imprégnant les parois cellulaires. En général, les organes ou les portions d'organes qui paraissent noirs, comme les taches qu'on observe à la base des pétales du Pavot, celles qui se voient sur les feuilles de l'*Hypochœris maculata*, etc., sont, en réalité, teintées, soit en violet ou en bleu très foncé, soit en rouge ou en pourpre très foncé, et la matière colorante est tenue en dissolution dans le suc cellulaire.

La *coloration brune* est assez répandue dans les végétaux, mais tantôt elle est produite par un seul principe colorant, tantôt, au contraire, elle est due à un mélange de deux matières colorantes distinctes, et qui ne sont brunes ni l'une

www.dlibra.wum.edu.pl

ni l'autre. Ce dernier cas se présente dans un grand nombre de Diatomées. Les bandes ou plaques brunes, qui s'observent fréquemment dans ces Algues, sont dues au mélange du pigment chlorophyllien et d'un pigment jaune qui a reçu le nom de *diatomine*. Sous l'influence d'une solution d'iode, la coloration brune de ces plaques prend une teinte de rouille ou devient verte; elle est colorée en jaune verdâtre par les alcalis ainsi que par la plupart des acides minéraux.

Hildebrand a signalé dans les cellules du *Neottia nidus avis* des corpuscules fusiformes de matière brune qu'on trouve aussi avec des aspects un peu divers dans les Orobanches et qui pourraient bien aussi devoir leur coloration au mélange du pigment chlorophyllien et d'un autre pigment peut-être jaune, s'il est vrai, comme l'ont admis certains botanistes, que ces plantes jouissent à un certain degré de la fonction chlorophyllienne.

Dans les sépales de quelques espèces de *Delphinium*, dans les pétales du *Vicia Faba*, etc., on trouve une matière colorante brune, dissoute dans le suc cellulaire. L'étude de ce principe colorant n'a pas encore été faite.

Il est fréquent de trouver des parois cellulaires colorées par un pigment brun qui, sans doute, s'est formé dans le suc cellulaire, et qui ensuite a pénétré dans l'épaisseur des membranes et s'y est accumulé.

Certaines Algues, notamment les *Scitonema* et les *Schizosiphon*, doivent leur coloration brune à une matière brune qui imprègne les membranes cellulaires et qui a reçu le nom de *scytonémine*.

On trouve encore une matière colorante brune fort peu connue dans les membranes cellulaires d'un grand nombre de bois colorés, d'éléments lignifiés de Fougères, etc.

Dans beaucoup de cas, d'après Bischoff, la coloration brune est due à ce fait qu'une couche de cellules à suc cellulaire coloré en violet est située soit au-dessous, soit au-dessus d'une autre couche dont les éléments possèdent des corpuscules protoplasmiques colorés en jaune verdâtre ou vert.

Quant aux matières colorantes noires ou brunes d'origine végétale qui sont employées dans l'industrie, elles ne préexistent pour ainsi dire jamais dans les organes végétaux desquels on les extrait, et ne sont que des produits d'actions chimiques qui s'effectuent spontanément, après la mort de

www.dlibra.wum.edu.pl

la plante, sous certaines influences ou qui sont provoquées par l'homme. On emploie, surtout pour déterminer la production de la matière colorante noire, les sels de fer qui forment, avec l'acide tannique ou gallique, des tannates ou des gallates de fer noirs.

Les plus importantes de ces matières sont celles qu'on extrait des Galles, des Cachous, des Gambirs, des Kinos, etc., et autres produits végétaux dits *astringents*, c'est-à-dire riches en acide tannique ou en acide gallique.

Le *blanc pur* n'est jamais produit par une matière colorante; il est dû simplement à l'air accumulé dans les espaces intercellulaires d'organes dont les cellules sont elles-mêmes tout à fait incolores. Le blanc pur des pétales du Lis, par exemple, disparaît, et les pétales deviennent incolores et translucides lorsqu'on enlève, à l'aide de la pompe pneumatique, l'air qui remplit les espaces intercellulaires.

Mais le blanc est presque toujours dû à une matière colorante jaune, bleue ou rouge, en quantité très minime et ne produisant qu'une teinte assez faible pour ne pouvoir être distinguée qu'à l'aide d'une observation minutieuse et en employant des termes de comparaison. Dans tous ces cas après qu'on a enlevé, à l'aide de la pompe pneumatique, l'air qui remplit les espaces cellulaires et qui contribue à faire paraître l'organe blanc, on peut reconnaître sa couleur véritable.

La *coloration grise* offerte par certains organes, par exemple par les pétales de l'Iris, est, d'après Hildebrand, déterminée par un suc cellulaire bleu, auquel sont associés des corpuscules colorés en jaune.

§ V. ALEURONE.

On a donné le nom d'*alcurone* à des corps solides qu'on trouve dans les cellules d'un grand nombre de graines et qui, à l'état de complication le plus élevé, comme ceux qu'on trouve dans les graines du Ricin, sont constitués: 1° par un cristalloïde semblable à ceux que nous avons décrits plus haut; 2° par de petits corps appelés globoïdes, isolés ou réunis, placés à l'une des extrémités du grain ou même

www.dlibra.wum.edu.pl

dispersés sur son pourtour; 3° par une substance protoplasmique qui enveloppe complètement les corps précédents et qui forme souvent la masse principale des grains ; parfois même elle les constitue seule. Quelques observateurs ont encore décrit une membrane d'enveloppe, mais il est probable qu'ils ont donné ce nom à la substance albuminoïde refoulée par l'eau dans laquelle ils plaçaient les préparations. Les globoïdes sont des sphérules de glycérophosphate ou saccharophosphate de magnésie et de chaux avec prédominance de magnésie. La teinte laiteuse du globoïde tranche parfois nettement sur le reste du grain; il déprime souvent la gangue albuminoïde qui le sépare du cristalloïde, s'enfonce légèrement dans cette gangue et apparaît comme enchatonné par son extrémité.

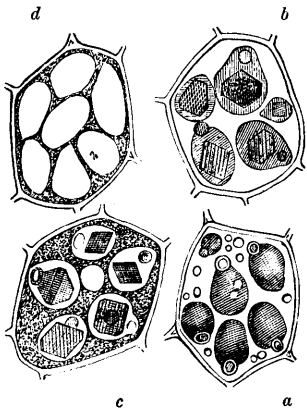


Fig. 46. Cellules de l'albumen de la graine du Ricin, contenant des grains d'aleurone.

On peut considérer les grains d'aleurone comme formés essentiellement d'un corpuscule protoplasmique analogue aux corpuscules chlorophylliens, qui s'est formé autour de corps accessoires (cristalloïde et globoïde). Ceux-ci, en effet, manquent parfois complètement.

Les grains d'aleurone ne se forment qu'au moment de la maturité des graines, par une sorte de condensation de certaines portions du protoplasma cellulaire autour du globoïde et du cristalloïde précédemment formés. Au moment de la germination, le protoplasma d'abord, puis les corps accessoires du grain d'aleurone se dissolvent.

Pour bien observer les grains d'aleurone, ceux, par exemple, du Ricin que nous figurons ici, il est nécessaire de les examiner dans des réactifs différents, destinés à rendre plus visible tel ou tel détail de leur organisation. Quand on examine une coupe mince de l'albumen du Ricin dans la glycérine épaisse (fig. 46, *a*), les grains d'aleurone se présentent dans chaque cellule en nombre assez considé-

www.dlibra.wum.edu.pl

rable, sous l'aspect de corps ovoïdes, grisâtres, très réfringents, dans lesquels on ne distingue que deux parties : l'une, formant la masse principale du grain d'aleurone, correspond au cristalloïde enveloppé par de la matière albuminoïde amorphe qui le voile et le rend tout à fait invisible; l'autre, située à l'une des extrémités du grain, est le globoïde. En chauffant alors la préparation, on rend visible le cristalloïde et on peut facilement distinguer les trois parties constituantes du grain (fig. 46, *b*), le globoïde et le cristalloïde, enveloppés par du protoplasma amorphe. En plaçant la coupe mince de l'albumen dans de la glycérine étendue d'eau, on obtient un résultat tout à fait différent. Au milieu du protoplasma granuleux qui remplit la cellule, et qui est maintenant bien visible, on voit des espaces vides arrondis ou ovoïdes dans l'intérieur desquels se trouvent un cristalloïde et un globoïde isolés (fig. 46, *c*.) L'eau ayant dissous la couche albuminoïde amorphe qui forme le revêtement de chaque grain, les autres parties constituantes de ce dernier, c'est-à-dire le cristalloïde et le globoïde, se trouvent mis à nu et sont facilement observables. Enfin, si l'on traite la coupe de l'albumen, d'abord par une solution alcoolique d'iode, puis par l'acide sulfurique, le protoplasma granuleux des cellules, coloré par l'iode, se montre creusé de grandes cavités absolument vides; les grains d'aleurone qui remplissaient ces cavités ont été détruits par l'acide sulfurique (fig. 46, *d*). Pour obtenir de grandes quantités de grains d'aleurone, on coupe les graines en tranches et on les broie dans l'huile, puis on tamise. L'huile qui a traversé le tamis laisse déposer les grains d'aleurone qu'on lave avec de l'éther jusqu'à ce qu'il ne reste plus d'huile. On peut alors les colorer en rouge avec la fuchsine. On observe dans l'huile, dans la glycérine, ou dans une solution alcoolique de bichlorure de mercure qui permet de bien voir les corps accessoires.

§ VI. AMIDON.

L'amidon se présente dans les cellules végétales sous la forme de corps solides, de dimensions et de formes très variables, blancs et brillants, marqués de lignes concentriques alternativement claires et grisâtres, disposées autour d'un point ou d'une ligne d'un gris foncé qui a reçu le nom de *hile* ou noyau.

www.dlibra.wum.edu.pl

Les lignes grises et claires répondent à des couches de densité inégale; les couches claires étant plus denses et moins aqueuses que les couches grises; le noyau est la partie la moins dense et la plus aqueuse de tout le grain. Les couches sont tantôt régulièrement disposées autour du noyau, tantôt plus nombreuses et plus épaisses d'un côté, le noyau étant rejeté à l'une des extrémités. Le noyau est ordinairement arrondi; parfois, comme dans le Haricot, il est allongé comme le grain.

Quand on prive les grains d'amidon de leur eau en les traitant par l'alcool absolu ou en les soumettant à la chaleur, les couches concentriques cessent d'être visibles; il en est de même quand on leur fait absorber une grande quantité d'eau en les traitant par une solution étendue de potasse.

Placés dans l'eau, les grains d'amidon se gonflent inégale-

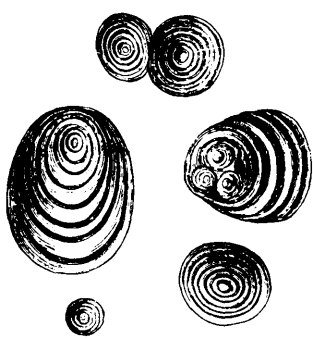


Fig. 47. Grains d'amidon de la Pomme de terre.

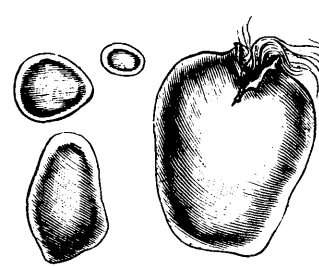


Fig. 48. Grains d'amidon de la Pomme de terre, après traitement par le chloro-iodure de zinc.

ment dans leurs diverses parties; la distension est beaucoup plus forte dans le sens des couches que perpendiculairement à elles. De même quand on fait dessécher les grains, la contraction s'effectuant surtout dans le sens des couches, celles-ci se rompent et le grain montre des lignes étoilées noirâtres, partant du centre qui est devenu vide et noirâtre, tandis qu'on ne voit aucune fente entre les couches. La cohésion et l'élasticité des grains sont donc beaucoup plus

www.dlibra.wum.edu.pl

fortes dans le sens des couches que dans la direction perpendiculaire à ces dernières.

Les grains d'amidon réfractent fortement la lumière et sont nettement biréfringents. Dans la lumière polarisée ils présentent une croix noire, formée de quatre branches partant du noyau.

On a conclu de tous les caractères physiques que les grains d'amidon sont formés de cristalloïdes prismatiques, très fins, à un axe, disposés en rayonnant autour du noyau, droits quand le noyau est central, courbés et se rejoignant par leurs extrémités quand le noyau est excentrique. Les grains d'amidon seraient donc des sphéro-cristalloïdes.

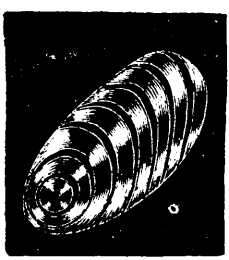


Fig. 49. Grain d'amidon de Pomme de terre, vu dans la lumière polarisée.

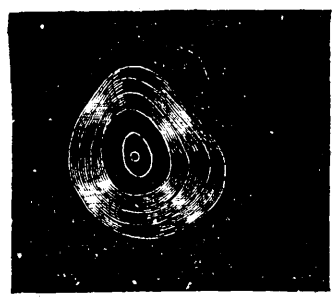


Fig. 50. Grains d'amidon de Pois, vu dans la lumière polarisée.

L'amidon est un corps ternaire dont la formule chimique, $C^6H^{10}O^5$, est la même que celle de la cellulose qui forme la membrane des cellules.

Le réactif le plus employé et le plus sûr pour reconnaître la nature des grains d'amidon est la teinture d'iode. Elle colore les grains en violet d'autant plus foncé que la solution est plus concentrée. Pour la commodité de l'étude, il est préférable d'employer une solution de teinture d'iode assez étendue d'eau pour qu'elle offre une teinte jaunâtre claire, sans aucun précipité. Sous l'influence d'une telle solution, les grains d'amidon se colorent en bleu-violet clair et les cercles concentriques dont nous avons parlé plus haut deviennnent plus visibles.

Quand on place des grains d'amidon de la Pomme de terre

www.dlibra.wum.edu.pl

dans une goutte de chloro-iodure de zinc, on les voit d'abord se colorer en violet foncé, puis se gonfler rapidement et s'arrondir. Bientôt la couche extérieure se déchire et toute la partie interne du grain d'amidon sort lentement sous forme d'une gelée granuleuse, colorée en violet moins foncé que la couche périphérique. Cette dernière se montre alors comme une pellicule épaisse, qui persiste indéfiniment sans se dissoudre dans le chloro-iodure de zinc (fig. 48).

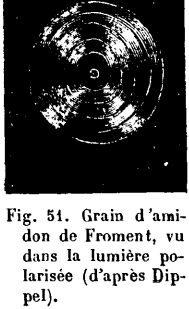


Fig. 51. Grain d'amidon de Froment, vu dans la lumière polarisée (d'après Dippel).

Qand on fait macérer des grains d'amidon dans de la salive pendant un jour, à une température de 45 à 55 degrés C.. certaines parties des grains se disolvent et il reste une sorte de résidu, de squelette, qui conserve la forme du grain, mais qui n'est plus susceptible de se dissoudre dans l'eau bouillante, ni d'être coloré en bleu par l'iode, à moins qu'on n'ajoute de l'acide sulfurique. On a donné le nom de *granulose* à la partie du grain qui se dissout dans la salive et celui de *cellulose amylacée* à la partie insoluble.

La granulose est encore soluble dans les solutions étendues d'acide sulfurique, d'acide chromique, d'hypochlorite de chaux, de chlorure de sodium étendu d'acide chlorhydrique. Elle est colorée en bleu par l'iode en présence de l'eau et forme alors avec l'iode un iodure d'amidon qui est décoloré et dissocié par la chaleur, mais qui se reforme et reprend sa coloration bleue sous l'influence du refroidissement. La granulose est naturellement insoluble dans l'eau, mais elle y devient soluble quand on soumet les grains d'amidon à une température de 100° pendant un certain temps. Elle est précipitée de sa solution aqueuse par l'alcool, sous forme de flocons blancs et amorphes; elle est également précipitée par l'eau de chaux et l'eau de baryte. Sa solution aqueuse est colorée en bleu par l'iode; quand on ajoute ensuite quelques gouttes d'une solution de sulfate de soude ou de chlorure de calcium, l'iodure d'amidon se précipite sous la forme de flocons bleus.

L'amylose qui reste quand on traite le grain d'amidon par la salive conserve la forme, la taille et les propriétés optiques du grain, avec une stratification souvent plus

www.dlibra.wum.edu.pl

nette, mais une densité moindre. Sa proportion est beaucoup moindre que celle de la granulose; elle n'atteint que rarement 1/8 du poids total. L'iode la colore seulement en jaune rougeâtre, parfois même il ne la colore pas du tout. Elle est dissoute par la solution ammoniacale d'oxyde de cuivre. L'acide sulfurique concentré et le chlorure de zinc la transforment en granulose.

L'eau froide ne dissout pas l'amidon; mais si l'on triture de l'amidon dans de l'eau froide, celle-ci se colore en bleu sous l'influence de l'iode; sous l'influence de la chaleur produite par la trituration, une petite quantité de granulose est dissoute; les grains paraissent légèrement entamés.

L'eau à 55 degrés C. fait gonfler les grains d'amidon de grande taille et produit de l'*empois*. Pour obtenir ce dernier avec les grains de petite taille, il faut employer de l eau à 85 degrés C. Le gonflement produit par l'eau chaude est suivi de la déchirure de la couche externe qui, après avoir laissé échapper toute la partie interne du grain, persiste longtemps encore sous forme d'un sac vide que l'iode colore en bleu.

Les solutions étendues de potasse et de soude agissent à froid de la même facon que l'eau chaude. On a vu plus haut que la solution froide de chloro-iodure de zinc produit la même action.

Quand on fait bouillir l'amidon dans l'eau contenant de la potasse ou des acides minéraux, il subit une série de transformations importantes. L'amylose se transforme d'abord en granulose, puis celle-ci se transforme en granulose soluble; elle se dédouble ensuite en *amylodextrine*, et maltose, puis l'amylodextrine se dédouble à son tour en maltose et *érythrodextrine:* enfin cette dernière se dédouble en maltose et *dextrine*. La dextrine absorbe encore 1 équivalent d'eau et se transforme tout entière en maltose qui elle-même, en s'hydratant, devient de la glucose. La série des dextrines citée plus haut est remarquable en ce que chacune a un poids moléculaire plus faible que la précédente, un pouvoir rotatoire plus faible et un pouvoir réducteur plus fort.

Dans les cellules des plantes, l'amidon subit des transformations analogues à celles dont nous venons de parler. Quand on examine une graine au moment de la germination, on voit que les grains d'amidon sont corrodés, dissous

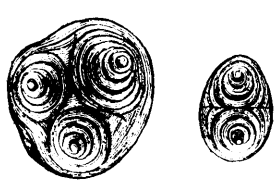
www.dlibra.wum.edu.pl

en partie et réduits à l'état de fragments d'autant plus petits que la germination est plus avancée. Cette destruction est produite par un ferment azoté. la diastase; celle-ci n'agit que dans un milieu acide; elle rend d'abord la granulose soluble, puis la dédouble en dextrine et en maltose; elle transforme l'amylose en granulose qu'elle modifie de la même façon. La diastase des cellules végétales est très analogue à celle de la salive. (Voyez plus loin le chapitre de la DIGESTION DES PLANTES.)

Les solutions froides de bromure, d'iodure et de chlorure de potassium font gonfler les grains d'amidon et les rendent solubles dans l'eau.

Les grains d'amidon naissent toujours dans l'épaisseur du protoplasma des cellules végétales, et leur volume ne continue à s'accroître qu'autant qu'ils restent entourés par cette substance. S'ils viennent à s'en séparer et à tomber dans le suc cellulaire, ils cessent de se développer. Ce fait nous porte à admettre que les grains d'amidon sont, comme les jeunes membranes cellulaires, plus ou moins imbibés de protoplasma.

Le grain d'amidon apparaît dans le protoplasma sous l'aspect d'un corpuscule d'abord arrondi, dont la forme se modifie ensuite à mesure que son volume augmente peu à peu. Quand nous traiterons de la nutrition des végétaux, nous aurons à revenir sur les opinions qui ont été émises au sujet de l'origine physiologique de l'amidon. Il nous suffira, pour le moment, de dire que, d'après l'opinion admise aujourd'hui par tous les botanistes, le siège le plus habituel de la production des grains d'amidon serait les corpuscules chlorophylliens des parties vertes des végétaux. Après s'être formés dans l'intérieur de ces corpuscules, les grains d'amidon iraient se répandre dans toutes les autres parties du végétal, et particulièrement dans les organes dits *de réserve*, comme les racines ou les rhizomes tuberculeux, l'albumen ou les cotylédons des graines, etc. Les grains d'amidon qui remplissent les cellules des tubercules de la Pomme de terre, par exemple, ou celles des



Fig, 52. Grains composés d'amidon de Pomme de terre.

www.dlibra.wum.edu.pl

cotylédons du Haricot, ne se développeraient pas sur place, dans les cellules qui les contiennent, mais proviendraient des parties vertes de la plante.

Dans les cellules dépourvues de chlorophylle les grains d'amidon naissent soit à la surface, soit dans la profondeur de leucites incolores sphériques ou fusiformes. Il naît souvent plus d'un grain à la surface ou dans l'intérieur d'un même leucite; le grain d'amidon est alors composé. Pendant que les grains d'amidon se forment, le leucite qui leur a donné naissance disparaît peu à peu et les grains se trouvent libres dans le protoplasma fondamental de la cellule. Ils apparaissent dans les leucites sous l'aspect de petites granulations d'abord isolées qui se réunissent ensuite pour former un ou plusieurs grains. Quand les grains se forment dans l'inté-

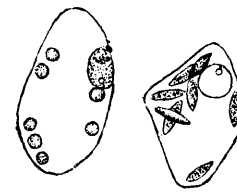


Fig. 53. Cellules de l'albumen du *Melampyrum macrocarpum* contenant des leucites incolores, fusiformes dans l'une, arrondis dans l'autre. De petites granulations d'amidon commencent à apparaître dans les leucites (W. Schimper).

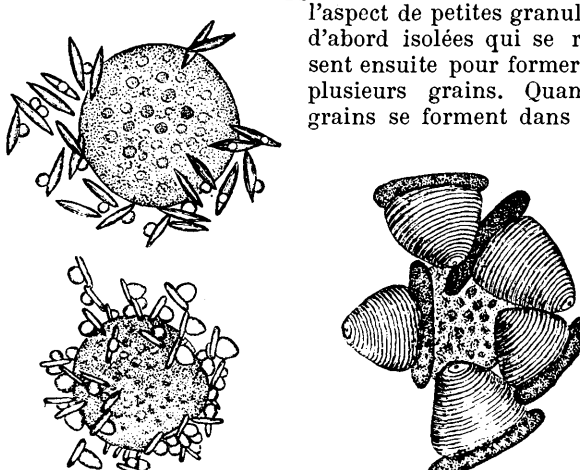


Fig. 54. Leucites provenant des cellules de la moelle du *Phajus grandiflorus*. Iis sont disposés autour du noyau. A la surface de chaque leucite se forme un grain d'amidon (W. Schimper).

rieur du leucite, leurs couches sont concentriques; quand

www.dlibra.wum.edu.pl

ils se développent à la surface du leucite, le noyau se trouve dans le point le plus mince du leucite, l'accroissement est plus intense auprès de ce dernier et les couches sont plus épaisses et plus nombreuses dans l'extrémité du grain qui touche le leucite.

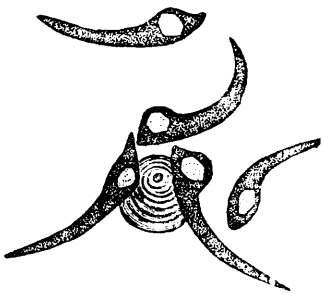


Fig. 5. Corpuscules chlorophylliens en forme de croissant contenant à une extrémité un cristalloïde, et provenant de cellules de la couche interne de l'écorce du rhizome du *Canna gigantea*. Sous les corpuscules on voit le noyau de la cellule (W. Schimper).

Dans les cellules pourvues de chlorophylle les grains d'amidon se développent habituellement dans les corpuscules chlorophylliens, soit à la surface, soit dans l'intérieur de ces derniers.

On a beaucoup discuté sur le mode d'accroissement des grains d'amidon. Après avoir cru avec Nægeli que l'accroissement se faisait par intussusception, on admet aujourd'hui, avec Schimper, qu'il se fait par apposition successive de molécules nouvelles, comme s'opère l'accroissement d'un cristal. On invoque à l'appui de cette manière de voir le fait que, lorsque les grains ont été corrodés pendant l'accroissement des cellules

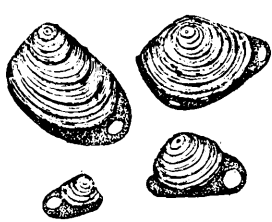


Fig. 56. Corpuscules chlorophylliens de la moelle du rhizome de *Canna gigantea*, à la surface desquels se développent des grains d'amidon (d'aprés W. Schimper).

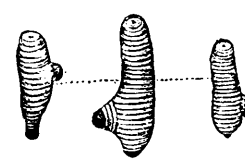


Fig. 57. Corpuscules chlorophylliens de *Dieffenbachia Seguina*, à la surface desquels se développent des corpuscules d'amidon.

et qu'ils subissent ensuite un nouveau développement, les couches nouvelles se développent autour du grain ancien, après que les anfractuosités de ce dernier ont été comblées; la

www.dlibra.wum.edu.pl

densité des couches allant en diminuant de la périphérie au centre.

La division en couches de densités différentes ne se produit qu'après que le grain a atteint un certain volume; il se différencie alors en deux parties; l'une centrale grisâtre moins dense et plus liquide, qui est le noyau, et l'autre pé-



Fig. 58. Corpuscules chlorophylliens de jeunes cellules de *Philodendron grandifolium*, à la surface desquels se développent des grains d'amidon (d'après W. Schimper).

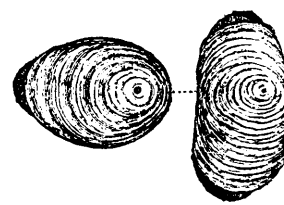


Fig. 59. Corpuscules chlorophylliens de vieilles cellules de *Peperonia Stenocarpa* avec de gros grains d'amidon à leur surface (d'après W. Schimper).

riphérique, plus dense et moins aqueuse. Celle-ci, après s'être épaissie, se différencie de nouveau en deux couches nouvelles de densités différentes : l'une interne peu dense, l'autre externe plus dense, le noyau central restant toujours la partie la moins dense, la couche périphérique restant la plus dense.

Pour la commodité du diagnostic des principales fécules employées dans l'alimentation on peut adopter avec Berg et Schmidt la classification suivante des grains d'amidon :

1° *Grains d'amidon n'offrant pas de stratification manifeste.*

A. *Grains isolés.* — Dans ce groupe entrent les grains d'amidon du Riz, du Maïs, des fruits du *Rumex Patientia*, etc. Ainsi qu'on le voit dans les figures 60 et 61, les grains d'amidon sont polyédriques avec un hile central; ils n'offrent pas de couches concentriques visibles. Dans les cellules, ils sont séparés les uns des autres par des couches minces de protoplasma. Quand on traite la graine par l'eau, ils se séparent très facilement les uns des autres. Dans le Riz, leur disposition et leurs formes sont tout à fait semblables.

www.dlibra.wum.edu.pl

B. *Grains réunis en groupes, ou grains composés.* — A ce groupe appartiennent les grains d'amidon de la Salsepareille,

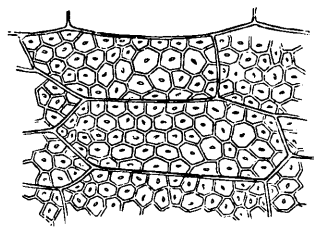


Fig. 60. Cellules de l'albumen du Maïs remplies de grains d'amidon polygonaux, séparés par des bandes étroites de protoplasma (d'après Berg).



Fig. 61. Grains d'amidon de l'albumen du Maïs isolés (d'après Berg).

du Colchique, de la racine de Squine, du Glaïeul, de *Dioscorea*, de *Bryonia*, de *Begonia*, d'Ipécacuanha, de *Richardsonia*, d'*Arum maculatum*, de *Phleum asperum*, d'Avoine, etc. Ceux de l'Avoine sont formés d'un nombre extrêmement considérable de granules secondaires.

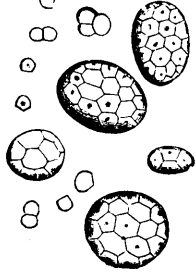


Fig. 62. Grains d'amidon de l'Avoine. Un certain nombre de granules sont isolés (d'après Berg).

2° *Grains d'amidon à stratification manifeste.*

A. *Grains aplatis, à strates superposées en forme de ménisques.* — A ce groupe appartiennent les grains d'amidon d'un grand nombre de Scitaminées, de Marantacées et d'Oxalidées ; ils sont aplatis et allongés, avec le hile situé à l'une des extrémités. Les strates les plus voisines du hile sont concentriques, mais les autres ont la forme de croissants enfilés les uns dans les autres et emboîtés. Dans quelques plantes des groupes que nous venons de nommer cependant, par exemple dans les Galanga, les *Realmia* et les *Maranta*, les grains d'a-

www.dlibra.wum.edu.pl

midon, tout en ayant la même forme allongée et le hile situé a l'une des extrémités, ont toutes leurs strates concentriques.

B. *Grains d'amidon munis de strates concentriques.* — *a.*

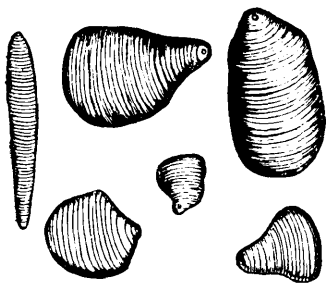


Fig. 63. Grains d'amidon du *Curcuma leucorhiza.*

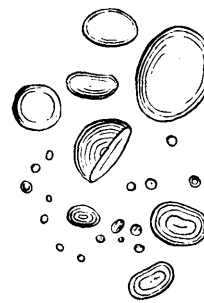


Fig. 64. Grains d'amidon de Blé.

Grains isolés, discoïdes. — A ce groupe appartiennent les grains d'amidon du Blé et de l'Orge. Ils ont la forme de lentilles biconvexes, épaisses au centre, minces sur les bords et munies de cercles concentriques réguliers.

b. Grains elliptiques, ovoïdes ou irréguliers. — α. A hile punc-



Fig. 65. État naturel.

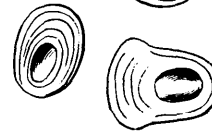


Fig. 66. Après torréfaction.

Grains d'amidon du *Maranta arundinacca.*

tiforme prenant sous l'influence de la dessiccation la forme d'une étoile ou d'une fente transversale. A cette catégorie appartiennent les grains d'amidon de la Pomme de terre, du Sagou (*Sagus Rumphii*), du *Maranta arundinacea*, du Galanga, de l'Arrow-Root du Chili, qui est produit, d'après Philippi, par une Alstrémériée du genre *Bomarea.*

www.dlibra.wum.edu.pl

β. A hile plus ou moins large, allongé dans le sens du

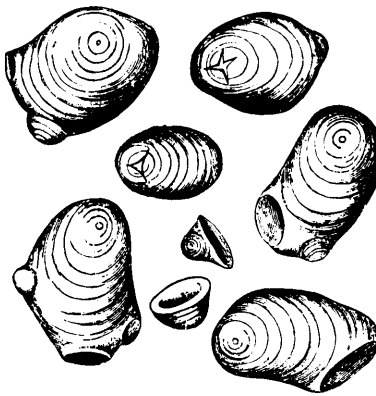


Fig. 67. Grains d'amidon du *Sagus Rumphii* à l'état naturel (d'après B. et Sch.)

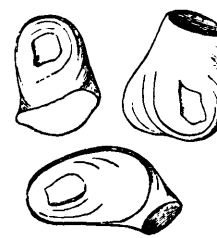


Fig. 68. Grains d'amidon du Sagou commercial (d'après Berg).

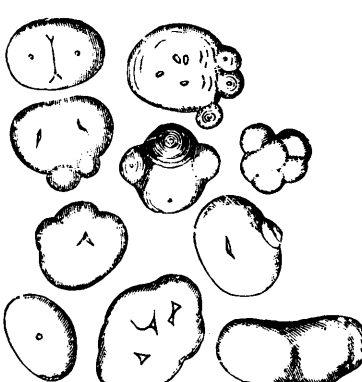


Fig. 69. Grains d'amidon de l'Arrow-Root du Chili, à l'état naturel (d'après Berg).

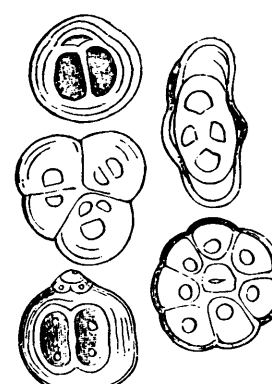


Fig. 70. Grains d'amidon de l'Arrow-Root du Chili, après torréfaction (d'après Berg).

grand axe. A ce groupe appartiennent les grains d'amidon des Viciées et des Phaséolées.

www.dlibra.wum.edu.pl

C. *Grains sphéroïdes, à stratification peu marquée.* — Le type de ce groupe est offert par l'amidon du *Manihot utilissima* Pohl.

§ VII. INULINE.

L'inuline est un corps chimiquement voisin de l'amidon. dont il possède la composition $C^6H^{10}O^6$, mais dont il se distingue cependant très nettement par un certain nombre de caractères physiques et chimiques importants.

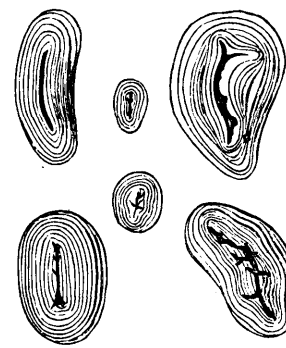


Fig. 71. Grains d'amidon du Haricot.

Dans les cellules vivantes, l'inuline se trouve toujours à l'état de dissolution dans le suc cellulaire; mais, sous l'influence de la dessiccation, elle se précipite en masses solides, soit amorphes, soit douées d'une apparence cristalline. Elle se précipite aussi quand on fait macérer les tissus pendant quelque temps dans l'alcool ou dans la glycérine.

Le rhizome de l'Aunée (*Inula Helenium*), dans lequel l'inuline a été trouvée pour la première fois en 1804 par Valentin Rose, est très favorable à l'étude de cette substance, qu'il contient en grande quantité. On la trouve encore dans d'autres Composées, telles que le Topinambour, le Dahlia, dans

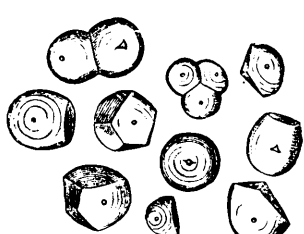


Fig. 72. Grains d'amidon du *Manihot utilissima*, à l'état naturel (d'après Berg).



Fig. 73. Grains d'amidon du *Manihot utilissima*, après torréfaction (d'après Berg).

www.dlibra.wum.edu.pl

les Campanulacées, les Lobéliacées ; certaines Ombellifères et Colchicacées, certains Lichens (*Ramalina*), des Algues, (*Acephalaria*), etc.

L'inuline n'est pas colorée par l'iode, ce qui permet de la

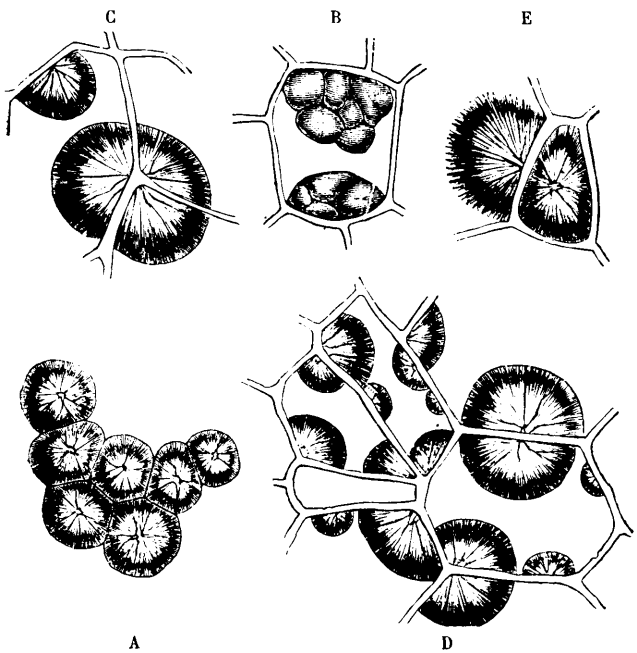


Fig. 74. Inuline du rhizome de l'Aunée.

A, cristaux déposés en dehors des cellules d'une préparation provenant d'un fragment de rhizome qui avait séjourné pendant plusieurs jours dans l'alcool concentré ; B, masse d'inuline à aspect amorphe, après séjour dans l'alcool ; C, sphéro-cristal d'inuline volumineux, formé de trois portions séparées par des parois cellulaires, préparation dans la glycérine après séjour dans l'alcool ; D, sphéro-cristaux de formes diverses ; E, sphéro-cristal de la même préparation, déchiqueté sur le bord, après séjour dans l'alcool, et traité ensuite par l'acide acétique.

distinguer facilement de l'amidon ; lorsqu'elle est en masse cristalline, l'iode pénètre simplement dans l'intervalle des cristaux. Elle se dissout dans 3 parties d'eau bouillante,

www.dlibra.wum.edu.pl

mais, en se refroidissant, la solution la laisse déposer à l'état solide.

L'inuline amorphe se présente en masses arrondies plus ou moins volumineuses, souvent mamelonnées ; à l'état cristallin, elle forme des segments de sphère (sphérocristaux) constitués par des aiguilles cristallines très pressées les unes contre les autres et adhérentes, disposées en rayonnant autour du centre. Ces segments de sphère sont, d'ordinaire, appliqués par leur face plate contre les parois des cellules et il n'est pas rare de voir la sphère être complétée par un ou plusieurs segments situés dans les cellules voisines, comme on le voit en C et D de la figure 74.



Fig. 75. Sphéro-cristal d'inuline de l'*Helianthus tuberosus*, vu dans la lumière polarisée (d'après Dippel).

Les sphéro-cristaux offrent dans la lumière polarisée la même croix que l'amidon ; l'inuline amorphe n'agit pas sur la lumière polarisée.

Pour étudier l'inuline, on peut laisser dessécher à l'air pendant quelques jours des morceaux de rhizome d'Aunée, ou mieux, les faire macérer dans l'alcool absolu. Des coupes minces placées dans la glycérine offrent alors l'inuline sous les aspects divers que montre la figure 66. En laissant séjourner la préparation pendant quelques minutes dans l'acide acétique et la plaçant ensuite dans de la glycérine acidulée avec un peu de cet acide, l'observation est plus facile et certaines masses offrent bien, comme dans la figure 74, E, la structure rayonnée, les aiguilles se montrant isolées les unes des autres vers la périphérie.

§ VIII. CRISTAUX.

Les substances cristallines minérales qu'on trouve dans les végétaux sont à peu près uniquement des combinaisons siliceuses, de l'oxalate et du carbonate de chaux. Ces substances peuvent se former ou bien dans la cavité même des cellules, ou bien dans l'épaisseur des membranes cellulosiques, ou, enfin, à l'état de dépôt, à la surface des cellules épidermiques.

www.dlibra.wum.edu.pl

1° *Cristaux formés dans la cavité des cellules.*

Dans ce groupe nous rangeons les cristaux qui sont sans nul rapport direct avec la membrane cellulosique des cellules. Nous verrons, en effet, plus bas, que certains cristaux, qui occupent, à un moment donné, la cavité de la cellule, ont pris naissance dans l'épaisseur de la membrane cellulosique, et restent toujours enveloppés par une couche

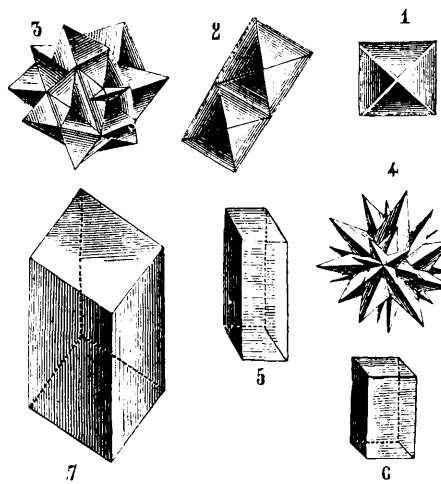


Fig. 76. Formes principales de cristaux. 1, quadratoctaèdre de la feuille du *Begonia heracleifolia;* 2, deux quadratoctaèdres associés ; 3, macle de quadratoctaèdre ; 4, macle de l'*Urostigma elasticum ;* 5, hendhyoèdre de l'*Æsculus hypocastanum ;* 6, cristal quadratique de l'*Allium cepa ;* 7, Hendhyoèdre du *Cycas revoluta* (d'après Dippel).

plus ou moins épaisse de cellulose ; ceux-là font partie de notre dernier groupe. Les cristaux qui se forment dans la cavité même de la cellule, sans rapport avec la membrane cellulosique, sont toujours constitués par de l'oxalate de chaux. Mais ce corps peut appartenir à deux systèmes cristallins différents, ou bien au système clinorhombique, et il possède alors deux molécules d'eau $\begin{matrix}Ca\,O\\Ca\,O\end{matrix}\,C^4O^6+2H^2O$,

www.dlibra.wum.edu.pl

ou au système quadratique, et il renferme six molécules d'eau $\begin{matrix}Ca\,O\\Ca\,O\end{matrix}\,C^4O^6 + 6H^2O$.

D'après Souchay et Laussen, la forme clinorhombique correspondrait à une production rapide du cristal, et la forme quadratique à une production lente.

La forme clinorhombique habituelle est le hendhyoèdre; la forme quadratique la plus habituelle est le quadratoctaèdre.

De ces formes principales, dérivent un grand nombre de formes secondaires dont quelques-unes sont très difficiles à classer; il en est ainsi, par exemple, des très petits granules cristallins qu'on trouve dans un grand nombre de plantes, et qui, malgré leurs angles et leurs arêtes bien marqués, ne peuvent être attribués d'une façon bien certaine à aucun système cristallographique nettement défini.

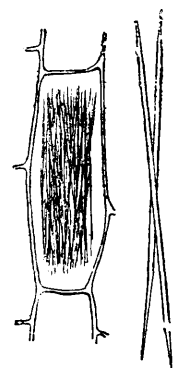


Fig. 77. Cellule à raphides d'*Aloe socotrina*, et raphides isolés.

Les *raphides* qui existent dans la plupart des Monocotylédones sont dans le même cas. Ce sont des aiguilles étroites et allongées, terminées en pointe aux deux extrémités, et réunies d'ordinaire en faisceaux dont toutes les aiguilles sont disposées côte à côte, parallèlement, et ont la même longueur.

Enfin, il existe dans un grand nombre de cellules des macles arrondies, dont les pointes seules font saillie en dehors de la masse commune. Les cristaux qui composent ces macles peuvent appartenir indifféremment à l'un ou à l'autre système cristallin. Il n'existe d'ordinaire qu'une seule macle dans chaque cellule.

Tous les cristaux d'oxalate de chaux se reconnaissent, quelles que soient leur forme et leurs dimensions, à ce qu'ils sont insolubles dans l'acide acétique, et solubles, sans dégagement de gaz, sans effervescence, dans l'acide chlorhydrique.

Tous les cristaux d'oxalate de chaux ont pour siège véritable la cavité de la cellule; ils se forment dès le jeune âge des éléments, dans l'épaisseur du protoplasma. Ce dernier

www.dlibra.wum.edu.pl

entoure donc d'abord complètement les cristaux, mais, plus tard, il peut disparaître, et l'on ne trouve plus, autour de la masse cristalline, autour, par exemple, des macles ou des faisceaux de raphides, qu'une substance mucilagineuse, transparente, qui se gonfle fortement dans l'eau et s'y dissout même comme la gomme arabique. Quand on place les cellules à raphides dans l'eau, le mucilage qui entoure le faisceau des raphides se gonfle fortement et détermine, par pression de dedans en dehors, la déchirure de la membrane de la cellule, hors de laquelle s'échappent les raphides dissociés. Tant que la cellule contient du protoplasma, les cristaux peuvent augmenter de volume, mais, plus tard, la cellule perdant son protoplasma, les cristaux ne grossissent plus.

Les gros cristaux isolés, clinorhombiques, des feuilles des *Citrus*, également formés dans l'épaisseur du protoplasma de la cellule, s'entourent, au bout d'un certain temps, d'une mince couche de cellulose produite par le protoplasma qui les entoure. Cette couche de cellulose se met en contact et contracte adhérence avec la membrane cellulosique de la cellule, qui souvent s'épaissit beaucoup au niveau du point d'adhérence, de sorte qu'au premier abord, on pourrait croire que les cristaux se sont formés dans l'épaisseur de la membrane cellulaire.

Les macles cristallines des cellules médullaires du *Kerria japonica*, du *Ricinus communis*, etc., également formées dans l'épaisseur du protoplasma, peuvent aussi s'entourer d'une couche de cellulose qui ensuite contracte adhérence avec la membrane cellulosique de la cellule, ou se rattache à elle par des brides de cellulose.

Dans quelques cas même, le cristal, primitivement libre, s'enfonce ensuite plus ou moins dans l'épaisseur de la membrane cellulaire, à laquelle il reste attaché par une de ses extrémités, tandis que l'autre est plongée dans le suc cellulaire très aqueux qui remplit la cellule.

Les cristaux ou les macles d'oxalate de chaux peuvent se former indifféremment dans toutes les cellules parenchymateuses; c'est ce que l'on constate dans un grand nombre de feuilles; mais, dans beaucoup de cas, ils ne se présentent que dans certaines cellules spéciales, que nous étudierons plus tard, sous le nom de *glandes à cristaux*, quand nous ferons l'histoire des divers organes de sécrétion des végétaux.

www.dlibra.wum.edu.pl

On trouve encore quelquefois dans l'intérieur du protoplasma soit de fines granulations (plasmodium des Myxomycètes), soit de petits cristaux de carbonate de chaux (bulbe de l'Ail, écorce du Chêne-Liège, Cycadées). Ges granules et ces cristaux se distinguent des cristaux d'oxalate de chaux en ce qu'ils sont dissous par l'acide acétique qui ne dissout pas les cristaux d'oxalate de chaux.

Dans les Palmiers, les Marantacées, les Bambous, il se forme dans le protoplasma de certaines cellules des granulations de silice pure.

Dans certaines Algues (*Beggiatoa*), et dans quelques *Bacillus* on a trouvé des cristaux de soufre dans le protoplasma.

Rappelons ici les globoïdes de glycérophosphate ou saccharophosphate de chaux et de magnésie des grains d'aleurone.



Fig. 78. Extrémité d'une cellule sclèreuse de *Welwitschia mirabilis*, Incrustée de cristaux d'oxalate de chaux (d'après de Bary).

2° *Cristaux formés dans l'épaisseur des membranes cellulaires.*

Les cristaux de ce groupe diffèrent par leur origine de ceux du groupe précédent en ce qu'ils se formentdans l'épaisseur même des membranes cellulosiques. Au point de vue chimique, ils peuvent être constitués soit par des composés siliceux, soit par de l'oxalate de chaux, soit par du carbonate de chaux :

1° *Cristaux siliceux.* Leurs dimensions sont toujours très réduites, mais ils peuvent être extrêmement nombreux, et pénétrer tellement la membrane des cellules, que la forme de ces dernières soit conservée après qu'on les a exposées à l'action du feu; tel est, par exemple, le cas des enveloppes ou carapaces des Diatomées. Dans les plantes vasculaires, les dépôts siliceux sont surtout fréquents dans les parois cuticularisées des cellules épidermiques. Les Graminées, les Prêles, les Bambous, etc., en offrent des exemples remarquables.

2° *Cristaux d'oxalate de chaux.* Ils existent soit à l'état de

www.dlibra.wum.edu.pl

granulations irrégulières, soit à l'état de cristaux à formes bien déterminées, mais ce dernier cas est le plus rare. On en trouve cependant un bel exemple dans l'épaisseur des membranes des cellules scléreuses du *Welwitschia mirabilis* (fig. 78). A l'état de granulations, on les a trouvés dans l'épaisseur des membranes épidermiques d'un grand nombre de Taxinées et de Cupressinées, etc. Quand ils sont nombreux, ils donnent à l'épiderme une teinte blanchâtre (certaines espèces de *Mesanbryanthemum*, de *Sempervivum*, etc.).

3° *Cristaux de carbonate de chaux.* Ils existent dans l'épaisseur des membranes cellulosiques de la base d'un grand nombre de poils, dans des cloisons intercellulaires épaissies, etc., et enfin ils constituent la masse principale des *Cystolithes* des Urticacées et des Acanthacées.

On peut étudier facilement les cystolithes dans les feuilles du *Ficus elastica;* une coupe du parenchyme foliaire permet de voir, au-dessous de l'épiderme de la face supérieure, de très grandes cellules, allongées perpendiculairement à la surface, et contenant une macle cristalline volumineuse, couverte de pointes saillantes, ordinairement arrondies; cette macle est fixée par un pédicule cellulosique à la face épidermique de la cellule, et entourée d'une couche de cellulose. Le développement du cystolithe et de la cellule qui le contient s'effectue de la façon suivante : sur les feuilles jeunes du *Ficus elastica,* l'épiderme de la face supérieure est formé de cellules allongées perpendiculairement à la surface, recouvertes d'une cuticule commune, et pourvues d'une paroi externe plus épaisse que les parois interne et latérales. Au bout d'un certain temps, la très grande majorité de ces cellules se divisent, à l'aide de cloisons transversales, pour former un épiderme à plusieurs couches. Un petit nombre d'entre elles, restées simples, vont devenir le siège des cystolithes. La paroi cellulosique externe de ces dernières s'épaissit fortement, et fait bientôt, dans l'étroite cavité de la cellule une saillie qui s'allonge peu à peu et pend, comme un cordon, dans la cavité cellulaire. Le sommet de ce cordon se renfle, des cristaux de carbonate de chaux se déposent dans son épaisseur et finissent par former une macle ovoïde, qui augmente rapidement de volume, en même temps que la cellule se dilate fortement et prend également une forme ovoïde, analogue à la sienne. Lors-

www.dlibra.wum.edu.pl

que la feuille est parvenue à l'état adulte, la macle cristalline est toujours enveloppée par la cellulose dans l'épaisseur de laquelle elle s'est formée; elle est suspendue à la face externe, restée très étroite, de la cellule, par le cordon cellulosique dont nous avons décrit la formation, et qui est incrusté de silice. En traitant les préparations par un acide ou par le bichromate d'ammoniaque, on dissout la macle cristal-

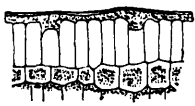


Fig. 79. Formation de deux réservoirs à cystolithes. La paroi externe des cellules est déjà fortement épaisse.

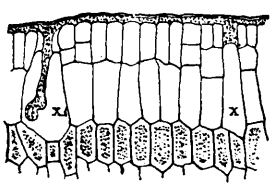


Fig. 80. État plus avancé des réservoirs à cystolithes. La cellule X est très allongée, et sa paroi externe fortement épaissie; la cellule X' est plus dilatée et offre un prolongement de sa surface externe.

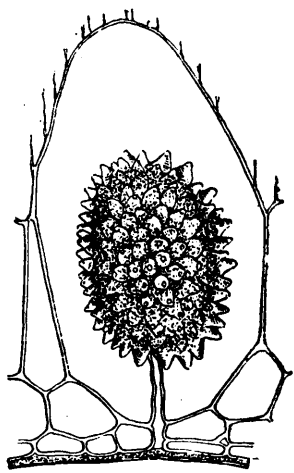


Fig. 81. Cellule épidermique de la feuille du *Ficus elastica*, contenant un cystolythe entièrement développé, suspendu à la paroi externe par un pédicule cellulosique.

line et on se trouve en présence du sac cellulosique qui la contenait. Ce dernier offre, comme le cordon et la paroi externe de la cellule, des zones concentriques très manifestes et extrêmement nombreuses, dont la concavité est dirigée vers la surface épidermique.

C'est toujours par un procédé analogue que se produisent les cystolithes, mais leurs formes peuvent beaucoup varier. Dans l'*Urtica macrophylla*, par exemple, le cystolithe a la forme d'un fuseau, fixé au pédicule par sa partie médiane,

www.dlibra.wum.edu.pl

et le grand diamètre de la cellule qui le contient est parallèle à la surface de la feuille.

4° *Cristaux déposés à la surface des cellules épidermiques.* La substance cristalline qu'on trouve, à l'état de dépôts, à la surface de l'épiderme d'un assez grand nombre de plantes terrestres ou aquatiques, se présente plutôt à l'état de granulations que sous forme de cristaux définis. Ces granulations sont toujours constituées par du carbonate de chaux ; dans quelques cas, cependant, un peu de silice, de carbonate de magnésie ou d'oxyde de fer ont été trouvés associés au carbonate de chaux.

Dans un certain nombre de plantes, les granulations ne se trouvent sur l'épiderme des feuilles qu'au niveau des extrémités terminales des faisceaux.

Dans d'autres, par exemple dans certaines Plombaginées, elles sont disposées en écailles, sur des points déterminés, a la surface de groupes cellulaires épidermiques spéciaux, qui peuvent être considérés comme des organes spéciaux de sécrétion. Ailleurs le carbonate de chaux forme une couche continue, qui, cependant, peut être interrompue au niveau des stomates. Certaines plantes aériennes, par exemple des Saxifrages et Statices, ont l'épiderme revêtu d'une couche mince et uniforme de carbonate de chaux ; mais c'est parmi les plantes aquatiques qu'on trouve surtout ces dépôts. Les feuilles flottantes du *Potamogeton natans* sont recouvertes d'un dépôt de carbonate, interrompu seulement au niveau des stomates. Les Algues du groupe des Corallinées sont remarquables par l'abondance de ces dépôts.

Le mode de formation des revêtements calcaires dont nous venons de parler est peu connu : dans certains cas, comme nous l'avons dit, il paraît constituer un produit de sécrétion; dans ces cas, les cellules exhalent de l'eau chargée de bicarbonate dissous, qui, à l'air, perd une molécule d'acide carbonique, se transforme en carbonate insoluble et se précipite sur l'épiderme ; dans d'autres, le dépôt vient peut-être de l'extérieur, les cellules enlèvent une molécule d'acide carbonique au bicarbonate tenu en dissolution dans l'eau ambiante et le carbonate insoluble se dépose à la surface des cellules.

www.dlibra.wum.edu.pl

§ IX. TANNINS. GLUCOSIDES.

L'acide tannique a été considéré comme le type d'un certain nombre de glucosides acides très répandus dans le règne végétal sous le nom de *tannins;* aujourd'hui, on le sépare volontiers des glucosides. Les tannins sont des acides faibles, caractérisés par la propriété de précipiter les solutions de gélatine et de matières albuminoïdes, de colorer en noir les solutions ferriques et de se combiner avec les peaux fraîches en les rendant rigides et imputrescibles, ce qui fait qu'on les emploie au tannage. Par l'ébullition dans les solutions aqueuses étendues des acides ils se dédoublent en glucose et acide gallique.

Les tannins existent presque toujours à l'état de dissolution dans le suc cellulaire. Dans quelques plantes seulement, cellules de l'écorce du Chêne, du Peuplier, du Bouleau, renflements moteurs des feuilles des *Mimosa* et des *Oxalis*, ils se présentent à l'état de gouttes ou de petites masses molles. Leur existence est décelée par la coloration noirâtre, bleuâtre ou verdâtre foncé que prennent, sous l'influence des sels ferriques, les cellules qui les contiennent.

Dans certaines plantes, il existe de véritables réservoirs à tannin qui se distinguent des cellules voisines par leur situation, leur disposition et leur forme, et sur la description desquels nous aurons à revenir; mais, dans la majorité des végétaux, on trouve du tannin dans des cellules qui ne diffèrent en rien de leurs voisines et souvent même, comme dans les fruits, dans toutes les cellules d'un tissu.

Le tannin n'existe fréquemment que d'une façon transitoire. Dans les fruits, il se change en glucose à la maturité.

C'est au tannin que les noix de galle, l'écorce de Chêne, etc., doivent leur astringence si prononcée.

Les *glucosides* véritables existent dans un grand nombre de plantes en plus ou moins grande abondance. Signalons : la *salicine*, dans les tiges des Saules et des Peupliers; la *phlorizine* dans l'écorce des Poiriers, des Pommiers, des Pruniers, des Cerisiers, etc. ; l'*esculine*, dans l'écorce du Marronnier d'Inde et dans la racine du *Gelsemium sempervirens ;* l'*arbutine* dans les feuilles de l'Arbousier; la *conifférine*, dans la tige du Mélèze, du Sapin, etc. ; la *saponine* dans les racines de la Saponaire; la *fraxine* dans le frêne, etc.

www.dlibra.wum.edu.pl

§ X. SUCRES.

Les sucres figurent parmi les produits cellulaires les plus répandus dans les végétaux. Ils existent toujours à l'état de dissolution dans le suc cellulaire.

Le plus répandu et le plus utile de ces corps est la *saccharose*, $C^{12}H^{22}O^{11}$, connue vulgairement sous le nom de *sucre de Canne*, parce qu'elle existe en grande quantité dans la Canne à sucre (*Saccharum officinarum* L.) ; on la retire aussi en grande quantité de la Betterave (*Beta vulgaris* L.) et en proportion beaucoup moindre de l'Érable à sucre des États-Unis (*Acer saccharinum* Wang.) et d'autres espèces d'Érables, du Sorgho (*Sorghum saccharatum* Pers.), de diverses espèces de Palmiers, etc. La saccharose existe encore dans un grand nombre de fruits, notamment dans les abricots, les pêches, les ananas, les citrons, les prunes, les framboises, les pommes, les poires, les melons, les dattes, etc.

Dans la plupart des fruits, la saccharose est accompagnée d'une certaine quantité de *Sucre interverti* qui est constitué par un mélange de *glucose*, $C^6H^{12}O^6$ et de *lévulose*, $C^6H^{12}O^6$.

Le sucre interverti qui existe aussi dans la Canne à sucre, dans la Betterave, peut-être aussi dans tous les autres cas, à côté de la saccharose, paraît être produit par l'action sur la saccharose d'un ferment encore inconnu, contenu dans les cellules. C'est seulement après avoir été transformée en sucre interverti, que la saccharose est susceptible de subir la fermentation alcoolique. Cette double transformation se produit parfois dans les cellules, car on a signalé la présence de l'alcool dans certains tissus végétaux, même à l'état normal.

La *Glucose* se présente dans un grand nombre de fruits. Dans les fruits acides, elle est associée à la lévulose, tandis que dans les fruits et les organes végétaux neutres, elle est mélangée à la saccharose.

Un grand nombre d'autres sucres existent à l'état de dissolution dans certains végétaux. Nous nous bornerons à reproduire, d'après M. A. Wurtz, la liste des principaux de ces corps avec la classification adoptée par ce chimiste.

www.dlibra.wum.edu.pl

1° *Matières sucrées présentant la composition d'hydrates de carbone.*

A. Fermentescibles : α, ayant pour formule $C^6H^{12}O^6$: Glucose (Dextrose) ; Lévulose, Maltose, Mannitose, Dulcitose ; β, ayant pour formule $C^{12}H^{22}O^{11}$: Saccharose, Parasaccharose, Mélézitose, Mélitose, Synanthrose, Tréhalose ou Mycose.

B. Non fermentescibles, ayant pour fourmule $C^6H^{12}O^6$: Eucaline, Sorbine, Quercitose, Inosite.

2° *Matières saccharoïdes renfermant un excès d'hydrogène.*

A. Ayant pour formule $C^6H^{14}O^6$: Mannite, Sorbite, Dulcite, Isodulcite, Rhamnégite.

B. Ayant pour formule $C^6H^{12}O^5$: Quercite, Pinite.

L'origine des matières sucrées qu'on trouve dans les organes végétaux n'est que très imparfaitement connue. Il est cependant démontré que certaines d'entre elles résultent de la transformation de produits préalablement formés dans les cellules, tels que l'amidon, la cellulose, les matières tanniques, etc. On sait, par exemple, que la glucose se produit quand on traite l'amidon et d'autres hydrates de carbone par les acides faibles ; la glucose cristallisable peut aussi être produite par dédoublement de la salicine ; la lévulose est considérée par les chimistes comme un résultat de la transformation de l'inuline ; la sorbine et la sorbite sont des produits de dédoublement ou de fermentation d'un principe contenu normalement dans le suc du Sorbier ; l'eucaline résulte du dédoublement de la mélitose. L'isodulcite résulte du dédoublement du quercitrin, etc. La simple observation des modifications qui se produisent dans les fruits pendant la maturité démontre que la saccharose et la glucose résultent habituellement de la transformation des substances tanniques ou de l'amidon. Les fruits qui, à la maturité, sont acides et sucrés, comme les Prunes, les Nèfles, les Sorbes, etc., contiennent, au début, une grande quantité de principes tanniques qui sont plus tard remplacés par le sucre et les acides malique, tartrique, etc. La banane, qui, à l'époque de la maturité complète, est entièrement sucrée, contient, avant

www.dlibra.wum.edu.pl

cette période, une quantité d'amidon tellement considérable, qu'elle constitue dans certains pays l'un des féculents les plus importants pour l'alimentation. Sur certains points de la côte occidentale d'Afrique, par exemple, la banane verte, ayant acquis tout son développement, mais cueillie avant la maturité, remplace les pommes de terre et les céréales de nos pays et sert à la fabrication d'une sorte de pain qui constitue la base de la nourriture des indigènes. Au moment de la maturité, la majeure partie de son amidon est remplacée par du sucre.

§ XI. MANNES.

Les Mannes sont des liquides sucrés, exsudant des feuilles ou des rameaux de divers âges de nombreux végétaux et contenant diverses sortes de sucres et une substance particulière du groupe des saccharoïdes, la *mannite*, $C^6H^{14}O^6$. La mannite n'est pas susceptible de fermenter directement au contact de la levûre de bière : mais cependant, en présence de certains ferments ou de carbonate de chaux, elle fermente en donnant de l'alcool, de l'acide carbonique et de l'hydrogène. Quand on la mélange avec du noir de platine humide, elle s'échauffe et donne de l'*acide mannitique* incristallisable, $C^6H^{12}O^7$, et de la *mannitose* $C^6H^{12}O^6$.

La manne du Frêne, qui est la seule employée en médecine dans notre pays, contient aussi de la *Fraxine* $C^{16}H^{18}O^{10}$, substance cristallisable en prismes incolores, facilement soluble dans l'eau chaude et dans l'alcool, astringente, amère, se dédoublant sous l'influence des acides en *fraxétine* et en *glucose*, et donnant aux solutions alcooliques de manne une belle fluorescence. La manne contient aussi une résine, du sucre fermentescible et de la gomme.

Les mannes exsudent des végétaux à l'état liquide, mais elles se solidifient rapidement à l'air en stalactites poreuses, friables, cristallines. Les mannes sont solubles dans l'eau. Elles fondent dans la bouche. Leur saveur est sucrée. indépendamment de la manne du Frêne, nous devons citer la manne de Briançon, qui contient de la mélézitose et est fournie par le Mélèze; la manne du Liban, la manne d'Australie, fournie par des *Eucalyptus*, etc.

www.dlibra.wum.edu.pl

§ XII. MATIÈRES GRASSES.

Les matières grasses végétales se présentent dans les cellules sous forme de gouttelettes plus ou moins volumineuses, qu'il est facile de reconnaître quand elles ont un certain volume, à leur réfringence. Plus petites et disséminées dans le protoplasma, elles sont beaucoup moins visibles et l'on est obligé, pour reconnaître leur existence, d'employer certains réactifs. La teinture alcoolique d'Alcanna est fort utile à cet égard. Quand on traite par ce réactif des coupes minces de tissus dont le protoplasma est riche en très fines gouttelettes de matière grasse, par exemple des coupes de graines de Ricin, la substance qui contient ces dernières en certaine quantité, se colore en rouge foncé; mais si les gouttes d'huile sont très peu nombreuses, la coloration ne se produit pas.

Il est facile, à l'aide de ce réactif, de s'assurer que dans les graines riches en aleurone, comme celles du Ricin, l'huile est située en dehors des grains d'aleurone, dans la substance protoplasmique qui entoure ces grains.

Les matières grasses peuvent exister dans tous les ordres d'éléments et d'organes, soit isolées, soit mélangées avec d'autres produits cellulaires, mais il est certains organes végétaux qui les offrent plus habituellement en grande quantité. Les graines sont souvent riches en matières grasses contenues soit dans les cotylédons, soit dans l'albumen, quand il existe. Dans les graines du Noyer, du Hêtre, du Noisetier, de l'Arachide, du Colza, de la Navette, de l'Amandier, etc., c'est l'embryon lui-même qui contient l'huile, tandis que dans les graines du Pavot, du Ricin, du Croton tiglium, l'huile est contenue en majeure partie dans l'albumen. Dans la graine du Lin, l'albumen et l'embryon en contiennent une proportion à peu près semblable, leurs dimensions étant à peu près égales. Le péricarpe de quelques fruits renferme une huile assez abondante, mais les deux seules plantes utilisées à cet égard sont l'*Elæis guineensis*, qui fournit l'huile de palme, utilisée dans la fabrication des savons, et l'Olivier, dont le péricarpe produit l'huile d'olive comestible. Le péricarpe du fruit du Laurier d'Apollon produit aussi une huile grasse qui était autrefois employée en médecine.

www.dlibra.wum.edu.pl

Nous n'avons pas à parler ici des propriétés physiques de ces huiles, nous nous bornerons à rappeler que les unes se solidifient rapidement et ont pour cela reçu le nom d'*huiles siccatives*, tandis que d'autres restent fluides et ont reçu le nom d'*huiles fixes*.

Il existe aussi des corps gras végétaux qui, par leur consistance, peuvent être comparés aux graisses solides des animaux; ils sont désignés sous le nom de *beurres végétaux;* liquides dans les cellules vivantes, ils se solidifient après la mort de ces dernières et ne peuvent être extraits qu'avec l'aide de la chaleur. Il nous suffira de citer parmi ces corps gras : le Beurre de Muscade, substance solide, jaune, aromatique, fournie par l'albumen de la graine du *Myristica fragrans;* le Beurre de Coco, qui est fusible à 20° C.; le Beurre blanc et aromatique de Cacao, fusible seulement vers 30° C., et fourni par les cotylédons épais de la graine du *Theobroma Cacao* L.; le beurre de Karité ou de Galam, produit par les graines du *Butyrospermum Parkii* KL.

On ne sait que fort peu de chose sur le mode de formation des matières grasses végétales; cependant, on peut admettre qu'ils résultent de la transformation de principes immédiats préexistant dans les cellules et représentant eux-mêmes, sans aucun doute, des produits de désassimilation de la substance protoplasmique.

Tableaux des caractères distinctifs des matières grasses employées en médecine (1).

I. Corps gras solides à la température ordinaire (Beurres).
   A. Beurres contenant une petite quantité d'huile essentielle.
   a. Beurre de couleur verte, de consistance grenue, à odeur balsamique..... *Huile de Laurier.*
   b. Beurre jaune-rouge, pâle, marbré, à odeur de Muscade. *Beurre de Muscade.*
   B. Beurres ne contenant pas d'huile essentielle.
   1° Beurres gras, de consistance plus ou moins molle.
   a. Beurre de couleur jaune rougeâtre, décoloré par places, à odeur agréable de violette..... *Huile de Palme.*
   b. Beurre de couleur verdâtre ou jaune verdâtre, à odeur et saveur douces..... *Huile d'Illipé.*

(1) Ce tableau est emprunté au *Traité pratique de la détermination des drogues simples d'origine végétale*, de M. G. Planchon, t. II, p. 380.

www.dlibra.wum.edu.pl

c. Beurre gris un peu jaunâtre, à odeur parfumée de Cacao. *Beurre de Cacao.*

d. Beurre blanc, assez sec, léger, donnant avec les alcalis un savon très léger et mousseux..... *Beurre de Coco.*

2° Corps gras ferme, ayant l'aspect de la cire, en pains recouverts à la surface d'une efflorescence blanche. *Cire du Japon.*

II. Corps gras liquides à la température ordinaire. (HUILES GRASSES.)

A. Huiles siccatives.

1° Huiles imparfaitement solubles dans l'alcool.

α. Huiles sans âcreté bien marquée.

a. Huile prenant sous l'influence de l'acide nitrique une couleur rouge-orange ; odeur spéciale rappelant le tourteau de graines de lin..... *Huile de Lin.*

b. Huile de saveur douce, jaune verdâtre ou jaune, devenant rouge-cerise sous l'action de l'acide nitrique. *Huile de Noix.*

c. Huile fluide, peu colorée, de saveur douce, colorée en abricot par l'acide nitrique..... *Huile de Pavot.*

d. Huile fluide. odeur rappelant celle du Chènevis, devenant par l'acide nitrique d'un brun foncé verdâtre... *Huile de Chènevis.*

β. Huile très âcre, épaisse, d'un jaune brun. *Huile de Croton.*

2° Huile complètement soluble dans l'alcool, un peu visqueuse, plus ou moins âcre..... *Huile de Ricin.*

B. Huiles non siccatives.

1° Huiles se congelant à 0° C. ou très peu au-dessous.

a. Huile douce, devenant sous l'action de l'acide nitrique d'un blanc verdâtre ou d'un vert plus ou moins foncé.... *Huile d'Olive.*

b. Huile prenant sous l'action de l'acide nitrique une coloration abricot..... *Huile d'Arachide.*

2° Huiles ne se congelant qu'au-dessous de 0° C.

α. Huiles blanches par l'action de l'acide nitrique.

a. Huile se congelant à — 21° ; saveur douce, couleur jaune. *Huile d'Amandes douces.*

b. Huile de couleur pâle, un peu épaisse, se congelant à — 19°. *Huile de Noisette.*

β. Huile douce se colorant en rouge-cerise par l'acide nitrique se congelant à — 17°..... *Huile de Faîne.*

γ. Huile de saveur douce, se colorant en rouge-orange brun se solidifiant de — 8° C. à — 6° C..... *Huile de Colza.*

§ XIII. MATIÈRES CIREUSES.

On trouve soit dans l'épaisseur des membranes, soit plus souvent à la surface de l'épiderme d'un grand nombre de plantes, des matières encore peu connues chimiquement,

www.dlibra.wum.edu.pl

réunies sous la dénomination commune de *cires*, à cause de certaines analogies qu'elles offrent avec la cire des abeilles, dont cependant elles diffèrent probablement beaucoup. Ces substances sont fusibles et solubles dans l'eau au-dessous de 100° C. Elles ne sont que peu solubles dans l'alcool froid, mais se dissolvent rapidement dans l'alcool bouillant. Elles sont solubles dans l'éther, parfois à une température peu élevée. Un grand nombre de ces cires paraissent être des mélanges de deux ou plusieurs corps différents. On y trouve fréquemment une résine soluble dans l'alcool froid.

Les matières cireuses ne paraissent pas exister sur l'épiderme des plantes submergées, mais elles sont fréquentes dans l'épaisseur et surtout à la surface des membranes épidermiques des plantes aériennes. Un certain nombre d'entre elles sont employées à des usages domestiques, au même titre que la cire des abeilles. Nous nous bornerons à citer la cire du *Myrica cerifera*, celle du *Ceroxylon*, etc., etc.

1° **Matières cireuses déposées dans l'épaisseur des membranes.** — On ne trouve jamais, d'après de Bary, de matières cireuses dans l'épaisseur des membranes formées de cellulose pure. Les membranes formées de *cutine* sont seules susceptibles de les offrir. Elles existent alors à l'état de particules minimes, dispersées dans l'épaisseur de la membrane et fort difficiles à distinguer. Pour déceler leur existence, il est nécessaire de faire bouillir dans l'eau des tranches minces du tissu. La cire est dissoute, et la membrane qui la contenait se montre creusée de petites vacuoles desquelles la cire sort en gouttelettes. Parmi les plantes dont les membranes épidermiques contiennent des dépôts cireux, M. de Bary cite les tiges et les branches de l'*Acer striatum*, du *Sophora japonica*, les feuilles du *Klopstockia*, du *Cycas revoluta*, de l'*Aloe verrucosa*, de l'*Hoja carnosa*, etc.

2° **Matières cireuses déposées à la surface des membranes épidermiques cuticularisées.** — Les revêtements cireux sont beaucoup plus fréquents que les dépôts internes. De Bary en distingue quatre sortes, d'après la disposition et la forme qu'affectent les granulations de la matière cireuse. Nous allons les passer rapidement en revue.

A. *Revêtements cireux en couches membranceuses.* — Le revêtement est constitué tantôt par un vernis mince et lisse, se fendillant facilement, étalé d'une façon uniforme à la sur-

www.dlibra.wum.edu.pl

face de la cuticule, par exemple sur les feuilles du *Thuya orientalis*, du *Sempervivum tectorum*, etc. ; tantôt par une véritable membrane, atteignant parfois une épaisseur considérable, et formée de couches superposées parallèlement, ou, au contraire, perpendiculaires à la surface de la cuticule. Dans les Palmiers à cire des Andes, *Ceroxylon* et *Klopstockia*, les couches de cire superposées sont très nombreuses; leur

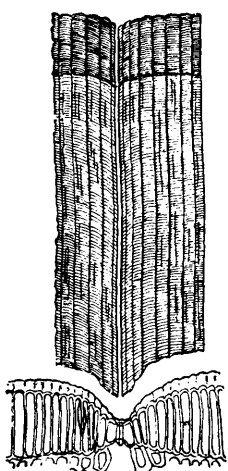


Fig. 82. Coupe transversale de la région épidermique d'une feuille de *Klopstockia cerifera* (d'après de Bary).

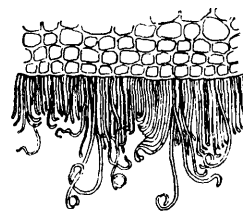


Fig. 83. Coupe perpendiculaire de l'épiderme et de la couche sous-épidermique d'une tige de *Saccharum officinarum* (d'après de Bary).

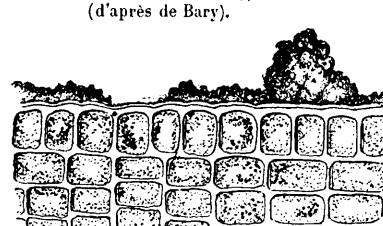


Fig. 84. Coupe transversale de la portion épidermique et sous-épidermique d'un rameau d'*Eucalyptus globulus*.

surface affecte une disposition aréolée et, sur une coupe perpendiculaire à leur surface, elles offrent des stries longitudinales très marquées (fig. 82). La cire qui revêt les feuilles et la tige du *Panicum turgidum* est disposée en une couche épaisse, striée perpendiculairement à la surface de la cuticule. Dans les feuilles du *Sempervivum glaucum*, la couche de cire offre, à sa surface, de petites saillies coniques en forme de bâtonnets. Ces cas constituent un passage vers la deuxième forme de revêtements cireux.

www.dlibra.wum.edu.pl

B. *Revêtements cireux en bâtonnets.* — Il est facile de les étudier à la surface des feuilles et de la tige du *Saccharum officinarum.* Ainsi que le montre la figure 83, la couche de cire qui recouvre l'épiderme de cette plante est constituée par de petites baguettes allongées et étroites, disposées perpendiculairement à la surface de la cuticule, et pressées les unes contre les autres. Leur longueur étant inégale, certaines d'entre elles dépassent le niveau des autres. Leur extrémité supérieure est fréquemment recourbée et même entortillée, surtout à la surface de la tige, où les bâtonnets sont beaucoup plus longs et plus inégaux. A la surface des feuilles du *Strelitzia ovata*, les bâtonnets cireux ne forment pas un revêtement continu, mais se montrent, au contraire, isolés les uns des autres, et épars à la surface des cellules épidermiques.

C. *Revêtements cireux granuleux.* — Dans cette forme, la cire est constituée par de très petits granules ayant, en moyenne, un millième de millimètre de diamètre, disposés les uns à côté des autres, en une couche simple, à la surface de la cuticule ; ils sont arrondis ou en forme de très courts bâtonnets. On observe cette forme sur les feuilles de l'*Allium fistulosum*, du Chou rouge et du Chou blanc, etc. Dans quelques cas, par exemple à la face supérieure des feuilles du *Tropeolum majus*, du *Vitis vinifera*, etc., ces granules, au lieu d'être accolés les uns aux autres en une couche continue, sont plus ou moins épars à la surface de la cuticule. On voit que cette forme pourrait facilement être réunie à la précédente; la seule différence qui existe entre les deux consistant dans la moindre longueur des granules qui constituent la seconde forme.

D. *Revêtements cireux en masses irrégulières de granules.* — On trouve cette forme à la surface des feuilles de l'*Eucalyptus globulus*, des *Acacia*, du Ricin, etc. Elle est caractérisée par des granulations cireuses de dimensions très variables, entassées d'une façon très irrégulière à la surface de la cuticule, qu'elles revêtent d'une couche continue, à face supérieure et à épaisseur très inégales, ainsi que le montre la figure 84.

Les revêtements cireux, qui donnent aux feuilles un aspect glauque souvent très caractéristique, peuvent bien dans quelques plantes, comme le *Strelitzia ovata*, la Vigne, etc., ne pas former une couche continue, mais d'ordinaire

www.dlibra.wum.edu.pl

ils recouvrent d'une façon uniforme toute la surface de l'épiderme. Les stomates seuls en sont d'ordinaire dépourvus, du moins à l'état adulte. Le revêtement de cire se montre alors traversé, au niveau de l'ouverture du stomate, par un canal qui permet à l'air de circuler. Cette disposition est très remarquable sur la feuille du *Klopstockia cerifera* (voir fig. 82). Dans le *Strelitzia ovata*, les cellules de bordure du stomate sont dépourvues de cire et les bâtonnets qui recouvrent les cellules voisines convergent au-dessus d'elles en formant une sorte de dôme, ouvert à son sommet pour permettre le passage de l'air.

On pensait autrefois que la cire était un produit de transformation de la cuticule, mais on admet aujourd'hui, d'après les recherches de M.de Bary et d'autres observateurs, qu'elle constitue, en réalité, un produit véritable de sécrétion, sans que, toutefois, l'origine de ce produit, le lieu de sa formation et son mode d'excrétion soient connus d'une façon satisfaisante. Mulder considérait autrefois la cire végétale comme un produit de transformation de l'amidon.

Dans certaines plantes, notamment dans l'*Eucalyptus*, les *Acacia*, etc., le revêtement cireux se montre dès le premier âge des organes ; dans d'autres, au contraire, comme les feuilles du *Strelitzia*, du *Myrica*, etc., il ne se montre qu'au moment de l'épanouissement des bourgeons.. Son mode de formation est alors plus facile à étudier. D'après M. de Bary, les granulations cireuses se montrent d'abord dans l'épaisseur de la membrane cellulaire, puis elles en sortent et se déposent à sa surface, mais dans aucun cas on ne les trouverait dans la cavité même des cellules épidermiques. D'après cette opinion, les matières cireuses ne seraient donc pas un produit de sécrétion du protoplasma cellulaire, mais un produit de transformation de la cellulose ou plutôt de la *cutine*, car, d'après de Bary, les membranes formées de cellulose pure n'offrent jamais, dans leur épaisseur, de granulations cireuses. Cette question demande, sans contredit, de nouvelles recherches, comme la plupart, sinon toutes celles qui se rapportent à l'origine des produits des cellules végétales.

www.dlibra.wum.edu.pl

§ XIV. HUILES ESSENTIELLES.

Les huiles essentielles figurent parmi les produits végétaux les plus importants au point de vue de la médecine et de l'industrie. Très différentes les unes des autres au point de vue de la composition chimique, et toujours fournies par les végétaux sous forme de liquides ayant une constitution très complexe, tels qu'oléo-résines et baumes, les huiles essentielles offrent cependant un certain nombre de propriétés physiques et chimiques communes, qui depuis longtemps les ont fait réunir sous la même dénomination. Elles sont toutes odorantes, âcres, peu solubles dans l'eau, quoiqu'un grand grand nombre s'y dissolvent en quantité suffisante pour communiquer à l'eau leur odeur et leurs propriétés physiques ; elles sont plus ou moins solubles dans l'éther ou dans l'alcool ; elles sont volatiles et inflammables ; elles dissolvent des résines, des corps gras ; elles font sur le papier des taches passagères, qui disparaissent surtout sous l'influence de la chaleur ; elles s'altèrent rapidement à l'air en se résinifiant par oxydation. Elles sont, d'ordinaire, incolores ou jaunâtres ; quelques-unes cependant sont colorées en vert ou en bleu. Ces dernières doivent leur couleur à une matière colorante bleue, que Pierse a nommée *azuline*, et Gladstone *céruline*. L'azuline existe dans certaines essences jaunes, où sa coloration est voilée par une matière colorante jaune, résineuse.

Les essences possèdent un pouvoir dispersif considérable. Les unes sont dextrogyres, les autres sont lévogyres ; quelques-unes sont inactives. Quoique leurs propriétés chimiques soient très variables, elles possèdent un certain nombre de réactions communes, telles que la résinification à l'air et sous l'influence d'un grand nombre d'agents ; leur pouvoir d'absorption pour le chlore, le brome et l'iode, avec dégagement de chaleur, etc.

Les huiles essentielles peuvent être divisées naturellement en deux groupes bien distincts : les unes existant toutes formées dans les plantes, comme les essences de térébenthine, de citron. de citronnelle, etc., tandis que les autres ne se forment qu'au moment où certains principes produits isolément dans les cellules sont mis en contact, en présence de l'eau, soit dans le végétal même, soit en dehors de lui. Le

www.dlibra.wum.edu.pl

type de ce dernier groupe est l'essence d'amandes amères, qui résulte de l'action réciproque, en présence de l'eau, de deux principes non volatils, existant dans le Laurier-Cerise et beaucoup d'autres plantes : l'amygdaline et l'émulsine. Les essences des Crucifères sont dans le même cas. Le nombre des essences qui se forment de cette facon est sans doute plus considérable qu'on ne le pense, et leur connaissance exacte est de la plus haute importance tant au point de vue de la chimie théorique qu'à celui de la thérapeutique et de la toxicologie.

Nous avons dit plus haut que, dans l'état où elles nous sont fournies par les végétaux, c'est-à-dire à l'état brut, les huiles essentielles sont des liquides toujours plus ou moins complexes, et, en majeure partie, encore peu connus. Il importe de bien distinguer ces produits bruts des essences proprement dites telles qu'on les obtient par la distillation de la plante ou de son produit brut. Les oléo-résines brutes de térébenthine qui s'écoulent des Conifères donnent, par exemple, à la distillation, d'une part l'essence de térébenthine véritable, et d'autre part une résine : la colophane.

Beaucoup sont constituées par un mélange d'hydrocarbures et de substances oxygénées. Les hydrocarbures ont d'ordinaire pour formule $C^{10}H^{16}$ ou nC^{10} H^{16}. Ils sont toujours plus légers que l'eau et ont été divisés en plusieurs groupes d'après leurs propriétés physiques, et notamment leur densité et leur point d'ébullition. Les substances oxygénées associées à ces hydrocarbures sont extrêmement diverses et appartiennent à des groupes chimiques très différents : aldéhydes, acétones, phénols, éthers, etc. Le principe oxygéné est souvent solide et était autrefois désigné, dans ce cas, sous le nom de *stéaroptène* ou *camphre*, tandis qu'on nommait la partie liquide *éléoptène*. Dans quelques huiles essentielles, par exemple dans l'essence de menthe concrète, la substance solide domine à tel point que l'essence est solide à la température ordinaire. Les essences dans lesquelles dominent les substances oxygénées sont en général plus lourdes que l'eau; ainsi, les huiles essentielles d'amandes amères et de moutarde, quoique très fluides, tombent au fond de l'eau parce qu'elles sont riches en principes oxygénés. Au contraire, les huiles essentielles riches en hydrocarbures, qui sont les plus nombreuses, sont plus

www.dlibra.wum.edu.pl

légères que l'eau. Cette propriété est utilisée dans la distillation pour les recueillir. L'hydrocarbure et les principes oxygénés distillant à des températures différentes, la simple distillation dans l'eau suffit, d'ordinaire, pour séparer les deux ordres de principes; pour certaines essences cependant, on est obligé d'avoir recours aux réactions chimiques et d'isoler l'un des principes en le faisant entrer dans une combinaison.

Toutes les huiles essentielles qui préexistent dans les végétaux, comme les térébenthines, les essences de citron, d'orange, de thym, etc., sont produites par des cellules ou par des organes spéciaux, que nous étudierons en même temps que les autres organes de sécrétion.

Tableau des caractères distinctifs des Essences employées en médecine (1).

I. Essences plus lourdes que l'eau.
A. Essences à réaction acide.
a. Essence soluble dans 30 parties d'eau, bouillant à 180° C. Odeur très spéciale d'amandes amères. *Essence d'Amandes amères.*
B. Essences à réaction neutre.
1° Pouvoir rotatoire s'exerçant vers la gauche.
Essence bleuissant par l'acide sulfurique. *Essence de Girofles.*
2° Pouvoir rotatoire nul.
a. Liquide, soluble dans 50 parties d'eau, donnant un produit clair avec l'acide sulfurique. Odeur et saveur piquantes et âcres..... *Essence de Moutarde.*
b. Liquide épais, donnant avec l'acide sulfurique une liqueur trouble, d'un brun noir. Odeur agréable. *Essence de Cannelle.*
3° Pouvoir rotatoire s'exerçant vers la droite.
Liquide épais, d'odeur agréable..... *Essence de Sassafras.*
II. Essences plus légères que l'eau.
A. Essence solide, fondant seulement à 175° C..... *Camphre.*
B. Essences contenant à la température ordinaire ou au-dessus de 0° C. un stéaroptène cristallisé.
a. Essence lévogyre. — Stéaroptène fondant à 25° C. Solution claire par l'acide sulfurique..... *Essence de Roses.*
b. Essence à pouvoir rotatoire nul. — Stéaroptène fondant à 10° C. Solution par l'acide sulfurique formant deux couches, dont une seule fluide..... *Essence d'Anis.*

(1) D'après M. G. Planchon, *loc. cit.*, t. II, p. 298.

www.dlibra.wum.edu.pl

c. Essence dextrogyre. — Stéaroptène fondant à 5° C. Solution avec l'acide sulfurique presque claire. *Essence de Fenouil.*

C. Essences liquides au-dessus de 0° C.

C'. Essences faisant explosion avec l'iode, avec production de vapeurs violettes.

1° Essences s'épaississant à l'air et se résinifiant facilement.

a. Essence demandant, pour se dissoudre, plusieurs volumes d'alcool..... *Essences de Conifères.*

2° Essences ne s'épaississant ou ne se résinifiant que très lentement à l'air.

α. Pouvoir rotatoire s'exerçant à droite.

a. Essences fluides dissolvant le rouge de santal.... *Essences d'Aurantiacées.*

b. Essence épaisse, ne dissolvant pas le rouge de santal. *Essence de Macis.*

β. Pouvoir rotatoire s'exerçant vers la gauche. Essence à réaction acide se dissolvant dans un volume d'alcool. *Essence de Lavande.*

C''. Essences ne donnant pas d'explosion par l'iode, mais une élévation de température avec ou sans vapeurs rougeâtres.

1° Essences à réaction acide.

a. Essence jaune ou brunâtre, se troublant très peu par l'acide sulfurique, devenant d'un rouge violet par l'acide nitrique. Pouvoir rotatoire nul. Odeur spéciale. *Essence de Valériane.*

2° Essences à réaction neutre.

α. Essence se dissolvant difficilement dans l'alcool... *Essence de Sauge.*

β. Essences solubles dans l'alcool en toutes proportions.

\+ Pouvoir rotatoire s'exercant vers la droite.

a. Essence incolore ou jaunâtre, s'épaississant à l'air, dissolvant et réduisant la fuchsine..... *Essence de Carvi.*

b. Essence épaisse, d'un jaune brun ou jaune-rouge. Odeur spéciale..... *Essence de Calamus.*

\+ + Pouvoir rotatoire s'exerçant vers la gauche.

a. Essence fluide, à odeur aromatique. *Essence de Romarin.*

b. Essence épaisse, à odeur très piquante. *Essence de Cubèbe.*

C'''. Essences dissolvant l'iode sans réaction vive et sans élévation de température.

1° Essences de couleur bleue ou verte.

a. Essence de couleur bleue ; odeur agréable.... *Essence de Camomille.*

b. Essence de couleur verte, s'épaississant à l'air, dextrogyre. *Essence d'Absinthe.*

c. Essence de couleur habituellement verte n'exerçant pas de déviation sur la lumière polarisée..... *Essence de Cajeput.*

2° Essences incolores ou d'un jaune brun.

www.dlibra.wum.edu.pl

α. Essences donnant un stéaroptène solide à près de 0° C. — 1° C. ou — 2° C..... *Essence de Rue.*

β. Essence restant liquide à plusieurs degrés au-dessous de 0° C.

\+ Essences dextrogyres.

a. Essence acide, donnant avec l'acide sulfurique une solution légèrement trouble, devenant claire après addition d'alcool. *Essence d'Aneth.*

b. Essence donnant avec l'acide sulfurique une solution trouble de couleur jaune-rouge clair, devenant par l'alcool couleur fleur de pêcher..... *Essence d'Eucalyptus.*

++ Essences lévogyres.

a. Essence acide, s'épaississant à l'air. Odeur très spéciale. *Essence de Menthe.*

b. Essence neutre. Odeur camphrée..... *Essence de Thym.*

C'''. Essence ne dissolvant pas l'iode, ne s'échauffant pas par l'acide sulfurique, sans réaction par l'acide azotique. Odeur empyreumatique ..... *Huile de Pétrole.*

§ XV. RÉSINES, BAUMES, GOMMES-RÉSINES.

Ainsi que nous l'avons dit plus haut, les résines sont très fréquemment mélangées, dans les végétaux, aux huiles essentielles; il suffit de rappeler la résine colophane, mélangée dans les canaux sécréteurs des Conifères avec l'essence de térébenthine. Il en est quelques-unes qui nous sont fournies par les végétaux dans un état de pureté relative: telles sont les résines d'Aloès, de Jalap, de Mastic, etc. Mais, d'une façon générale, nous pouvons répéter au sujet des résines végétales ce que nous avons dit des huiles essentielles, que ces corps, tels qu'ils nous sont fournis par les plantes, ont toujours une composition plus ou moins complexe et encore peu connue, du moins en ce qui concerne un grand nombre d'entre eux. Les relations qui existent entre les résines et les huiles essentielles sont d'ailleurs très étroites, car on considère généralement les premières comme des produits d'oxydation des secondes. Elles sont d'ordinaire amorphes; quelques-unes cependant, comme la résine de Gomart, possèdent une texture cristalline. Elles sont insolubles dans l'eau, ordinairement plus ou moins solubles à froid dans l'alcool, l'éther et les essences, et à chaud dans les huiles grasses. Quelques-unes sont molles à la température ordinaire; mais la plupart

www.dlibra.wum.edu.pl

sont solides et cassantes. Elles se ramollissent à une température peu élevée ; le Mastic, par exemple, se ramollit dans la bouche au point de pouvoir être mâché sans se briser. Elles fondent à une température peu élevée sans se volatiliser, mais elles sont détruites par une chaleur plus intense. Quelques-unes se comportent comme des acides, rougissent le tournesol et forment avec les bases ou d'autres oxydes métalliques des combinaisons insolubles désignées sous le nom de *résinates* ou *savons de résines*, dont les solutions moussent quand on les agite et sont décomposées par les acides.

Les résines sont divisées par les chimistes en trois groupes : *Résines proprement dites*, *Baumes*, et *Gommes-résines*.

1° **Résines proprement dites.** — Ce nom est réservé aux résines qui, étant isolées, ne renferment ni essences ni acides aromatiques, ni gommes.

Les principales sont : la Bétuline, ou résine du Bouleau: la Colophane, qui existe dans les canaux sécréteurs des Conifères à l'état de mélange avec l'essence de térébenthine ; la résine de Dammar, le Sang-dragon, la résine de Gayac, la résine de Jalap, le Labdanum, la résine Animé ou résine de Copal, le Mastic, la Laque, etc.

Ainsi que nous l'avons dit plus haut, les végétaux ne nous fournissent jamais directement de résines pures.

Tableau des caractères distinctifs des résines employées en médecine (1).

I. Résines en larmes de moyenne dimension, recouvertes d'une fine poussière.
   a. Larmes arrondies, se ramollissant sous la dent, incomplètement solubles dans l'alcool..... *Mastic.*
   b. Larmes allongées, se réduisant en poudre sous la dent, complètement solubles dans l'alcool..... *Sandaraque.*

II. Grosses larmes irrégulières, ou gros morceaux de formes diverses.
   A. Résines d'un brun rougeâtre ou rouge.
   a. Globules ou baguettes d'un brun rouge, rayant en rouge le papier ; ou grosses masses rouges..... *Sang-Dragon.*
   b. Résine d'un brun rouge, en grains, en plaques ou entourant des rameaux ligneux..... *Laque.*

(1) D'après M. G. Planchon, *loc. cit.*, t. II, p. 183.

www.dlibra.wum.edu.pl

B. Grosses larmes ou masses d'un brun verdâtre.
Larmes ou masses brillantes en dedans, brunes, avec des reflets verts sur les parties exposées à la lumière et à l'air. *Résine de Gayac.*
C. Masses irrégulières, de formes variées, odeur balsamique. Cassure homogène, noirâtre..... *Labdanum.*
D. Masses d'un jaune pâle, ou brunâtre, à saveur âcre et plus ou moins nauséeuse..... *Résines de Convolvulacées* (1).
E. Masses irrégulières ou larmes et morceaux plus ou moins arrondis, d'un jaune brun, transparents ou simplement translucides, au moins à l'intérieur.
1° Résines peu solubles ou presque insolubles dans l'alcool.
a. Morceaux cylindroïdes ou masses irrégulières, se boursouflant sans couler à la flamme de la bougie..... *Succin.*
b. Morceaux plus ou moins gros, couverts d'une épaisse efflorescence blanchâtre, ou marqués de nombreuses impressions granuleuses à la surface ; brûlant et coulant à la flamme de la bougie..... *Copals.*
2° Résines solubles dans l'alcool froid ou chaud.
a. Gros morceaux, d'un jaune clair, à cassure vitreuse ; incomplètement solubles dans l'alcool froid ; tout à fait dans l'alcool bouillant..... *Dammar.*
b. Morceaux irréguliers, d'un brun foncé, solubles complètement dans l'alcool froid..... *Colophane.*

2° **Baumes.** — Gerhard donnait ce nom aux produits végétaux formés par un mélange d'huile essentielle et de résine, comme le sont les Baumes de Copahu, de la Mecque etc., et il est resté à un grand nombre de produits qui présentent cette composition. Aujourd'hui, les chimistes réservent volontiers le nom de *Baumes* à ceux de ces produits qui contiennent de l'acide benzoïque ou de l'acide cinnamique à l'état de liberté. Certains Baumes ne renferment que l'un ou l'autre de ces acides ; quelques-uns les contiennent à la

(1) *Tableau des caractères distinctifs des résines de Convolvulacées employées en médecine* (d'après M. G. Planchon).

A. Résines ne se dissolvant pas complètement dans l'éther :
a. Résines en masses cylindroïdes, enroulées en corde, de couleur brune; en partie solubles dans l'éther..... *R. de Jalap tubéreux.*
b. Résines en masse informe, complètement insoluble dans l'éther: rougissant par l'acide sulfurique..... *Résine de Turbith.*
B. Résines se dissolvant dans l'éther.
a. Résine en masses cylindroïdes, enroulées en cordes rougeâtres. *R. de Jalap fusiforme.*
b. Résine en masses irrégulières blondes..... ..... *R. de Scammonée.*

www.dlibra.wum.edu.pl

fois tous les deux. Les principaux Baumes à acide libre sont : le Styrax, le Storax, le Baume de Perse, le Baume de Tolu, le Benjoin, le Baume de Liquidambar, etc.

Les Baumes sortent des végétaux à l'état liquide ; mais, à l'air, ils ne tardent pas à s'épaissir, et même à se solidifier complètement, en prenant une coloration de plus en plus foncée, et en subissant des modifications chimiques considérables, de sorte qu'on ne connait guère leur composition au moment de leur sécrétion. Tels qu'on les a étudiés, ils se montrent formés d'huile essentielle, de résine et d'acide benzoïque ou cinnamique. Certains auteurs pensent qu'au moment de leur sécrétion, la résine et l'acide manquent, et que ces deux corps sont des produits d'oxydation de l'huile essentielle.

Les Baumes ont, d'ordinaire, une odeur prononcée, parfois très suave, et une saveur âcre.

Tableau des caractères distinctifs des Baumes employés en médecine (1).

I. Produits liquides formant tout au plus une croûte à la surface.
   A. Liquide blond ou brunâtre, transparent, au moins en couche mince.
      a. Odeur forte et balsamique..... *Liquidambar liquide.*
   B. Produits de couleur grise ou noirâtre, plus ou moins opaques.
      a. Liquide sirupeux, à odeur aromatique forte. *Baume de la Mecque.*
      b. Liquide d'un brun noirâtre, rougeâtre par transparence, à odeur balsamique..... *Baume du Pérou.*
      c. Liquide épais, grisâtre ou noirâtre, à odeur forte de Vanille..... *Styrax liquide.*

II. Produits mous, coulant lentement, prenant la forme des vases qui les renferment.
   a. Masses blanchâtres, à forte odeur de Styrax. *Liquidambar mou.*
   b. Masses de couleur rougeâtre, à odeur balsamique. *Baume de Tolu.*

III. Produits solides en masses irrégulières, à cassure montrant plus ou moins de larmes blanchâtres ; à odeur benzoïque ou de Vanille.
   a. Complètement soluble dans l'alcool..... *Benjoin..*
   b. Incomplètement soluble dans l'alcool..... *Storax.*

(1) En partie, d'après M. G. Planchon, *loc. cit.*

www.dlibra.wum.edu.pl

3° **Gommes-résines.** — Ce nom est réservé pour des mélanges de résines et de gommes. Les principales Gommes-résines sont l'Asa fœtida, l'Aloès, la Gomme Ammoniaque, la résine d'Euphorbe. la Gomme-Gutte, le Galbanum, l'Oliban, la Scammonée, la Myrrhe, etc.

Les Gommes-résines existent dans les végétaux à l'état d'émulsion dans l'eau. Elles sont excrétées à l'état de liquides plus ou moins fluides, qui se solidifient à des degrés variables par évaporation d'une partie de l'eau qui tient en suspension les gouttelettes de gomme-résine. Elles sont toutes plus denses que l'eau, opaques, fusibles; elles sont inodores ou douées d'une odeur plus ou moins forte et souvent très agréable; elles sont toutes douées d'une saveur plus ou moins âcre. Elles ne se dissolvent qu'imparfaitement dans l'eau et sont habituellement solubles à chaud dans l'alcool aqueux. En les traitrant par l'alcool, on en retire la matière résineuse et l'on isole ainsi la matière gommeuse, qui est, d'ordinaire, moins abondante que la résine, et constituée par de la bassorine ou de l'arabine.

De même que les huiles essentielles, les résines et les baumes, les Gommes-résines sont sécrétées par des organes végétaux spéciaux, sur la structure desquels nous aurons à revenir dans la suite de cet ouvrage.

Tableau des caractères distinctifs des Gommes-résines employées en médecine (1).

I. Gommes-résines sans huile essentielle.
   a. Substance de couleur jaune, à saveur âcre ; matière drastique ..... *Gomme-gutte.*
   b. Substance au moins grisâtre ou noirâtre, à saveur de brioche ..... *Scammonée.*
   c. Substance en larmes souvent percées d'un trou ; de couleur brunâtre ; saveur extrêmement âcre. *Résine d'Euphorbe.*

II. Gommes-résines contenant une certaine quantité d'huile essentielle.
   a. Substances en larmes isolées ou en masses formées de larmes agglutinées, d'odeur forte et plus ou moins aromatique..... *Gommes-résines d'Ombellifères* (2).

(1) D'aprés M. G. Planchon, *loc. cit.*, II, 146.

(2) *Tableau des caractères distinctifs des Gommes-résines d'Ombellifères employées en médecine* (d'après M. G. Planchon).

Substances d'odeur plus ou moins alliacée.

a. Larmes isolées ou agglutinées en masses irrégulières : blanches en dedans, rouges en dehors; à odeur très fortement alliacée..... *Asa fœtida.*

www.dlibra.wum.edu.pl

b. Morceaux irréguliers ou arrondis, à saveur plus ou moins térébenthinacée..... *Gommes-résines de Térébinthacées* (1).

c. Masses rougeâtres, formées de petits grains rouge foncé à odeur balsamique lorsqu'on les chauffe. *Gomme-résine de Lierre.*

§ XVI. OLÉO-RÉSINES.

Les Oléo-résines sont des produits mal définis, constitués en majeure partie par un mélange de résine et d'huile essentielle. Les térébenthines des Conifères peuvent être considérées comme le type de ces corps. Au moment où elles découlent de la plante qui les a produites, les oléo-résines sont des liquides complexes, très riches en huile essentielle et en résine; par l'exposition à l'air, la proportion de l'essence ne tarde pas à diminuer, en partie parce qu'elle s'évapore et en partie parce qu'elle se résinifie. En même temps que se produit cette résinification, le liquide acquiert une densité plus grande; il se solidifie d'abord au niveau de sa surface qui est exposée à l'air et qui bientôt forme une couche plus ou moins solide, puis graduellement dans ses parties profondes. En l'agitant, on facilite sa résinification et son épaississement. Si, au contraire, le liquide est laissé au repos dans un verre, les parties profondes peuvent rester fluides, tandis que la surface seule forme une croûte plus ou moins résistante et

b. Masses composées de larmes agglutinées, de couleur brunâtre, mais non rougeâtre; odeur à la fois aromatique et alliacée..... *Sagapenum.*

II. Substances d'odeur aromatique, non alliacée.

a. Larmes isolées ou réunies en masses d'un blanc laiteux à l'intérieur, d'un jaune brun à la surface..... *Gomme ammoniaque.*

b. Larmes isolées ou réunies ensemble, d'un blanc jaunâtre et non laiteux à l'intérieur; se colorant fortement en violet sous l'action de l'acide nitrique. *Galbanum.*

c. Grosses larmes friables à la surface, de couleur rouge-brun mat. *Opopanax.*

(1) *Tableau des caractères distinctifs des Gommes-résines de Térébinthacées employées en médecine* (d'après M. G. Planchon).

I. Larmes plus ou moins régulièrement arrondies ou pyriformes, dures, à surface unie, translucides ou opaques, d'odeur résineuse et aromatique... *Oliban.*

II. Larmes arrondies, variant du jaunâtre au verdâtre ou au rougeâtre; opaques, cireuses et comme farineuses à la surface..... *Bdellium d'Afrique.*

III. Larmes irrégulières, caverneuses à la surface.

a. Larmes dures, d'odeur douce, spéciale; teinture colorée en violet par l'acide nitrique..... *Myrrhe.*

b. Masses poisseuses, mêlées d'impuretés et de fragments d'écorce papyracée. *Bdellium de l'Inde.*

www.dlibra.wum.edu.pl

plus ou moins épaisse qui met les parties sous-jacentes à l'abri du contact de l'air et, par suite, les préserve de l'oxydation.

Les oléo-résines sont toutes insolubles dans l'eau, à laquelle cependant elles peuvent abandonner une partie de leur odeur et de leur saveur par dissolution de certains de leurs principes. Elles sont d'ordinaire solubles dans l'alcool et dans l'éther. Elles brûlent facilement en produisant une flamme fuligineuse. Leur coloration est ordinairement jaunâtre, mais elles sont fréquemment souillées par des corps étrangers qui altèrent cette coloration.

Les principales oléo-résines employées en médecine ou dans l'industrie sont celles des Conifères, ordinairement désignées sous le nom de Térébenthines, les Huiles de bois, fournies par un certain nombre de *Dipterocarpus*, les Elémis, les résines Tacamaques, la Térébenthine de Chio, etc.

Tableau des caractères distinctifs des Oléo-résines employées en médecine (1).

1. Produits liquides formant tout au plus une croûte à la surface.
   A. Liquide blond ou brun, transparent, au moins en couches minces.
      a. Odeur marquée de térébenthine..... *Térébenthines des Conifères* (2).
      b. Odeur désagréable, liquide oléagineux, non fluorescent. *Baume de Copahu*.
      c. Odeur désagréable, analogue à celle du Copahu; liquide oléagineux, à fluorescence très prononcée... *Huile de bois*.

(1) En partie, d'après M. G. Planchon, *loc. cit.*

(2) *Tableau des caractères distinctifs des Térébenthines des Conifères* (d'après M. G. Planchon).

A. Produits plus ou moins fluides.
   a. Térébenthine très fluide, ne formant que lentement une pellicule solide à sa surface; ne se solidifiant pas par un seizième de magnésie; complètement soluble dans l'alcool. ..... *Térébenthine de Venise*.
   b. Térébenthine fluide, formant cependant une mince pellicule à l'air; incomplètement soluble dans l'alcool..... *T. des Vosges*.
   c. Térébenthine fluide, mais siccative, formant facilement une pellicule à l'air; se solidifiant par un seizième de magnésie..... *Baume du Canada*.
   d. Térébenthine très siccative, laissant déposer au fond du vase une matière cristallisable ; solidifiable par un trente-deuxième de magnésie. *T. de Bordeaux*.

B. Produits mous ou solides.
   a. Masses molles, blanchâtres, avec des marbrures couleur lie de vin ou fleur de pêcher..... *Poix de Bourgogne*.
   b. Masses formées de croûtes solides, sèches, d'un blanc jaunâtre... *Galipot*.

www.dlibra.wum.edu.pl

II. Produits mous, coulant lentement, prenant la forme des vases qui les renferment.
   a. Masses grisâtres ou gris verdâtre, à odeur faible, aromatique..... *Térébenthine de Chio.*
   b. Masses d'un vert jaunâtre ou noirâtre, à odeur aromatique rappelant plus ou moins celle du Mélilot..... *Baume vert.*
III. Produits plus ou moins solides, ne prenant pas d'ordinaire la forme des vases qui les contiennent.
   a. Masses plus ou moins molles, d'un jaune un peu verdâtre, mêlées de débris bruns végétaux; forte odeur de Fenouil ou de Macis..... *Elémis.*
   b. Masses en bâtons semi-cylindriques ou en morceaux d'un jaune plus ou moins pâle, se recouvrant souvent d'une efflorescence terreuse; odeur développée, aromatique et un peu térébinthacée..... *Tacamaque.*

§ XVII. LATEX.

Formés dans des éléments anatomiques spéciaux, que nous étudierons plus tard sous le nom de *Laticifères*, les latex sont des liquides à composition chimique tellement variable d'une plante à l'autre, qu'on ne peut guère leur assigner de propriétés communes. Tous, cependant, sont riches en eau, et se montrent, sous le microscope, constitués par un liquide qui tient en suspension des goutelettes de matières grasses, parfois des grains d'amidon, et qui sert de dissolvant à des alcaloïdes et à des sels organiques ou inorganiques. Quelques latex, par exemple ceux de la Pervenche, sont à peine colorés ou offrent seulement un aspect verdâtre. D'autres, également en petit nombre, sont colorés en rouge (latex de la Sanguinaire), ou en jaune (latex de la Grande Chélidoine, de l'*Agaricus deliciosus*, etc.); mais le plus grand nombre offrent une coloration blanche qui les fait ressembler à du lait. Parmi ces derniers, nous citerons simplement celui du Pavot somnifère, qui, desséché, constitue l'opium; celui de la Laitue, qui forme le lactuarium; celui qui, sous le nom de *caoutchouc*, est fourni par un certain nombre d'Euphorbiacées et d'Artocarpées; enfin celui des Figuiers, des Euphorbes, etc.

On a beaucoup discuté sur le rôle physiologique des latex. La seule opinion qui paraisse devoir concorder avec les faits observés, est que ces liquides, après avoir

www.dlibra.wum.edu.pl

été sécrétés par les cellules, sont en grande partie repris par la plante et servent, soit directement à sa nutrition, soit à la production du calorique nécessaire à tous les êtres vivants. On sait, par exemple, que les capsules du Pavot somnifère sont, avant la maturité complète des graines, riches en latex, qui lui-même contient en abondance des principes actifs, tandis qu'après la maturation complète du fruit, le latex est beaucoup moins abondant et a perdu une proportion considérable de ses alcaloïdes. Il est permis de conclure de ce fait que le latex a été utilisé pour le développement des graines, soit qu'il ait servi directement à leur nutrition, soit que ses principes aient été transformés en huile qui s'est accumulée dans les cellules de l'albumen, soit qu'ils aient été oxydés pour produire de la chaleur, soit enfin que, suivant leur nature, ils aient servi à l'un ou l'autre de ces trois usages (1).

Tableau des caractères distinctifs des Latex employés en médecine (d'après M. G. Planchon, *loc. cit.*).

I. Substances complètement insolubles dans l'eau ; sans odeur vireuse.
   a. Substance élastique, ne se ramollissant pas dans l'eau chaude. *Caoutchouc.*
   b. Substance peu élastique, se ramollissant dans l'eau chaude. *Gutta-percha.*

II. Substances plus ou moins solubles dans l'eau ; à odeur vireuse.
   a. Morceaux anguleux, irréguliers, secs, ne se ramollissant pas sous les doigts..... *Lactucarium.*
   b. Gâteaux enveloppés de feuilles plus ou moins conservées, portant des fruits de *Rumex*, se ramollissant sous les doigts ; à odeur très vireuse..... *Opium.*

§ XVIII. ALCALOIDES.

Les alcaloïdes figurent parmi les principes végétaux les

(1) Faivre a constaté que le suc laiteux du *Ficus elastica* est indispensable au développement des bourgeons. Dans un *Ipomæa purpurea* dont les parties inférieures étaient exposées à la lumière et les supérieures maintenues à l'obscurité, le suc laiteux des premières était blanc et épais ; celui des organes étiolés était aqueux. De même que l'amidon, le suc laiteux semble abandonner peu à peu les parties plus âgées pour se rendre dans les plus jeunes. D'après Gœppert, diverses espèces d'Euphorbes n'offraient plus de lait dans l'arrière-automne que dans les parties externes de l'ombelle et dans les feuilles les plus jeunes. De même dans les cellules criblées les matières azotées diminuent avec l'âge de l'organe.

www.dlibra.wum.edu.pl

plus utiles au point de vue médical; mais nous n'en dirons ici que quelques mots, parce qu'ils ne se présentent jamais à l'état de pureté dans les cellules végétales. On les y trouve pendant la vie à l'état de dissolution, soit dans le suc cellulaire, soit dans différents liquides sécrétés par les plantes, et surtout dans les latex. Leur principale propriété est de se combiner aux acides à la façon de l'ammoniaque pour former des sels; aussi est-ce probablement toujours à l'état de sels qu'ils existent dans les végétaux. L'alcaloïde qui a été découvert le premier est la morphine. La découverte en fut faite par Sertuerner en 1817. Depuis cette époque, on en a trouvé un nombre extrêmement considérable et chaque jour on en découvre de nouveaux.

A l'état de pureté, les alcaloïdes végétaux sont, les uns liquides et volatils, les autres fixes et solides.

Les alcaloïdes liquides renferment seulement du carbone, de l'hydrogène et de l'azote; ils ne contiennent pas d'oxygène; on n'en connaît encore que trois : la *Cicutine*, fournie par le *Conium maculatum;* la *Nicotine*, contenue dans le Tabac; et la *Spartéine* du *Sparothamnus Scoparius*.

Les alcaloïdes solides sont fixes, sauf la *Cinchonine* (alcaloïde du Quinquina), qui se volatilise à une faible température. Ils contiennent tous du carbone, de l'hydrogène, de l'azote et de l'oxygène. Ils sont incolores, et la plupart cristallisent. Ils sont peu solubles ou insolubles dans l'eau, mais sont solubles dans l'alcool et souvent aussi dans l'éther, le cloroforme, certaines huiles grasses, comme l'huile d'olive. Ils sont précipités par la potasse, la soude, l'ammoniaque, l'infusion de noix de galle, et surtout par l'iodure double de mercure et de potassium et le phosphomolybdate de soude qui précipitent tous les alcaloïdes, et ont été particulièrement recommandés pour déceler leur présence et pour les doser. Schultze préconise à ce point de vue un réactif obtenu en versant goutte à goutte, dans une solution d'acide phosphorique, une solution de perchlorure d'antimoine. Avec ce réactif, on peut déceler dans une solution la présence de 1/500 de brucine, de quinine, d'atropine, etc., et de 1/25000 de strychnine, de nicotine, d'aconitine.

Parmi les alcaloïdes solides qui nous intéressent particulièrement au point de vue médicinal, nous citerons l'aconitine, qui existe dans l'Aconit Napel, la quinine, la cinchonine, la quinidine, etc., fournies par les Quinquinas

www.dlibra.wum.edu.pl

l'atropine de la Belladone, la solanine de divers *Solanum*, la brucine, la strychnine et l'igasurine de diverses Strychnées, la morphine, la codéine, la narcéine du Pavot somnifère, la berbérine de diverses Berbéridées, du *Thalictrum flavum*, etc., la chélidonine de la Grande Chélidoine, la conicine de diverses Ombellifères, etc.

§ XIX. MUCILAGES.

Dans un grand nombre de plantes, la membrane cellulaire tout entière ou une partie seulement de son épaisseur est susceptible de se ramollir et d'acquérir une consistance

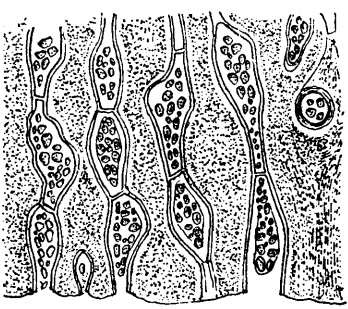


Fig. 85. Albumen du Caroubier, à membranes cellulaires gélifiées.

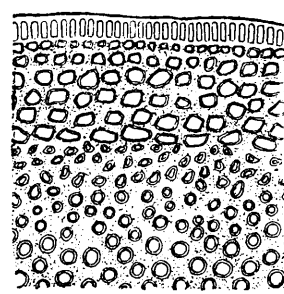


Fig. 86. Coupe transversale du thalle du *Fucus vesiculosus*.

plus ou moins visqueuse en absorbant une quantité d'eau considérable. Les cellules des *Fucus* nous offrent un exemple remarquable de ce fait. Sur une coupe transversale du *Fucus vesiculosus* (fig. 86) il est facile de constater que la cavité de chaque cellule est limitée par une membrane relativement mince, incolore, et qu'entre les cellules voisines, en dehors des membranes propres, est répandue une substance molle, hyaline, un peu granuleuse, qui se gonfle fortement dans l'eau. On lui donnait autrefois le nom de substance intercellulaire et on la considérait comme un produit de sécrétion des cellules. On admet aujourd'hui, et il est assez facile de vérifier cette opinion, que cette substance est constituée par l'épaississement et une modification particulière des

www.dlibra.wum.edu.pl

couches externes des membranes cellulaires qui finissent, après s'être ramollies, par se confondre les unes avec les autres. On a donné à cette modification le nom de *gélification*. C'est à cette substance que les *Fucus* doivent les propriétés émollientes qui les font aujourd'hui employer dans la préparation des cataplasmes. Quand on fait sécher la substance gélifiée que les *Fucus* abandonnent par ébullition dans l'eau, elle durcit et est susceptible de se conserver pendant un temps plus ou moins long; quand on veut s'en

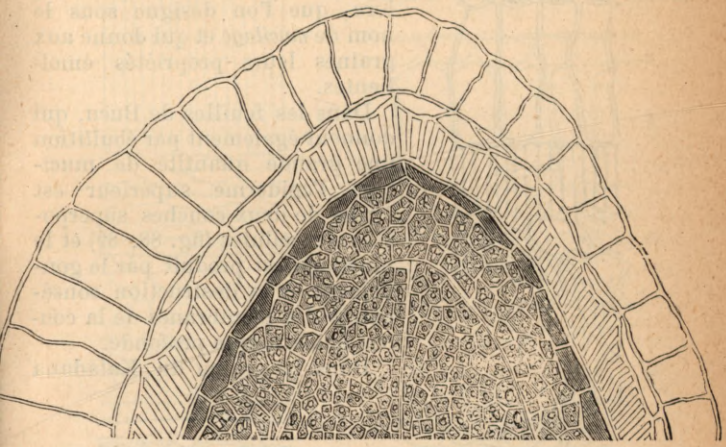


Fig. 87. Coupe transversale d'une graine de Lin. Les cellules épidermiques de gauche sont déjà fortement gonflées, tandis que celles de droite le sont à peine.

servir, il suffit de la faire de nouveau ramollir et gonfler dans l'eau.

La substance dure, hyaline, cornée, susceptible de se ramollir et de se gonfler dans l'eau interposée aux cellules de l'albumen du Coroubier (fig. 85), est produite par les mêmes modifications de la couche externe des membranes cellulaires.

Les mucilages des graines de Coing, de Lin, de certains Plantains, etc., sont produits d'une façon à peu près semblable par les membranes des cellules épidermiques de ces graines.

Placez dans l'eau ou mieux dans de la glycérine, sous le

www.dlibra.wum.edu.pl

microscope, une coupe mince de graine de Lin, et vous verrez bientôt les cellules épidermiques qui étaient d'abord presque carrées, se modifier considérablement. Leur paroi externe se bombe légèrement, en même temps que les parois latérales s'allongent peu à peu, sous l'influence de l'accumulation du liquide dans la cavité cellulaire. Puis, les membranes cellulaires se rompent et se dissolvent en partie, en formant autour de la graine un nuage visqueux, incolore, que l'on désigne sous le nom de *mucilage* et qui donne aux graines leurs propriétés émollientes.

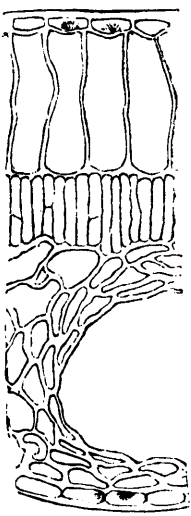


Fig. 88. Coupe transversale d'une feuille de Bucu, après gonflement dans l'eau; *a*, coupe superficielle de l'épiderme; *b*, couche profonde de l'épiderme dont les cellules sont fortement gonflées par l'eau.

Dans les feuilles de Bucu, qui donnent également par ébullition une grande quantité de mucilage, l'épiderme supérieur est formé de deux couches superposées de cellules (fig. 88, 89) et le mucilage est produit par le gonflement et la destruction consécutive des membranes de la couche épidermique profonde.

Dans la graine du Kaladana



Fig. 89. Epiderme supérieur d'une feuille de Bucu sèche, montrant ses deux couches de cellules fortement comprimées.

(fig. 90) toutes les cellules de l'albumen subissent cette transformation. Dans la graine du Fénugrec (fig. 91), il existe un albumen mucilagineux, méconnu jusqu'à ce jour, constitué par des cellules dont les membranes cellulosiques se gonflent, puis se détruisent, pour former une substance homogène, dure, hyaline, se gonflant beaucoup dans l'eau.

Nous verrons plus bas que les mucilages ne se produisent pas toujours de cette façon, et qu'ils peuvent représenter un

www.dlibra.wum.edu.pl

véritable produit cellulaire, contenu dans la cavité de la cellule vivante et fabriqué pendant le fonctionnement physiologique de la cellule.

Ces mucilages, quelle que soit leur origine, se distinguent de la cellulose en ce qu'ils ne sont pas solubles dans la solution ammoniacale d'oxyde de cuivre et ne se colorent pas en bleu sous l'influence de l'iode et de l'acide

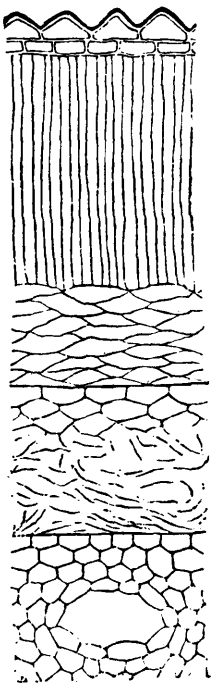


Fig. 90. Coupe de la graine de Kaladana ; *a*, *b*, *c*, couches du tégument séminal ; *d*, albumen mucilagineux ; *e*, cotylédon.

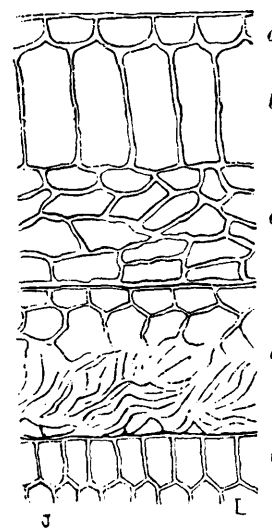


Fig. 91. Coupe transversale de la graine de Fénugrec ; *a*, *b*, *c*, tégument séminal ; *d*, albumen en partie transformé en mucilage ; *e*, cotylédon.

sulfurique. D'après Schmith et Mulder, le mucilage de la racine de Guimauve aurait pour formule $C^{12}H^{20}O^{10}$, c'est-à-dire une molécule d'eau en moins que le mucilage de la gomme arabique dont nous allons parler. Il en diffère aussi en ce qu'il n'est pas précipité par l'acétate neutre de plomb.

www.dlibra.wum.edu.pl

§ XX. GOMMES. MATIÈRES PECTIQUES.

La gomme adragante, la gomme arabique, la gomme Nostras, et un grand nombre d'autres gommes sont produites par un procédé analogue, mais sous l'influence de conditions qui peuvent être considérées comme morbides.

Dans le cas de la gomme adragante, les membranes de certaines cellules de la moelle et des rayons médullaires de la tige et des rameaux de certains *Astragalus*, notamment des *A. verus*, *creticus*, etc., s'épaississent beaucoup, au point de remplir presque complètement la cavité cellulaire, puis elles absorbent une grande quantité d'eau, se ramollissent, augmentent encore de volume et compriment les cellules voisines qui s'écartent; ce mucilage sort ensuite par les fissures ou les trous qui peuvent exister dans l'écorce ou dont il détermine la production par pression de dedans en dehors. Au contact de l'air, le liquide visqueux ainsi excrété se solidifie assez rapidement en masse solide, dure, plus ou moins cassante, à aspect fréquemment vitreux.

La gomme arabique produite par certains *Acacia*, notamment par les *A. arabica*, *Vereck*, etc., et la gomme nostras produite par nos cerisiers, abricotiers, etc., se forment de la même façon. La dernière peut se produire jusque dans les noyaux des fruits, toujours par modification chimique et physique des membranes cellulaires. Il n'est pas rare de retrouver dans les diverses gommes des débris de membranes cellulosiques encore plus ou moins intactes ou témoignant de l'origine de ces substances.

Les gommes sont : les unes solubles dans l'eau, la gomme arabique en est le type; les autres insolubles dans l'eau, qui les fait seulement gonfler, la gomme adragante est le type de ces dernières. La gomme adragante se rapproche, par ce caractère, beaucoup plus des mucilages véritables, qui sont tous insolubles, que de la gomme arabique. La gomme de Cerisier est également en partie insoluble dans l'eau froide, mais elle se dissout dans l'eau bouillante. Sous l'influence des acides, les gommes se transforment en un sucre fermentescible. Sous l'action de l'acide azotique, elles donnent de l'acide mucique. Leurs solutions sont précipitées par le sous-acétate de plomb et le perchlorure de fer.

www.dlibra.wum.edu.pl

L'alcool les précipite de leurs solutions aqueuses en une gelée transparente. L'oxalate d'ammonium trouble leurs solutions.

On a distingué dans les différentes gommes plusieurs principes différents dont les plus importants sont l'*arabine*, la *bassorine* et la *cérasine*.

L'*arabine*, ou *acide arabique*, forme une grande partie de la gomme arabique ; on l'obtient en acidulant légèrement avec l'acide chlorhydrique une solution froide de gomme arabique. puis la traitant par l'alcool. L'acide arabique desséché à 100 degrés a pour formule $C^{12}H^{22}O^{11}$. Il est combiné dans la gomme à différentes bases et la gomme arabique paraît devoir être considérée comme un sel d'acide arabique, contenant un fort excès d'acide, ou peut-être, d'après M. Flückiger, comme un mélange de sels acides de calcium, de potassium et de magnésium; c'est à ces bases, qui proviennent sans doute des membranes cellulaires, qu'est due la solubilité de la gomme arabique.

La *bassorine*, *tragacanthine* ou *adraganthine*, $C^{12}H^{20}O^{10}$, forme la base de la gomme adragante. Elle est mucilagineuse, visqueuse, trouble, et forme par la dessiccation une masse très cohérente. Elle ne se dissout pas dans l'eau froide et ne se dissout qu'imparfaitement dans l'eau chaude.

La *Cérasine*, qui forme la base de la gomme de Cerisier. est isomère de l'arabine, mais elle en diffère en ce qu'elle ne se dissout pas dans l'eau froide; il faut, pour la dissoudre. une ébullition prolongée qui la transforme peut-être en arabine.

Il faut rapprocher des gommes la *viscine* et les *matières pectiques*.

La *viscine* se trouve en abondance dans les fruits du Gui, l'écorce du Houx, la racine de la Viorne, le receptacle fructifère des Carduacées, etc. Elle est visqueuse et très collante. On s'en sert pour la fabrication de la *glu*. Sous l'influence de l'acide nitrique la viscine produit de l'acide mucique.

Les matières pectiques existent abondamment dans un grand nombre de fruits mûrs, tels que les Poires, les Pommes, etc. Sous l'influence de l'acide nitrique elles donnent de l'acide mucique. Dans les fruits, la pectine est transformée par une diastase spéciale, la *pectase*, ou acide pectique qui détermine la formation de la gelée des fruits.

www.dlibra.wum.edu.pl

Tableau des caractères distinctifs des Gommes employées en médecine (1).

I. Gommes solubles dans l'eau (composées d'arabine).
   a. Gomme en morceaux fendillés à l'intérieur. *Gomme Arabique.*
   b. Gomme en morceaux variés de dimension et de couleur, souvent fendillés à la surface, mais non à l'intérieur. *Gomme du Sénégal.*

II. Gomme en partie insoluble dans l'eau.
   a. Gomme en plaques striées à la surface. ou en petits rubans étroits, blanchâtres, formant un mucilage très lié (contenant de l'adraganthine)..... *Gomme adragante.*
   b. Gomme en morceaux irréguliers, de couleur rougeâtre, formant avec l'eau un mucilage épais (contenant de la cérasine)..... *Gomme de Cerisier.*

§ XXI. PEPTONES. — AMIDES. — DIASTASES. ACIDES. — SELS.

Pour compléter l'étude des produits cellulaires, il nous resterait à parler de divers corps tenus en dissolution dans le suc cellulaire, ou charriés avec l'eau dans les diverses parties de la plante. Quelques tissus en contiennent une quantité assez considérable pour qu'on puisse les considérer comme des organes de réserve de ces substances. Sans parler des matières albuminoïdes proprement dites, comme le gluten ou *fibrine végétale*, la *légumine*, les matières albumineuses qui constituent les cristalloïdes et qui entrent dans la composition des grains d'aleurone, nous devons citer parmi les matières quaternaires qui abondent dans les cellules : les Peptones, les Amides et les Diastases.

Les *Amides* les plus importants sont : l'asparagine, la leucine, la tyrosine et la glutamine.

L'*asparagine*, $C^4H^8Az^2O^3+H^2O$ se trouve dans toutes les plantes, et dans tous les organes à toutes les phases du développement, mais son existence n'est que passagère ; elle ne s'accumule dans les cellules que lorsqu'on isole un organe, un bourgeon par exemple, de façon à l'empêcher de recevoir des aliments ternaires. Pour la mettre en évidence, on mouille les cellules qui la contiennent avec de l'alcool absolu qu'on laisse évaporer. Elle se montre alors sous l'aspect de

www.dlibra.wum.edu.pl

cristaux prismatiques, soit dans les tissus, soit autour de la préparation. Chauffés à 100°, ces cristaux se transforment en gouttelettes à aspect huileux. L'asparagine provient de la décomposition des matières albuminoïdes du protosplasma. On croit qu'elle est susceptible de se combiner avec les corps ternaires pour régénérer des matières albuminoïdes. On attribue à ce fait sa rapide disparition des cellules qui contiennent des corps ternaires, et son accumulation dans celles qui ne contiennent pas de corps ternaires.

Le dédoublement des matières albuminoïdes du protoplasma végétal donne encore naissance à d'autres corps quaternaires qu'on trouve fréquemment en dissolution dans le suc cellulaire, principalement : la leucine, la tyrosine, la glutamine. Ces substances paraissent être susceptibles, comme l'asparagine, de régénérer les substances albuminoïdes en se combinant avec les corps ternaires ; elles s'accumulent dans les tissus quand ces derniers font défaut.

Les *diastases* abondent dans le suc cellulaire de tous les végétaux. Leur propriété commune est de déterminer le dédoublement, en présence de l'eau, des substances quaternaires ou ternaires. Les plus importantes sont : la *diastase* qui dédouble l'amidon, en présence d'un liquide aqueux légèrement alcalin, en maltose et dextrine ; l'*invertine* qui dédouble le sucre de Canne en glucose et lévulose ; la *pepsine* qui transforme les matières albuminoïdes insolubles en peptones solubles ; la *saponase* qui saponifie les matières grasses, c'est-à-dire les dédouble en glycérine et acides gras ; l'*émulsine* qui transforme l'amygdaline en glucose, essence d'amandes amères et acide cyanhydrique ; la *tyrosine* qui dédouble l'acide myronique en glucose, essence de moutarde et acide sulfurique ; la *cellulosine*, encore non isolée, qui rend la cellulose soluble, etc.

Quant aux *acides malique*, *tartrique*, *citrique*, qui abondent dans un certain nombre d'organes végétaux, notamment dans les fruits où ils forment des sels nombreux, nous devons admettre aussi, par analogie avec ce que nous savons de la chimie des animaux, qu'ils sont des produits d'oxydation et de dédoublement de principes immédiats moins oxydés qu'eux et qu'ils se forment sous l'influence de l'oxygène atmosphérique. Nous en disons autant des acides *benzoïque*, *acétique*, *formique*, etc.

www.dlibra.wum.edu.pl

L'*acide oxalique* qu'on trouve en grande quantité dans les cellules, à l'état de combinaison avec la chaux, sous forme de cristaux isolés ou réunis en macles, est particulièrement intéressant à cause de son insolubilité. Il peut être considéré comme un produit de désassimilation, nuisible s'il était soluble, mis de côté par le végétal. A l'automne, on le trouve accumulé en grande quantité dans les cellules de certaines feuilles qui l'entraînent avec elles au moment de leur chute.

www.dlibra.wum.edu.pl

CHAPITRE III

GENÈSE ET MULTIPLICATION DES CELLULES VÉGÉTALES

Les divers modes de genèse et de multiplication des cellules peuvent être rangés sous quatre chefs : le rajeunissement ou rénovation, le bourgeonnement, la segmentation et la conjugaison.

On avait admis jusque dans ces derniers temps la formation de cellules par genèse intra-cellulaire. M. Strasburger en avait supérieurement exposé les procédés dans la première édition de son excellent livre sur la formation des cellules, en 1878. Aujourd'hui, tous les botanistes, y compris M. Strasburger lui-même, nient l'existence de ce mode de formation des cellules. On admettait que des noyaux se formaient dans la cellule mère dont le protoplasma se condensait autour de chaque noyau pour former une cellule nouvelle. C'est surtout pour la production de l'albumen dans le sac embryonnaire des Phanérogames que la formation libre des cellules était admise. Nous verrons plus loin qu'il y a, en réalité, segmentation du protoplasma et du noyau. La genèse intra-cellulaire va donc rejoindre parmi les erreurs du passé la genèse extra-cellulaire déjà abandonnée depuis longtemps.

Quel que soit le procédé employé par les cellules pour se former et se multiplier, nous ne devons pas perdre de vue que la partie active de la cellule est toujours le protoplasma.

1° Formation de cellules par rajeunissement ou rénovation. — Le protoplasma d'une cellule sort en totalité ou en partie de la cavité que forme la membrane cellulosique de la cellule, à la suite de la rupture de cette mem-

www.dlibra.wum.edu.pl

brane en un point de son étendue ; une fois libre, il sécrète, à un moment donné, une nouvelle membrane de cellulose. Quand le protoplasma tout entier de la cellule en sort et forme une cellule nouvelle, on dit que la rénovation est *totale*. Quand une partie sort de la cellule tandis qu'une autre partie y reste, on dit que la rénovation est *partielle*.

La *rénovation totale* peut être étudiée assez facilement sur certaines Algues filamenteuses, par exemple sur l'*Œdogonium*. Dans les cellules de cette plante, au moment de la forma-

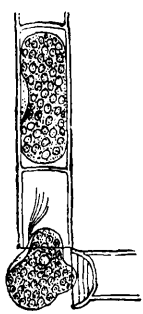


Fig. 92. Cellules d'*Œdogonium*, donnant naissance à des zoospores par rajeunissement de leur protoplasma.

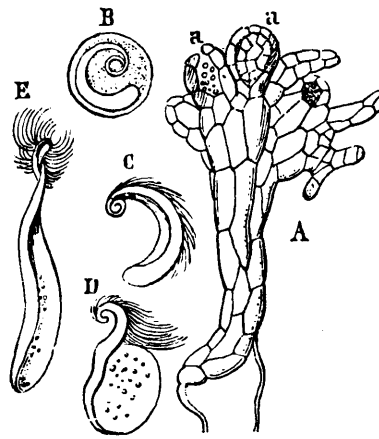


Fig. 93. *Equisitum arvense*. Prothalle (A) portant des anthéridies (a, a) d'où proviennent les anthérozoïdes à divers degrés de formation (B, C, D, E).

tion des zoospores, le protoplasma se condense en expulsant une partie de son suc cellulaire, puis il émet à une de ses extrémités des prolongements mobiles ou cils vibratiles ; la membrane cellulaire se rompt ; la nouvelle cellule ou zoospore sort de la cellule mère, se meut dans l'eau pendant quelque temps, puis perd ses cils et se recouvre d'une membrane de cellulose (fig. 92) ; la cellule ainsi formée s'allonge ensuite pour produire une nouvelle plante filamenteuse. Il est important de remarquer que le grand diamètre de la cellule rajeunie répond au petit diamètre de

www.dlibra.wum.edu.pl

la masse protoplasmique qui lui a donné naissance. On voit, par exemple, dans la figure 92 que la partie hyaline, qui répondra à une extrémité de la jeune cellule mobile, est située sur le côté de la masse protoplasmique qui donne naissance à cette cellule.

La *rénovation partielle* se montre dans les Cryptogames vasculaires, lors de la formation des anthérozoïdes. Le noyau de la cellule qui doit donner naissance à un anthérozoïde, se dissout d'abord dans le protoplasma; celui-ci se contracte; à sa surface il se forme un ruban protoplasmique roulé en spirale qui représente la cellule nouvelle, l'anthérozoïde tandis que le reste du protoplasma forme une sorte de vésicule que l'anthérozoïde entraine au moment de sa sortie, mais qu'il abandonne bientôt.

3° **Formation de cellules par bourgeonnement.**—Sur

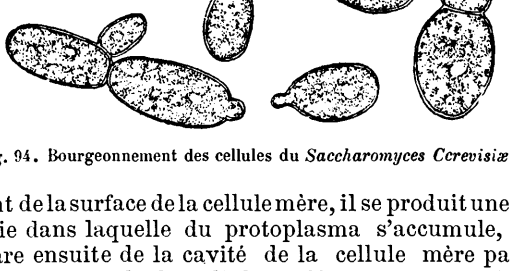


Fig. 94. Bourgeonnement des cellules du *Saccharomyces Cerevisiæ*.

un point de la surface de la cellule mère, il se produit une saillie arrondie dans laquelle du protoplasma s'accumule, et qui se sépare ensuite de la cavité de la cellule mère par une cloison transversale de cellulose. C'est par ce procédé que se forment les ramifications latérales des Algues unicellulaires, celles du mycélium des Champignons, etc. M. Nægeli admet que le noyau primitif de la cellule mère persiste et qu'un nouveau noyau se forme par genèse dans le protoplasma de la cellule fille. M. Strasburger rejette cette manière de voir, et pense que, si la cellule mère possède un noyau, celui-ci se segmente comme dans les cas de division binaire véritable. Cependant aucune observation directe n'est encore venue appuyer cette opinion.

C'est aussi par bourgeonnement que se multiplient les cellules de la Levûre de bière (*Saccharomyces Cerevisiæ*) ;

www.dlibra.wum.edu.pl

lorsque le bourgeon ou cellule fille a atteint une certaine dimension, la cloison, d'abord simple, qui le sépare de la cellule mère, se dédouble; les deux cellules se séparent et vivent désormais indépendantes.

4° Formation de cellules par segmentation endogène. — Un premier exemple de formation de cellules par segmentation nous est offert par le protoplasma des Myxomycètes. Lorsque les conditions de milieu sont défavorables, lorsque, par exemple, la température est trop élevée ou l'atmosphère trop pauvre en humidité, on voit le protoplasma nu et mobile qui constitue le plasmodium de ces Champignons, se diviser en deux masses qui se subdivisent chacune, à leur tour, en deux autres plus petites; de ces segmentations répétées résultent un grand nombre de cellules qui sécrètent une membrane d'enveloppe résistante, dans laquelle elles restent enfermées jusqu'au retour des conditions de chaleur et d'humidité nécessaires à leur fusion en un nouveau plasmodium.

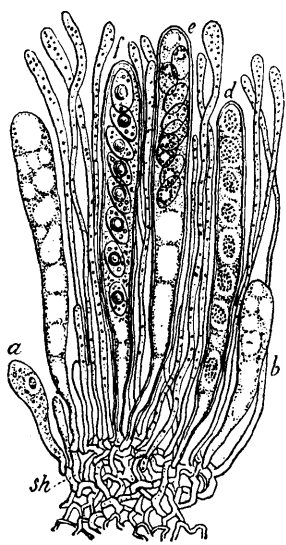


Fig. 95. Algues d'un Ascomycète (*Peziza convexula*) dans lesquelles des spores se forment par segmentation endogène partielle.

Un procédé différent de formation de cellules nombreuses par segmentation a été signalé dans les zoosporanges de certains Champignons, et particulièrement dans les *Achlya*. On voit, à un moment donné, le protoplasma granuleux qui remplit le sporange claviforme de l'*Achlya*, se diviser tout entier en petites masses polyédriques, extrêmement nombreuses, contiguës les unes aux autres, devenant graduellement plus distinctes, puis s'arrondissant et formant en définitive autant de cellules nouvelles, nues, qui s'échappent de la cavité dans laquelle elles se sont formées. On a donné à ce phéno-

www.dlibra.wum.edu.pl

mène le nom de *formation cellulaire par segmentation endogène*. Elle est caractérisée par ce fait que la membrane de la cellule mère n'y prend aucune part. Dans les cas de segmentation de ce genre, il se produit, par division du noyau primitif, et avant la division du protoplasma, autant de petits noyaux qu'il y aura plus tard de cellules.

Dans l'exemple que nous venons de citer la segmentation endogène est *totale*, c'est-à-dire que tout le protoplasma cellulaire y prend part. Il n'en est pas toujours ainsi. Dans les asques des Champignons Ascomycètes, les spores, au nombre de huit, se forment par segmentation du protoplasma autour d'autant de noyaux, mais une partie souvent considérable du protoplasma de l'asque n'est pas employée.

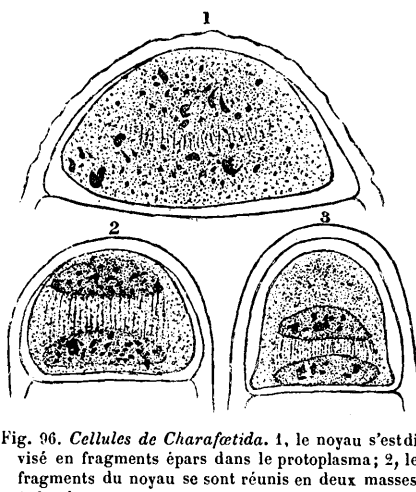


Fig. 96. *Cellules de Charafœtida.* 1, le noyau s'est divisé en fragments épars dans le protoplasma; 2, les fragments du noyau se sont réunis en deux masses; 3, les deux nouveaux noyaux sont complètement formés (d'après Johow).

5° **Formation de cellules par bipartition.** — La segmentation du protoplasma cellulaire peut aussi, et c'est le cas le plus fréquent, être accompagnée de la formation d'une cloison de cellulose, qui divise la cellule mère en deux cellules nouvelles. C'est ce phénomène qui constitue la *bipartition*.

C'est de la sorte que se produisent les cellules des tissus de tous les végétaux pluricellulaires. La bipartition des cellules, difficile à observer dans les tissus des végétaux supérieurs, peut être suivie plus facilement sur les Algues filamenteuses et pluricellulaires.

La bipartition se produit aussi bien dans les cas où il n'existe pas de noyau, comme dans les cellules des Bactéries, des Oscillaires, etc., que dans ceux où il existe un noyau.

www.dlibra.wum.edu.pl

Mais toutes les fois que la cellule possède un noyau, c'est lui qui se segmente le premier.

Il importe donc de parler d'abord de la division du noyau. Si l'on envisage l'ensemble du règne végétal, on peut admettre deux modes principaux de division du noyau :

1° Par simple *fragmentation;* on l'observe sur le noyau des grandes cellules internodales des *Chara*, dans les tissus cicatriciels, dans les cellules âgées du parenchyme des *Tradescantia*, des *Orchis*, des *Allium*, etc. Le noyau s'étrangle

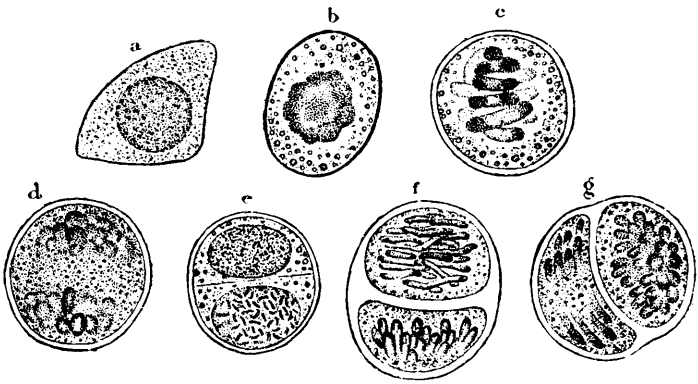


Fig. 97. États successifs de bipartition du noyau et de la cellule mère des grains de pollen du *Tradescantia Virginica* (d'après Baranetzki).

simplement en son milieu, puis se divise en ce point pour former deux noyaux nouveaux.

2° Par *bipartition*. Dans ce cas, qui est de beaucoup le plus fréquent, la substance nucléaire proprement dite commence par se condenser en filaments, tandis que la couche périphérique du noyau et le suc se fondent dans le protoplasma de la cellule; les filaments se disposent ensuite parallèlement les uns aux autres, en se rapprochant surtout au niveau de leurs extrémités; puis la substance des filaments s'accumule au niveau de la région moyenne ou équatoriale pour former une plaque épaisse, nommée plaque équatoriale. Pendant que cette condensation s'effectue, les extrémités des filaments nucléaires tiraillent le protoplasma de la cellule en filets très minces qui servent finalement à

www.dlibra.wum.edu.pl

relier les deux faces de la plaque équatoriale au protoplasma de la cellule. La plaque équatoriale se dédouble bientôt en deux plaques qui glissent le long des filets protoplasmiques, s'écartent l'une de l'autre, puis se contractent chacune en une masse arrondie ou ovoïde. La bipartition du noyau est alors achevée, et chaque noyau n'a plus qu'à grandir en absorbant des sucs ; un nucléole y apparait ainsi qu'une enveloppe. Dans quelques cas la partie solide du noyau se divise en fragments qui se répandent dans le protoplasma cellulaire, puis s'accumulent en deux masses qui deviennent deux noyaux nouveaux.

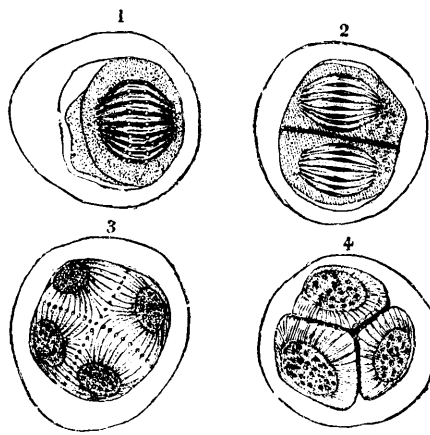


Fig. 98. Etats successifs de la division du noyau et de la cellule dans une cellule mère des spores du *Psilotum triquetrum* (d'après Strasburger).

La bipartition de la cellule ne tarde habituellement pas à suivre celle du noyau. Dans ce cas, les filets protoplasmiques qui relient les deux noyaux nouveaux offrent la forme d'une sorte de tonneau, dans la région médiane ou équatoriale duquel apparaissent des granulations grisâtres, formées par une sorte de condensation du protoplasma. C'est dans l'épaisseur de cette lame équatoriale que se déposent les granulations de cellulose et que se forme la membrane destinée à séparer les deux cellules. Dans quelques cas, la bipartition de la cellule se fait plus tardivement ; alors c'est dans le protoplasma cellulaire qu'apparaissent les filets en forme de baril, mais les choses se passent de la façon que nous venons de décrire.

Dans les deux cas la cloison de cellulose se forme simultanément dans tous les points de la lame protoplasmique

www.dlibra.wum.edu.pl

équatoriale. Cela se produit lorsqu'il n'y a pas de suc cellulaire au centre de la cellule, comme c'est le cas des cellules en voie de multiplication de la tige, de la racine, etc.

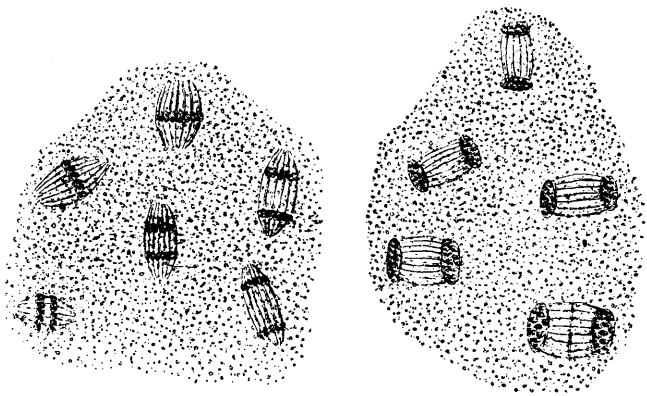


Fig. 99. Division du noyau dans le protoplasma du sac embryonnaire du *Lupinus subcarnosus* (d'après Strasburger).

Si le centre de la cellule est rempli par du suc, la cloison se forme de dehors en dedans comme un anneau qui, parti de la face interne des parois de la cellule, s'élargit graduellement jusqu'à couper en deux la cavité cellulaire. Ce fait a été bien observé dans la division des cellules des Spirogyra (fig. 100).

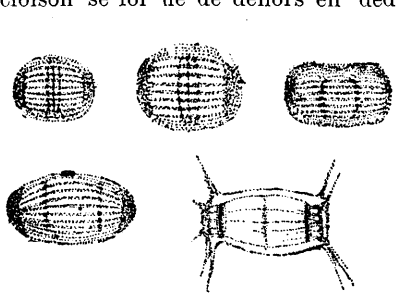


Fig. 100. Phases successives de la segmentation d'un noyau de *Spirogyra* (d'après Strasburger).

Lorsque le protoplasma de la cellule en voie de division est concentré au centre de la cellule, la cloison se forme du centre à la périphérie. Enfin, si le protoplasma est condensé sur un des côtés de la cellule, la cloison part de ce côté pour gagner graduellement le côté opposé.

www.dlibra.wum.edu.pl

Les phénomènes de division du noyau et du protoplasma s'observent non seulement dans le cas de simple bipartition de la cellule, mais encore dans celui où le protoplasma se divise simultanément pour produire un nombre de cellules nouvelles supérieur à deux, par exemple dans la cellule mère des spores des

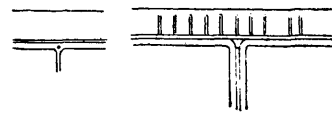


Fig. 101. Cloison de *Spirogyra* encore simple.

Fig. 102. Cloison de *Spirogyra* dédoublée (d'après Strasburger).

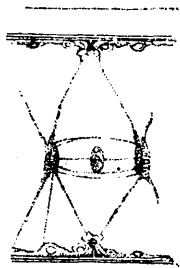


Fig. 103. Cellule de *Spirogyra* commençant à former une cloison; le noyau est en voie de division (d'après Strasburger).

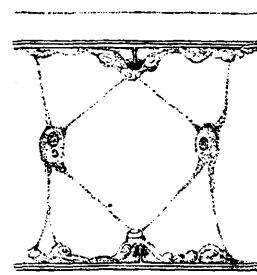


Fig. 104. Cellule de *Spirogyra* dont le noyau est déjà divisé ; la cloison commence à se former (d'après Strasburger).

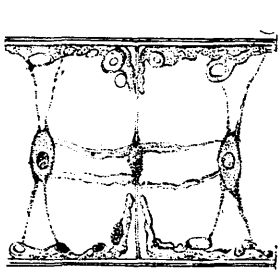


Fig. 105. Cellule de *Spirogyra* dont la cloison de segmentation est presque achevée (d'après Strasburger).

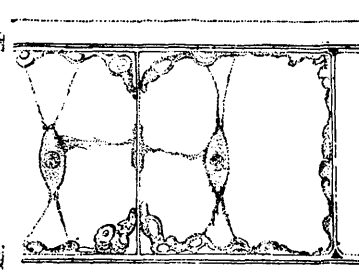


Fig. 106. Cellule de *Spirogyra* dont la cloison de segmentation vient d'être achevée (d'après Strasburger).

Cryptogames vasculaires, où quatre cellules naissent si-

www.dlibra.wum.edu.pl

multanément, dans le sac embryonnaire, au moment de la formation par segmentation du protoplasma, des nombreuses cellules de l'albumen, etc.

Les cloisons cellulosiques sont, dans tous les cas, d'abord simples et homogènes; mais elles ne tardent pas à se dédoubler. Dans les *Spirogyra*, on voit apparaître, au niveau du point où la cloison adhère à la paroi cellulaire, une sorte de triangle d'une substance grisâtre dont la base se met en rapport avec la couche moyenne ou rosée de la paroi latérale et dont le sommet s'enfonce graduellement dans l'épaisseur de la cloison. Au bout d'un certain temps, cette dernière offre trois couches, une moyenne, rosée, et deux latérales en rapport chacune avec une des deux cellules filles.

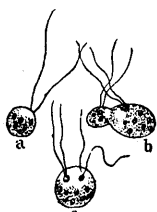


Fig. 107. Conjugaison de deux zoospores du *Pandorina morum*; *a*, une zoospore isolée; *b*, commenc. de la conj.; *c*, la conj. achevée.

5° **Formation de cellules par conjugaison.** — Le cas le plus simple de conjugaison ou fusion de deux cellules pour en former un troisième jouissant de propriétés différentes de celles des deux premières nous est fourni par l'*Ulothrix serrata*. Le contenu protoplasmique de

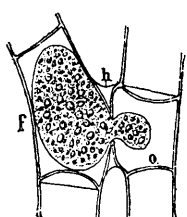


Fig. 108. Deux celles de *Sirogonium* pendant la conjugaison.

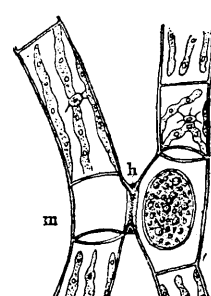


Fig. 109. Deux cellules de *Sirogonium* après la conjugaison.

certaines cellules de cette petite Algue se divise, à un moment donné, en deux demi-sphères qui s'écartent d'abord l'une de l'autre, puis se rapprochent et se confondent de nouveau en une masse unique qui, mise en liberté par la

www.dlibra.wum.edu.pl

rupture de la paroi de cellulose de la cellule mère, se développera en un individu nouveau.

D'autres espèces du même genre offrent quelque chose d'analogue, mais avec un degré de complication de plus. Le protoplasma d'une cellule se divise également en deux masses distinctes, mais chacune de celles-ci prend une forme ovoïde, se munit de deux cils vibratiles, et devient une cellule distincte, désignée sous le nom de *zoospore*. Les deux zoospores s'agitent pendant quelques instants dans la cavité de la cellule mère; puis elles se rapprochent et se fusionnent, en perdant leurs cils, en une cellule unique qui, après sa mise en liberté, reproduira une plante semblable à celle dans laquelle elle est née. Dans les Volvocinées, un pas de plus est fait dans la même voie. Deux cellules ciliées, deux zoospores issues d'une même cellule mère, mises en liberté par la destruction de la membrane de cette dernière s'agitent pendant quelque temps dans l'eau, puis se rapprochent et se fondent l'une dans l'autre pour constituer une masse protoplasmique unique (fig. 107).

Les *Pleurocarpus* nous font faire une étape nouvelle dans la même direction. Le filament végétatif de ces Algues est formé de cellules cylindriques, placées bout à bout. Les contenus protoplasmiques de deux cellules superposées bourgeonnent et soulèvent devant eux leurs membranes cellulosiques. Les sommets des deux bourgeons ainsi produits vont à la rencontre l'un de l'autre et finissent par se toucher. Bientôt, la paroi cellulosique se détruit complètement au niveau du point de contact et il s'établit ainsi une communication directe entre les deux cellules. Pendant que ces phénomènes se produisaient, les protoplasmas des deux cellules s'avançaient l'un vers l'autre et finalement, ayant fait chacun la moitié du chemin, se réunissaient au niveau du point de communication des deux bourgeons pour former une cellule unique, destinée à reproduire le végétal. On a donné à ce fait le nom de *conjugaison*.

Dans les *Mesocarpus*, les deux cellules qui bourgeonnent, au lieu d'appartenir à un même filament végétatif, c'est-à-dire à un même individu, appartiennent à deux filaments, à deux individus distincts qui se sont rapprochés l'un de l'autre et dont certaines cellules situées en regard l'une de l'autre ont bourgeonné et ont fusionné leurs bourgeons. Les

www.dlibra.wum.edu.pl

masses protoplasmiques des deux cellules ainsi réunies se fusionnent, comme dans les *Pleurocarpus*, au niveau de la partie médiane du tube de conjugaison. Dans les *Spirogyra*, les premières phases de la conjugaison ressemblent à celles que nous venons de signaler dans les *Pleurocarpus*, c'est-à-dire que les bourgeons destinés à s'unir sont produits par des cellules appartenant à deux filaments différents, mais ici les deux masses protoplasmiques ne vont pas au-devant l'une de l'autre. L'une des deux ne manifeste aucun empressement à sortir de sa membrane cellulosique dans le centre de laquelle seulement elle se contracte, tandis que l'autre traverse toute la longueur du tube de conjugaison pour venir se mélanger à elle. Les façons d'agir de ces deux individualités protoplasmiques sont tellement différentes, que nous pouvons donner un nom spécial à chacune. Nous nommerons protoplasma mâle celui qui se

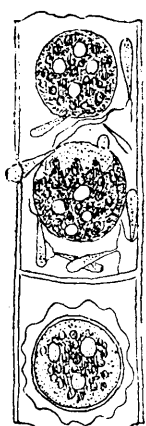


Fig. 110. *Sphæroplea annulina*, les cellules mâles pénètrent dans les cellules femelles.

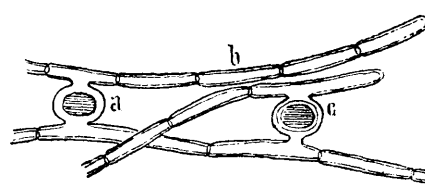


Fig. 111. Conjugaison dans le *Mesocarpus*.

déplace, et protoplasma femelle, celui qui borne son rôle à l'attente. Quant à l'individualité nouvelle formée par la fusion, par la conjugaison de ces deux masses, on lui a donné le nom de *zygospore*. Elle se développera, après sa mise en liberté, en un filament semblable à ceux qui ont produit les deux individus protoplasmiques que nous pouvons appeler ses parents.

Avec le *Sphæroplea annulina* nous arrivons à une complication en apparence plus considérable, mais la nature intime des phénomènes reste la même. Dans les *Spirogyra*, les deux filaments étaient semblables et chacun contenait

www.dlibra.wum.edu.pl

des cellules productrices de protoplasma femelle et des cellules productrices de protoplasma mâle ; ici, au contraire, il y a deux espèces de filaments, les uns bruns, les autres verts, mais les cellules sont toutes semblables. Dans ces derniers, le protoplasma de certaines cellules se divise, à un moment donné, en un certain nombre de corps ovoïdes et immobiles, tandis que dans les cellules du filament brun, le protoplasma se segmente en un grand nombre de petites masses ovoïdes, allongées, qui, au niveau de leur extrémité la plus étroite, portent deux longs cils vibratiles. Les parois des cellules qui ont produit ces petites individualités mobiles se déchirant en certains points, celles-ci sortent, s'agitent dans l'eau et vont s'appliquer contre les filaments verts dont les cellules sont munies de pores. Elles pénètrent dans leur cavité par ces orifices et vont se mettre en contact, puis se fusionnent avec les masses ovoïdes protoplasmiques qu'elles contiennent et auxquelles nous donnerons le nom de cellules femelles ou, avec les auteurs, d'*oospores*, tandis que nous désignerons sous le nom de cellules mâles, ou *anthérozoïdes*, les petits corps ovoïdes, ciliés et mobiles qui sont venus à leur recherche et se sont fusionnés avec elles. Quant à l'individualité nouvelle formée par la fusion du protoplasma mâle et du protoplasma femelle, elle produira, par son développement ultérieur, soit un filament mâle, soit un filament femelle, sans que nous puissions dire pourquoi de son développement sortira l'un plutôt que l'autre.

Dans les Phanérogames, la cellule qui donne naissance à l'amidon résulte de la fusion d'une cellule femelle contenue dans le sac embrynonnaire avec une portion du protoplasma de la cellule mâle.

Les Algues de la petite famille des Hydrodictyées offrent un phénomène non moins curieux que les précédents. Il se forme dans une cellule mère un grand nombre de petites cellules mobiles qui s'agitent d'abord dans la cavité où elles se sont formées, puis s'accolent les unes aux autres, fusionnent leurs membranes au niveau des points de contact et finissent par former soit une plaque pluricellulaire comme dans les *Pediastrum*, soit un réseau en forme de sac, comme dans les *Hydrodictyon*.

www.dlibra.wum.edu.pl

LIVRE DEUXIÈME

COUP D'ŒIL GÉNÉRAL SUR LA FORMATION ET LA CONSTITUTION DES TISSUS, DES ORGANES ET DES MEMBRES DES VÉGÉTAUX

CHAPITRE I

LES TISSUS DES VÉGÉTAUX

Nous savons que certains êtres vivants, animaux ou végétaux, ne sont composés que d'une seule cellule et parfois même d'une cellule incomplète, c'est-à-dire pouvant être dépourvue, ou bien à la fois de noyau et de membrane d'enveloppe, ou bien seulement de l'une ou de l'autre de ces deux parties. D'autres végétaux ou animaux sont composés d'un nombre variable de cellules, soit toutes semblables et jouissant toutes des mêmes propriétés, soit variables par la forme, la structure et les propriétés. Plus le nombre des cellules qui composent l'être vivant est considérable, plus aussi elles tendent à différer les unes des autres et à acquérir des propriétés diverses. L'agencement de ces cellules constitue alors ce qu'on nomme un *tissu*. Les tissus eux-mêmes se réunissent pour constituer les *organes* et les *membres* de l'animal ou du végétal.

Dans ce chapitre, nous nous bornerons à donner une idée des procédés à l'aide desquels se produisent les tissus, les organes et les membres des végétaux, nous réservant d'étudier chaque tissu, chaque organe et chaque membre à propos des divers grands groupes de végétaux. Les détails que

www.dlibra.wum.edu.pl

nous aurons à donner, s'appliquant alors à des êtres bien déterminés, seront plus faciles à saisir.

Pour concevoir une idée de la façon dont se complique peu à peu l'organisation des végétaux et dont se forment leurs tissus, il nous suffira de passer en revue quelques végétaux pris dans des groupes différents, en nous élevant graduellement des plus simples aux plus complexes.

Parmi les végétaux les plus inférieurs, il en est qui sont composés d'une seule cellule, comme les *Protococcus*. Cette cellule se multiplie par division, mais les cellules filles, ainsi produites, se séparent immédiatement de la cellule mère et croissent d'une façon indépendante.

Dans les *Spirogyra*, la cellule mère primitive, en se segmentant, donne naissance à une cellule qui lui reste adhérente et qui, à son tour, se divisant dans le même sens. c'est-à-dire perpendiculairement à son grand axe, donne naissance à une troisième cellule également juxtaposée à elle et devant se comporter de la même façon. Il se forme ainsi des filaments ayant parfois une très grande longueur, constitués par une seule rangée de cellules toutes semblables et jouissant toutes des mêmes propriétés.

Dans le *Coleochæte pulvinata*, la division de la cellule mère se produisant suivant plusieurs directions, mais dans un même plan, il se forme une sorte de lame arrondie dont les cellules, anguleuses et pressées les unes contre les autres, sont disposées en rayonnant autour d'un centre commun qui répond au point de départ de la lame, c'est-à-dire à la première cellule.

Si, maintenant, nous supposons que la division des cellules s'effectue à la fois suivant des directions différentes et dans des plans différents, nous obtiendrons des masses cellulaires dont les formes varieront avec la direction suivant laquelle les segmentations cellulaires se feront avec le plus de rapidité.

Parmi les plantes inférieures, nous pouvons citer, comme se trouvant dans ce cas, certains *Pleurococcus* dont les cellules se multiplient par segmentation suivant des directions et des plans différents, et restent englobées dans une substance visqueuse produite par la gélification des membranes. arrivant ainsi à constituer des masses globuleuses ou quadrangulaires.

Les végétaux plus élevés sont tous constitués par des

www.dlibra.wum.edu.pl

cellules provenant aussi d'une seule cellule primitive, mais tandis que, dans les végétaux inférieurs, les cellules qui constituent le végétal adulte ne diffèrent d'ordinaire que peu les unes des autres, surtout par la forme, dans les végétaux supérieurs, au contraire, des différences de formes et de fonctions très grandes se produisent entre les diverses cellules. Cependant, il est facile de suivre pas à pas ces différenciations toujours tardives, soit dans un même végétal, soit dans une série de végétaux, et de constater que certaines formes transitoires qu'offrent les végétaux qui occupent le sommet de l'échelle répondent aux formes permanentes

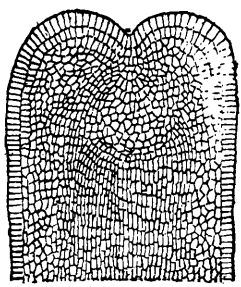


Fig. 112. *Fucus vesiculosus*. Coupe longitudinale du sommet d'un rameau.

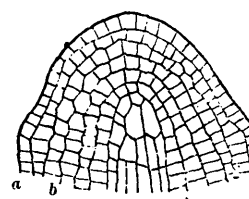


Fig. 113. *Hippuris vulgaris*. Coupe longitudinale du sommet de la tige (de Bary).

qu'on trouve dans les végétaux les moins élevés en organisation.

Que l'on suive le développement d'une spore fécondée de *Fucus vesiculosus*, et l'on verra que les cellules formées par sa division, d'abord toutes semblables et polygonales, pourvues de diamètres à peu près égaux dans tous les sens, se différencient ensuite les unes des autres, celles du centre de l'axe devenant cylindriques et allongées, tandis que celles de la couche périphérique s'aplatissent et que celles des zones intermédiaires tendent à s'arrondir. Mais, quel que soit le développement que prenne, plus tard, le végétal, les éléments dont nous venons de parler conserveront toujours les mêmes caractères et, soit le pédicule, soit les lames foliacées de l'Algue adulte n'offriront jamais que les trois

www.dlibra.wum.edu.pl

sortes d'éléments constituants dont nous venons de parler. On pourra donner le nom de *tissu épidermigue* à la couche périphérique, *a*, formée d'éléments aplatis ; celui de *tissu cortical* à la deuxième zone, *b*, formée d'éléments irréguliers, et celui de *tissu médullaire* à la zone moyenne, *c*, constituée par des éléments allongés qui se multiplient par segmen-

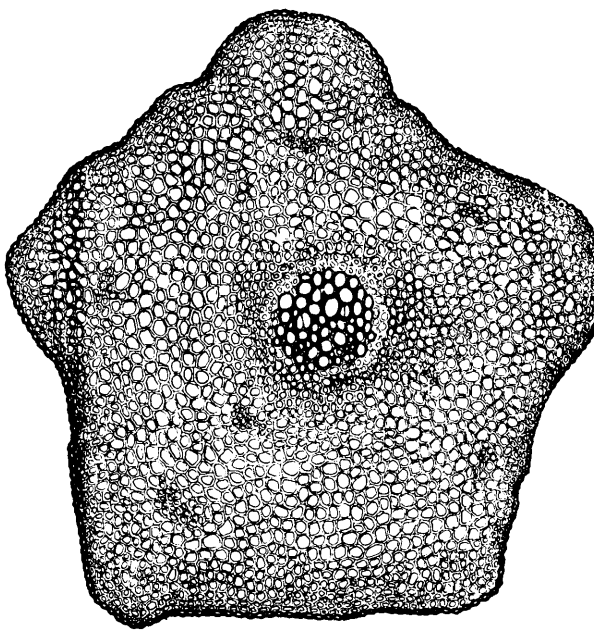


Fig. 114. Coupe transversale de la tige du *Polytrichum vulgare*.

tation longitudinale, pour former de longs filaments. Des coupes longitudinales et transversales, pratiquées à travers la tige d'une Mousse, le *Polytrichum vulgare*, par exemple (fig. 114), nous permettront de constater une structure analogue. A la périphérie, se voit un tissu épidermique formé d'une seule couche de cellules aplaties ; au centre est un cordon constitué par des éléments allongés, pressés les uns contre les autres, juxtaposés bout à bout, et tous sembla-

www.dlibra.wum.edu.pl

bles entre eux ; entre ce cordon ou faisceau central et l'épiderme, se trouve une zone moyenne constituée par des cellules polygonales, un peu plus longues que larges et à peu près semblables les unes aux autres. Vers la périphérie de ce tissu cortical, dans la partie sous-jacente à l'épiderme, les éléments sont plus longs et plus épais que dans le reste de la zone. Semblables, au début, à toutes celles de la couche corticale, les cellules périphériques se sont ensuite plus fortement allongées que les autres, en même temps qu'elles se sont épaissies. Leur ensemble peut être désigné, à cause de sa situation, sous le nom de *tissu hypodermique*, qui n'entraîne aucune idée relative à la forme des éléments qui le constituent. Nous verrons en effet que, dans d'autres plantes, les éléments du tissu hypodermique peuvent avoir non seulement une autre forme, mais encore une autre origine que celle que nous venons d'indiquer.

Si, nous élevant dans l'échelle des végétaux, nous pratiquons des coupes transversales et longitudinales dans le le sommet de la tige de l'*Hippuris vulgaris* (fig. 113), nous distinguons encore trois régions : une externe épidermique, *a*, une moyenne à cellules polygonales ou cubiques, *b*, et une centrale formée d'un tissu à éléments allongés dans le sens de l'axe, *c* ; cette troisième étant recouverte par la seconde au niveau du sommet. On a donné à ces trois régions des noms spéciaux. La couche externe, qui fournit l'épiderme, a pris le nom de *dermatogène* ; la couche moyenne a reçu celui de *périblème*, et la région centrale celui de *plérome*. Si nous examinons cette région centrale un peu plus bas, nous verrons que ses éléments ne sont plus tous semblables comme dans le sommet. Les uns sont devenus des trachées, les autres des fibres, etc. On dit qu'un *faisceau fibrovasculaire* s'est constitué. Nous n'entrerons pas ici dans les détails au sujet de la constitution de ce faisceau, nous y reviendrons quand nous étudierons les tissus des divers groupes de végétaux.

Si maintenant nous pratiquons des coupes transversales et longitudinales dans la tigelle encore jeune d'un embryon de haricot, nous verrons qu'on y peut distinguer, de dehors en dedans, quatre zones cellulaires : une première extérieure, formée d'une seule couche de cellules, représentant l'épiderme ; une deuxième, située au-dessous de la précédente, formée d'un assez grand nombre de couches de cellules

www.dlibra.wum.edu.pl

arrondies ou irrégulièrement polygonales, laissant entre elles des espaces vides ou méats intercellulaires, c'est le périblème. Cette zone formera plus tard toute la portion de la tige située en dehors des faisceaux, à laquelle nous réserverons exclusivement le nom d'écorce ; on pourrait donc donner à la deuxième zone le nom de couche *corticogène*. En dedans d'elle se trouve une zone formée d'éléments étroits, allongés dans le sens du grand axe de la tigelle et désignée sous le nom de *procambium*. Ses éléments se transforment pour former les faisceaux fibro-vasculaires et les rayons médullaires destinés à séparer les faisceaux. Il persistera toujours, dans son épaisseur, un petit nombre de couches concentriques d'éléments jeunes, susceptibles de division, les éléments destinés à produire l'accroissement en diamètre de la tige. Enfin, en dedans de la zone procambiale, se trouve un cylindre d'éléments qui, sur la coupe transversale, paraissent polygonaux ; ce cylindre constitue la *moelle*.

La zone procambiale et la moelle sont réunies par certains auteurs sous la dénomination commune de *plérome*.

Il est important de noter que, dans le sommet de la tige, on ne peut reconnaître nettement que deux sortes de tissus : la zone dermatogène, et, au-dessous d'elle, un tissu parenchymateux en voie de division active. On a donné à ce tissu homogène, destiné à produire tous les autres, le nom de *méristème primitif*. Quelque élevé en organisation que soit le végétal que nous aurons à étudier par la suite, nous ne trouverons jamais dans sa tige que les quatre tissus primordiaux dont je viens de parler : dermatogène, corticogène, procambial ou fasciculogène et médullogène, tissus qui eux-mêmes résultent de la différenciation d'un méristème primitif qui, dans le sommet de la tige, est formé d'éléments tous semblables les uns aux autres, sauf au niveau du dermatogène.

Les éléments de chacun de ces tissus primordiaux sont au début tous semblables entre eux, mais ils ne tardent pas à se différencier, dans la forme et les propriétés, pour constituer les variétés si multiples d'éléments qui constituent les tissus adultes dont nous aurons à nous occuper à propos de chaque groupe de végétaux, et dont nous devrons toujours rechercher l'origine dans une des quatre régions histologiques dont nous venons de parler.

www.dlibra.wum.edu.pl

Dans tout ce qui précède nous n'avons pris nos exemples que parmi les tiges des végétaux. Nous l'avons fait avec intention ; parce que c'est dans cet organe que la différenciation des tissus atteint la plus grande netteté. Quand nous ferons l'étude des autres organes, le lecteur se rendra facilement compte des modifications apportées dans la disposition générale et la structure que nous venons de décrire.

www.dlibra.wum.edu.pl

CHAPITRE II

LES ORGANES ET LES MEMBRES DES VÉGÉTAUX

Pour donner une idée de ce que l'on entend dans les végétaux par *membres* et *organes*, il est indispensable de passer en revue un certain nombre de types convenablement choisis dans les différents groupes.

Dans les végétaux unicellulaires, il est évidemment impossible de distinguer, dans l'individu, aucune partie méritant le nom de membre ou d'organe. Mais, lorsque la cellule possède un ou plusieurs cils vibratiles, on peut déjà donner à ces cils à la fois le nom de membres et celui d'organes. Le cil vibratile n'est, en effet, qu'un prolongement ou appendice du protoplasma de la cellule ; à ce titre, il constitue un membre de cette dernière ; mais, en même temps, le cil vibratile joue un rôle physiologique particulier ; il sert à la locomotion de l'individu dans le milieu liquide où il vit, et à ce titre il mérite le nom d'organe. Ainsi qu'on le voit par ce premier exemple, et comme nous l'avons indiqué déjà dans notre Introduction, le mot *membre* n'entraîne après lui que l'idée de partie morphologiquement distincte de l'individu, tandis que le mot *organe* entraîne l'idée d'un rôle physiologique spécial.

Beaucoup de végétaux pluricellulaires, les *Spirogyra* par exemple, ne présentent, malgré les dimensions considérables qu'ils atteignent parfois, ni membres ni organes ; toutes les cellules sont semblables, disposées bout à bout, et, par suite, ne peuvent être considérées comme ayant une valeur morphologique différente, et, d'autre part, toutes jouent le même rôle physiologique, puisque toutes servent ou peu-

www.dlibra.wum.edu.pl

vent servir, à la fois, à la nutrition, à la respiration et à la reproduction de l'individu. Dans les Algues dites *thalliformes*, comme les *Fucus*, qui appartiennent à un échelon beaucoup plus élevé du règne végétal et dont les tissus commencent à offrir des différenciations importantes, on ne peut guère non plus, malgré les nombreuses ramifications qu'offre l'individu, y distinguer des membres différents, car toutes les parties ont la même structure histologique, le même mode de développement, en un mot, la même valeur morphologique, et la plante entière ne peut être considérée que comme un individu homogène dans toutes ses parties, mais affectant une forme très irrégulière. Toutes les parties, cependant, ne sont pas exactement semblables les unes aux autres et offrent la tendance à une certaine différenciation. La portion basilaire, par exemple, est formée d'une sorte de tige arrondie, plus ou moins allongée, qui se termine, en bas, par un plateau muni sur sa face inférieure de petits prolongements cylindriques, en haut, par des lames dichotomes, aplaties, munies d'une nervure médiane saillante. Avec quelque bonne volonté et en se maintenant sur le terrain purement morphologique, on pourrait donner au pédicule le nom de *tige*, aux lames aplaties, celui de *feuilles*, et aux appendices que porte en bas le pédicule, celui de *racines;* mais cette division ne manquerait pas d'un certain arbitraire. Au point de vue physiologique, les *Fucus* offrent au contraire des organes parfaitement distincts. Le pédicule et les lames servent exclusivement à la nutrition et à la respiration de la plante; tandis que les prolongements inférieurs servent à peu près uniquement à fixer le végétal sur les rochers. Sur les lames, sont des ampoules pleines de gaz qui servent à les faire flotter et méritent bien le nom d'*organes de natation*. Enfin, les lames se terminent par des parties renflées contenant les éléments mâles et femelles de la plante, et méritant par suite le nom d'*organes de reproduction*. Ici, on le voit, avec des membres peu distincts, on trouve des organes bien nettement différenciés.

Nous pourrions signaler des faits analogues dans un grand nombre d'autres Algues et dans les Champignons, mais nous ne voulons pas prolonger outre mesure cette étude.

Dans les Mousses, la différenciation en membres distincts est beaucoup plus manifeste. La plante parvenue à l'état

www.dlibra.wum.edu.pl

adulte se compose, en effet, d'une portion cylindrique, portant de distance en distance, dans sa région aérienne, des lames vertes, aplaties, tout à fait différentes, par leur forme, de la partie qui les porte. Ces différentes portions de la plante, morphologiquement bien distinctes l'une de l'autre, constituent autant de membres qui ont reçu des nom différents. Le cylindre axile a reçu le nom de *tige;* les appendices verts, qu'il porte dans sa portion aérienne, ont reçu le nom de *feuilles*. La tige peut encore porter des axes semblables à elle et susceptibles de produire également des feuilles, ayant, par conséquent, la même valeur morphologique que la tige; on a donné à ces axes secondaires le noms de *rameaux*. Enfin, dans la portion souterraine de la tige, les cellules épidermiques sont susceptibles de se prolonger extérieurement en longs filaments incolores, qui s'enfoncent dans le sol. Ces filaments ont reçu le nom de *poils radiculaires*. On les considère également comme des membres distincts. Ces diverses parties qui, morphologiquement, méritent assez bien le nom de membres, ne constituent cependant pas toutes des organes distincts. La tige et les feuilles, par exemple, sont, à peu près au même titre, des organes de nutrition et de respiration, mais les racines sont plus particulièrement des organes d'absorption. Quant aux organes de reproduction que l'on trouve au sommet des tiges, on admet qu'ils représentent morphologiquement tantôt des feuilles, tantôt des rameaux, parce qu'ils naissent de la même façon et dans les mêmes points que les feuilles ou les rameaux. Ainsi, comme membres, ils sont analogues aux feuilles ou aux rameaux, mais, comme organes, ils en diffèrent complètement. Les poils radiculaires sont dans un cas analogue; comme membres, ils sont semblables aux poils aériens que portent souvent les végétaux; comme organes, ils sont semblables aux racines que nous allons trouver dans les végétaux supérieurs. Cette transformation de membres ayant la même valeur morphologique, en organes distincts par leurs fonctions physiologiques, a reçu le nom de métamorphose.

Dans les végétaux supérieurs, la division de l'individu en membres et en organes distincts, atteint son plus haut degré de perfectionnement. Qu'on examine, par exemple, un jeune pied de Haricot fleuri, on verra qu'il est formé d'un cylindre axile aérien, la *tige*, portant des lames vertes, les

www.dlibra.wum.edu.pl

feuilles, disposées très régulièrement, et, dans l'aisselle de ces dernières, des axes secondaires ou *rameaux*. Les rameaux portent eux-mêmes des parties désignées sous le nom de *fleurs*, dont certaines portions renferment les cellules reproductrices, mâles ou femelles. Tous les caractères morphologiques des diverses parties de la fleur indiquent que ces parties sont des feuilles modifiées. La tige se prolonge au-dessous du sol en une partie également ramifiée, mais dépourvue de feuilles, incolore, et ayant une structure particulière. Cette portion souterraine de la plante, considérée comme un membre distinct, a reçu le nom de *racine*. Enfin, l'épiderme des parties aériennes et celui des ramifications ultimes de la portion souterraine, est muni de *poils*. Cette plante nous offre ainsi quatre ordres de membres : la tige, la racine, les feuilles, les poils. Ces membres représentent-ils autant d'organes distincts, et la plante offre-t-elle le même nombre de sortes d'organes que de sortes de membres? Nullement. Les feuilles vertes et les feuilles qui entrent dans la composition de la fleur ont, il est vrai, la même valeur morphologique, mais leur rôle physiologique est tout à fait différent et elles constituent des organes très distincts. Toutes les feuilles florales, ne jouant pas le même rôle physiologique, se divisent elles-mêmes en plusieurs organes tout à fait distincts; les rameaux des parties aériennes, et ceux des parties souterraines sont également des organes très différents. Enfin, dans la tige, dans les feuilles, dans les racines, dans les poils eux-mêmes, il se trouve fréquemment des groupes d'éléments qui se différencient non seulement par leur structure, mais encore par leur fonction physiologique et qui doivent être distingués des membres dans lesquels on les trouve; tels sont les organes de sécrétion, qui existent dans un si grand nombre de végétaux et qui peuvent être produits par les quatre sortes de membres de la plante, tout en conservant la même valeur en tant qu'organes.

Ces quelques exemples nous paraissent suffisants pour donner au lecteur une idée assez nette de ce qu'il faut entendre, dans les végétaux, par membres et organes. Nous ne croyons pas devoir insister ici sur les caractères qui permettent de distinguer les membres les uns des autres; nous nous bornerons à prémunir nos lecteurs contre la tendance qu'ils pourraient avoir à admettre des différences absolues

www.dlibra.wum.edu.pl

entre les diverses sortes de membres. Il nous serait facile de montrer que tous les caractères invoqués pour établir entre les membres des distinctions absolues manquent de généralité, et que les termes *tige, racine* et *feuille* n'ont qu'une valeur très relative; mais nous croyons qu'il n'y a pas lieu d'approfondir ici cette question nous renverrons à nos articles *Axe* et *Axile* du *Dictionnaire de Botanique* de M. H. Baillon et mon livre : *Introduction à la Botanique.*

La même observation peut être faite au sujet d'un grand nombre d'organes qui remplissent à la fois plusieurs fonctions, et qui, par suite, ne peuvent pas être considérés comme des unités véritables. Plus on descend dans l'échelle des êtres vivants, plus les diverses fonctions tendent à être réunies dans un même organe, jusqu'à ce que, dans les êtres tout à fait inférieurs, elles soient toutes confondues dans une même cellule; tandis qu'au contraire, à mesure qu'on s'élève dans l'échelle de ces êtres, les fonctions se localisent de plus en plus dans des organes distincts. Nous verrons par la suite que ce fait est facile à constater dans les végétaux; mais nous pourrons aussi nous assurer que, pour certaines fonctions, la localisation n'est jamais, dans ces êtres, poussée aussi loin que dans les animaux supérieurs.

www.dlibra.wum.edu.pl

LIVRE TROISIÈME

PHYSIOLOGIE GÉNÉRALE DES VÉGÉTAUX

Après avoir étudié la structure et l'organisation générales des végétaux, il nous paraît naturel d'examiner, en nous plaçant également à un point de vue général, leurs propriétés biologiques. Les détails que nous aurons plus tard à donner seront ainsi rendus plus faciles à saisir.

Les fonctions biologiques des végétaux peuvent, comme celles de tous les êtres vivants, être rangées sous quatre chefs : la *nutrition*, la *respiration*, l'*accroissement*, la *reproduction*, les *mouvements* et *sensations*. Nous passerons en revue successivement chacune de ces fonctions et l'action qu'exercent sur elles les divers agents extérieurs.

www.dlibra.wum.edu.pl

CHAPITRE I

NUTRITION

De toutes les expériences instituées jusqu'à ce jour sur les végétaux des divers groupes on peut tirer cette conclusion générale que le protoplasma végétal, tel que nous l'avons défini dans le premier chapitre de ce travail, se nourrit de la même façon que le protoplasma animal. Si cette analogie parait ne pas exister dans un grand nombre de végétaux, cela ne tient pas à ce que la nature même du protoplasma végétal change dans ces plantes, ni à ce que les phénomènes intimes dont il est le siège se modifient, mais seulement à ce qu'à sa substance propre s'ajoute une matière essentiellement différente, la chlorophylle, qui joue un rôle particulier dans les actes préparateurs de la nutrition.

A ce point de vue, tous les êtres vivants peuvent être divisés en deux groupes : ceux qui possèdent de la chlorophylle, c'est-à-dire la plupart des végétaux et seulement un petit nombre d'animaux, et ceux qui n'en possèdent pas, c'est-à-d re la grande majorité des animaux et certains végétaux inférieurs, parmi lesquels il suffit de citer le vaste groupe de Champignons. Nous étudierons successivement la nutrition des végétaux incolores et celle des végétaux pourvus de chlorophylle.

Nous commencerons l'étude de la nutrition des végétaux par celle de l'*absorption* envisagée d'une façon générale; puis nous passerons en revue les *aliments* des plantes, leur nature et l'état dans lequel ils sont absorbés. Nous terminerons par l'étude des phénomènes intimes de la nutrition, d'abord dans les végétaux dépourvus de chlorophylle, puis dans ceux qui possèdent cette matière colorante.

www.dlibra.wum.edu.pl

§ I. Absorption

La nutrition ou accroissement du protoplasma à l'aide de matériaux empruntés au milieu ambiant est tout entière placée sous la dépendance des affinités chimiques qui existent entre les principes chimiques constituants du protoplasma et le milieu ambiant. On donne généralement le nom d'*absorption* à l'ensemble des phénomènes qui caractérisent l'introduction dans le protoplasma des matériaux contenus dans le milieu où vit l'être vivant, et l'on désigne sous le nom d'*assimilation* l'acte par lequel le protoplasma incorpore ces matériaux à sa propre substance. Ce sont là, en réalité, deux actes aussi difficiles à séparer que ceux qui se produisent dans une solution contenant deux corps chimiques qui, ayant l'un pour l'autre une affinité marquée, se combinent dès qu'ils sont en présence.

Les conditions de l'absorption par le protoplasma ne sont pas les mêmes lorsqu'il est libre et nu, comme celui des plasmodies des Myxomycètes, des organes reproducteurs des végétaux inférieurs, etc., ou lorsqu'il est renfermé dans une membrane d'enveloppe. Dans le premier cas, l'absorption des matériaux nutritifs et de l'oxygène s'effectue directement, tandis que, dans le second, ces principes doivent traverser d'abord la membrane cellulosique.

Les conditions de l'absorption diffèrent encore, suivant que le protoplasma appartient à un végétal unicellulaire ou à un organisme plus compliqué. Dans ce dernier cas, les matériaux puisés dans le sol par les racines, dans l'atmosphère par les feuilles, modifiés, élaborés dans ces dernières, circulent dans les interstices des éléments anatomiques et se mélangent au suc cellulaire dans lequel le protoplasma les absorbe et dans lequel aussi il rejette la partie soluble de ses produits de désassimilation. Il se constitue, chez ces végétaux, une véritable circulation, sur laquelle nous n'avons pas à insister ici, parce qu'elle est en dehors des phénomènes généraux et communs à tous les végétaux, qui font l'objet unique de notre étude actuelle. Nous y reviendrons quand nous étudierons la tige des végétaux *Phanérogames*.

Considérée autrefois comme placée uniquement sous la

www.dlibra.wum.edu.pl

dépendance de l'osmose, l'absorption doit être considérée comme un ensemble de phénomènes de diffusion, dans lesquels la composition et les propriétés chimiques du corps absorbant et des corps absorbés jouent le plus grand rôle.

Cependant, quoique ce soit dans les affinités chimiques qui existent entre les corps en présence qu'il faille chercher la cause la plus importante des phénomènes de diffusion qui se produisent entre eux, il faut aussi tenir grand compte de l'état moléculaire des corps absorbants et des corps absorbés. Nous savons déjà, par exemple, que le protoplasma mort ne se comporte pas, vis-à-vis de certaines substances, comme les matières colorantes, de la même façon que le protoplasma vivant; le premier absorbe avidement ces matières, tandis que le second ne les absorbe pas ou ne les absorbe que fort peu. C'est dans ces deux ordres de conditions qu'il faut chercher l'explication de la sorte de choix que paraissent faire les cellules végétales ou animales mises en contact avec de l'eau contenant des principes immédiats en dissolution. Dès le commencement du siècle, Th. de Saussure a montré qu'une plante plongée dans une solution de plusieurs substances différentes absorbe des quantités inégales de chacune de ces substances. Il est bien probable aussi que cette plante, placée dans la même solution à des moments différents de sa vie, n'y puisera pas toujours, en un temps donné, la même quantité du même principe, car nous savons que la composition chimique des cellules, et particulièrement celle du protoplasma, varie sans cesse. La nature et la quantité des substances absorbées dans un même milieu varient ainsi de plante à plante, et, pour une même plante, d'un moment à l'autre, avec la composition chimique et l'état moléculaire des cellules qui sont le siège de l'absorption.

Th. de Saussure a montré encore que les solutions absorbées par les plantes ne sont jamais aussi concentrées que celles avec lesquelles on les met en contact. Willibad Schmidt a prouvé que l'eau pure s'infiltre beaucoup plus facilement à travers les membranes que les substances qui y sont dissoutes. Hofmeister s'est appuyé sur ce fait pour expliquer le peu de concentration de la sève qui s'écoule d'une tige coupée. Les observations de Graham ont montré que plus une substance dissoute participe des caractères des corps colloïdes et moins elle s'infiltre facilement à tra-

www.dlibra.wum.edu.pl

vers les membranes. On peut aussi admettre que le protoplasma des cellules retient une partie des substances dissoutes dans l'eau qui le traverse, comme il accumule les matières colorantes ; ce qui est incontestable, c'est que la sève qui s'écoule d'une tige sectionnée contient fort peu de matières en dissolution. Certaines plantes accumulent dans leurs tissus des quantités de certaines substances relativement considérables, étant donnée la proportion de ces principes contenus dans le sol ou dans l'eau. Les plantes aquatiques sont surtout remarquables à cet égard. On sait, par exemple, que les *Fucus* accumulent dans leurs tissus l'iode des eaux salées de la même façon que le protoplasma mort accumule les matières colorantes.

L'absorption est modifiée non seulement par la nature chimique des organes absorbants, mais encore par la composition chimique qualitative et quantitative du liquide dans lequel elle s'effectue. Quoique le fait ne soit pas prouvé, nous admettons volontiers, avec M. Sachs, « qu'il existe pour chaque plante une combinaison de principes nutritifs qui lui est particulièrement favorable, dans laquelle elle croit plus vite et mieux ; et que la végétation de la plante sera d'autant plus incomplète que la solution qu'on lui fournit sera plus éloignée de cet idéal. »

L'état moléculaire des substances diffusibles et la nature de leurs relations avec les autres substances auxquelles elles sont mélangées ne doivent pas être négligés. Si le liquide qui les contient est dépourvu de tout corps solide non dissous, il est plus facile à absorber que s'il contient de nombreux corpuscules solides, parce que ceux-ci exercent sur lui une attraction destinée à combattre celle des substances absorbantes. Nous aurons surtout à tenir compte de cette condition quand nous étudierons l'absorption effectuée dans le sol par les racines des plantes terrestres.

Une autre condition physique de l'absorption, qu'il suffit d'énoncer pour en montrer la nécessité, est que la surface absorbante se laisse facilement mouiller ; sans cela, en effet, il n'y aurait aucun contact entre les substances absorbantes et les principes diffusibles, et, par suite, aucun phénomène de diffusion ne pourrait se produire.

Les principes absorbés par les végétaux sont fréquemment solubles : mais il est loin d'en être toujours ainsi.

www.dlibra.wum.edu.pl

Nous verrons, par exemple, que les racines absorbent dans le sol des carbonates qui sont insolubles ; que les cotylédons absorbent dans l'albumen de certaines graines de l'amidon, de la cellulose, etc., qui sont également insolubles, etc. Dans tous ces cas, les cellules qui sont le siège de l'absorption, contiennent un principe qui rend soluble la matière à absorber. (Voyez : DIGESTION CHEZ LES VÉGÉTAUX.)

§ II. ALIMENTS

Le corps des êtres vivants étant constitué uniquement par des principes immédiats, ou espèces chimiques dont les éléments composants sont tous des corps simples de nature inorganique, il en résulte que les aliments, soit des animaux, soit des végétaux, doivent renfermer ces mêmes corps simples. Quand on connaît la composition chimique élémentaire d'un de ces êtres, on connaît donc aussi les corps simples qui doivent entrer dans son alimentation. Il ne faudra cependant pas regarder comme indispensables à l'alimentation tous les corps que l'analyse chimique aura révélés dans les tissus d'un animal ou d'un végétal ; on ne devra considérer comme tels que ceux dont la présence dans l'organisme, en quantité déterminée, forte ou faible, sera reconnue nécessaire à l'accomplissement régulier des diverses fonctions. Ces corps simples étant déterminés, il importe, en outre, de savoir dans quel état d'association ils doivent être présentés à l'organisme pour pouvoir être absorbés, puis assimilés. Cette seconde partie de la question a une grande importance. L'étude comparée des phénomènes biologiques qui se produisent dans les deux groupes d'êtres vivants montre, en effet, que les corps simples ne sont utilisés qu'à la condition de pénétrer dans l'organisme sous des formes déterminées et qui varient, non seulement pour chaque règne, mais encore pour les diverses classes d'un même règne. Ainsi, tandis que l'acide carbonique de l'atmosphère est un aliment de la plus haute importance pour les plantes pourvues de chlorophylle, il est toxique pour les Champignons,[1] qui sont dépourvus de cette matière colorante, et pour les animaux.

Pour qu'un corps donné, simple ou composé, soit considéré comme un aliment, il devra donc réunir deux conditions également importantes : il faudra qu'il soit indispen-

www.dlibra.wum.edu.pl

sable à la conservation des propriétés de l'être dans les tissus duquel on le trouve; et, en second lieu, il devra se trouver dans un état d'association chimique tel qu'il puisse être absorbé par la plante, puis utilisé pour la nutrition.

Tous les tissus végétaux étant formés, d'une part, de cellulose qui constitue la majeure partie des parois cellulaires, d'autre part, de substances quaternaires ou ternaires qui forment le contenu des cellules, il est presque inutile de dire que le carbone, l'hydrogène, l'azote et le soufre représentent une première classe de corps simples indispensables, les trois premiers formant la cellulose, l'amidon, le sucre, les graisses, et tous les cinq se combinant dans les substances albuminoïdes. Il faut y ajouter le phosphore, qui leur est fréquemment associé dans les matières protéiques. Les tissus végétaux renferment encore, à l'état de combinaisons diverses, un certain nombre de corps simples qui paraissent nécessaires pour que la végétation s'effectue d'une façon régulière et qui se retrouvent en quantité plus ou moins considérable dans les cendres de toutes les plantes. Ces corps sont le potassium, le calcium, le magnésium, le fer, auxquels il faut peut-être ajouter le sodium et le chlore.

Potassium, calcium, magnésium. — Le potassium, le calcium et le magnésium sont, de l'avis de tous les expérimentateurs, absolument indispensables aux végétaux. Ces trois substances paraissent exister à l'état de carbonates dans la paroi cellulosique de toutes les cellules, même les plus jeunes, et l'on n'a jamais pu, lorsqu'une seule d'entre elles manquait, amener une plante à produire une quantité appréciable de matière organique.

Fer. — De nombreuses expériences ont montré que la présence du fer est nécessaire à la formation de la chlorophylle. Une plante privée de ce métal ne tarde pas à devenir chlorotique; les feuilles qu'elle possédait déjà au moment de l'expérience pâlissent peu à peu, celles qui se forment ensuite restent blanches; et, au bout de peu de temps, la plante ne pouvant plus décomposer l'acide carbonique de l'atmosphère, meurt d'inanition. On peut lui rendre sa coloration verte et la santé en arrosant le sol ou les feuilles avec une solution de chlorure, de sulfate, de nitrate de fer. M. Risse a constaté que ni le nickel, ni le manganèse, ne pouvaient, à cet égard, remplacer le fer.

Sodium. — Le sodium serait, d'après M. Salm-Horts-

www.dlibra.wum.edu.pl

mar, indispensable à la fructification du Blé; il regarde ce corps comme un élément nécessaire de l'alimentation. Les expériences de M. Nobbe, de M. Knop et de quelques autres physiologistes tendent, au contraire, à démontrer que le sodium n'est d'aucune utilité à la végétation; quoiqu'on le trouve constamment dans les cendres des plantes, son importance serait tout à fait secondaire.

Chlore, iode, brome. — Le chlore jouerait, d'après MM. Nobbe et Siegert, un rôle essentiel dans la formation des graines du Sarrasin. Peut-être est-il également important pour la nutrition des plantes qui croissent sur les bords de la mer et qui en renferment toujours une grande quantité.

Le même doute subsiste au sujet de l'utilité de l'iode et du brome qu'on trouve dans les cendres des mêmes plantes.

Silicium. — Le silicium existe à peu près dans tous les végétaux. La silice se rencontre dans les parois des cellules épidermiques d'un grand nombre de Phanérogames et de Cryptogames, et les fibres libériennes fournissent toujours par la combustion un squelette siliceux. Les *Equisetum*, les *Calamus* et la plupart des Graminées en possèdent une grande quantité. Tantôt elle est associée moléculairement à la cellulose des membranes cellulaires et s'obtient, par la combustion, à l'état d'un squelette qui conserve parfaitement la forme des cellules; tantôt elle est accumulée en masses plus ou moins volumineuses, comme dans les Bambous, où elle forme les concrétions désignées sous le nom de *tabaschir*. Malgré la présence presque constante de la silice dans les végétaux, les botanistes sont à peu près tous d'accord pour l'exclure de la liste des corps indispensables à la nutrition de ces êtres. De nombreuses expériences ont montré que des plantes ordinairement riches en silice, comme le Maïs, peuvent, sans inconvénient, en être complètement privées. Un pied de Maïs, élevé par M. Knop sans silice, fleurit et fructifia d'une façon normale et atteignit 50 grammes de poids sec. La racine contenait seulement quelques traces de silice; ses quinze feuilles, 22 milligrammes, et la tige, un demi-milligramme. Un autre pied de la même plante, élevé de la même façon par M. J. Sachs et qui atteignit un poids sec de 29 ^{gr}, 8. n'offrit que 30 milligrammes de silice, provenant sans doute, dit l'observateur, du verre et des poussières qui s'amassaient sur la plante. Tandis que les pieds de Maïs élevés en plein air contiennent ordinairement de 18 à

www.dlibra.wum.edu.pl

23 pour 100 de silice, ceux dont je viens de parler en contenaient seulement quelques dixièmes. Cependant les plantes avaient vécu d'une façon régulière, la tige et les feuilles restant droites et fermes. Le peu d'importance de la silice peut encore être déduit de ce fait que cette substance n'apparaît dans les parois cellulaires que lorsqu'elles ont atteint déjà leur entier développement. Quelques botanistes, notamment M. Knop, ont admis que la silice contribue à donner aux tissus des Graminées la rigidité qui permet à ces plantes de rester dressées malgré leur faible diamètre, joint à une taille parfois très élevée. M. Knop attribuait les *Blés couchés* à la pauvreté du sol en acide silicique. Cette opinion ne peut être admise en face des expériences que j'ai citées plus haut, dans lesquelles le Maïs privé de silice offrait son port normal. On sait en outre que le même champ ne produit pas constamment des Blés couchés, et que ceux-ci coïncident ordinairement avec des pluies abondantes et une température assez chaude pour déterminer un allongement trop rapide du chaume. Dans le même terrain et la même année, les Blés se couchent dans les poihts trop ombragés ou bien dans ceux où ils sont trop rapprochés, tandis que les pieds isolés et davantage exposés au soleil présentent leur rigidité habituelle. Une fumure trop abondante peut encore déterminer le couchage du Blé. En un mot, toutes les causes d'étiolement ou d'allongement trop rapide du végétal interviennent dans la production du phénomène. Enfin, lorsque les Blés couchés se relèvent, ce sont les nœuds encore jeunes et tendres qui effectuent le mouvement, et non pas ceux qui sont déjà résistants et ont des feuilles à gaines épaisses et fermes. Cependant, il est vrai que la silice donne fréquemment une rigidité considérable aux parois cellulaires dans lesquelles elle est abondante, comme on le voit surtout dans les *Equisetum*, où elle rend l'épiderme propre à polir les métaux; mais cette rigidité ne paraît être, dans aucun cas, la cause déterminante et nécessaire du port spécial qu'affecte le végétal. D'après MM. W. Wicke et J. Sachs, la silice ne prendrait aucune part aux diverses réactions chimiques qui se produisent dans les végétaux, mais elle se déposerait dans les parois cellulaires molécule à molécule, dans l'état même où elle a été fournie par le sol.

Lithium, aluminium, cuivre, manganèse, zinc, etc. — D'autres corps simples qui se trouvent également dans les

www.dlibra.wum.edu.pl

cendres d'un grand nombre de plantes ne peuvent cependant pas être considérés comme entrant dans l'alimentation, car la végétation s'accomplit également bien en leur absence. Tels sont : le lithium, que Bunsen a constaté par l'analyse spectrale dans beaucoup de plantes ; l'aluminium, qui se rencontre toujours dans les Lycopodiacées ; le cuivre, trouvé par Commailles dans le bois de l'Oranger, les fruits, le bois, l'écorce des Pins et des Cèdres, et par Wicke dans le *Polygonum aviculare*, le *Sisymbrium officinale*, etc., et les feuilles du Mûrier, du Chêne, du Tilleul, du Platane, du Hêtre ; le zinc et le manganèse, que M. Risse a trouvés, en quantité parfois très considérable, dans presque toutes les plantes vivant sur un sol qui en contient.

Le zinc paraît agir d'une façon remarquable sur certaines plantes. D'après M. Risse, les changements d'aspect subis par le *Viola tricolor* et le *Thlaspi alpestre* croissant sur des terrains riches en zinc sont si considérables et si constants, qu'on a voulu en faire des espèces distinctes, sous les noms de *Viola calaminaria* et *Thlaspi calaminarium*. Si ces faits sont exacts, il serait intéressant d'étudier d'une façon plus approfondie l'action du zinc sur la végétation.

Le cobalt, le nickel, le bore, ont été constatés par M. Forchhammer dans le *Fucus vesiculosus* et le *Zostera marina*. Le premier contenait, en outre, du strontium et du baryum.

Le fluor n'a guère été observé directement dans les tissus végétaux : mais son existence dans les plantes peut être déduite de sa présence constante, en quantité assez considérable, dans les os et les dents des animaux herbivores. Le rôle de ce corps dans la végétation est d'ailleurs complètement inconnu.

De tous ces faits il résulte que les seuls éléments des cendres dont la présence dans l'alimentation doive être considérée comme nécessaire, sont : le potassium, le calcium, le fer, le phosphore, et peut-être le chlore et le sodium. A ces corps, il faut ajouter les éléments de la matière combustible : carbone, azote, hydrogène, oxygène et soufre.

Ces corps simples, lorsqu'ils sont destinés à la nutrition, ne pénètrent dans les tissus végétaux qu'à l'état de combinaisons chimiques plus ou moins complexes, fournies par le sol, et qu'il est d'autant plus important de connaître que les plantes incolores et les plantes pourvues de chlorophylle ne se comportent pas, à cet égard, de la même façon,

www.dlibra.wum.edu.pl

du moins en ce qui concerne un certain nombre des corps simples dont nous venons de parler.

Carbone. — Les plantes dépourvues de matière verte empruntent tout leur carbone aux substances organiques ternaires ou azotées, diffusibles, qui se trouvent à leur disposition. Les plantes à chlorophylle en prennent également une petite quantité aux substances organiques en voie de décomposition contenues dans le sol; mais la majeure partie de celui qui entre dans la composition de leurs tissus provient de l'acide carbonique de l'atmosphère ou de l'eau. Quand on met dans l'eau des feuilles vertes de plantes terrestres, on les voit absorber l'acide carbonique tenu en dissolution dans le liquide. Les plantes aquatiques à feuilles flottantes le prennent probablement à la fois dans l'air et dans l'eau. Quoique les plantes terrestres pourvues de matière verte puissent emprunter une partie de leur carbone, soit aux matières organiques, soit à l'acide carbonique tenu en dissolution dans l'eau que les racines absorbent dans le sol, elles sont cependant toutes susceptibles de vivre à l'aide du seul acide carbonique de l'atmosphère, ainsi que le prouvent de nombreuses expériences.

D'après les recherches de M. Boussingault, l'acide carbonique pur ne serait pas décomposé par les parties vertes, ou ne le serait que très lentement, à moins qu'on ne le donne au végétal sous une pression très faible. Une petite feuille de Laurier-cerise décompose un centimètre cube d'acide carbonique pur, mais réduit à une pression de $0^m,17$. Les deux faces des feuilles n'ont pas la même action sur l'acide carbonique. Dans la plupart des cas, la face inférieure des feuilles décompose l'acide carbonique avec beaucoup moins d'intensité que la face supérieure. Cependant, lorsque le parenchyme est mince et que les deux faces de la feuille sont également colorées, l'activité avec laquelle ce gaz est réduit par les deux faces de la feuille paraît être à peu près la même.

Azote. — L'analogie la plus remarquable existe entre les végétaux et les animaux, au point de vue du rôle joué dans leur organisme par l'azote de l'atmosphère. Les uns comme les autres absorbent une quantité considérable de ce gaz à l'état de mélange avec l'oxygène dans l'air atmosphérique, mais ils le rejettent ensuite sans l'avoir utilisé

www.dlibra.wum.edu.pl

d'aucune manière, ou du moins n'en ayant employé qu'une très minime quantité. En ce qui concerne les végétaux, Th. de Saussure est le premier qui ait mis en doute l'utilisation de l'azote de l'atmosphère; il pensait qu'il est toujours absorbé à l'état de combinaison organique. Les premiers travaux de M. Boussingault semblèrent contredire l'opinion émise par de Saussure ; en faisant végéter des plantes dans un sol dépouillé par la calcination de toutes les matières organiques, il trouva, en effet, que des Trèfles et des Pois avaient absorbé et utilisé une petite quantité d'azote atmosphérique ; mais des recherches ultérieures du même chimiste, faites dans des conditions meilleures, ont renversé ces premiers résultats, et démontré d'une façon incontestable que les plantes ne font aucun usage de l'azote de l'atmosphère. Parmi ses expériences, les unes furent faites dans une atmosphère confinée, les autres dans une atmosphère renouvelée, mais la manière de procéder restait fondamentalement la même. Il semait des graines sur un sol calciné, entièrement dépourvu d'azote et arrosé avec de l'eau distillée; les cendres employées pour la nutrition provenaient de graines ou de fumier et l'on prenait grand soin qu'elles ne continssent pas d'azote. En analysant des graines semblables à celles mises en expérience, l'expérimentateur se rendait compte de la quantité d'azote introduite dans l'appareil; l'analyse ultérieure des plantes et du sol indiquait si la quantité d'azote avait augmenté. Ce gaz ne pouvant être pris par les plantes que dans l'air atmosphérique, un accroissement dans sa quantité aurait indiqué l'utilisation de l'azote libre. Dans tous les cas, le gain, lorsqu'il exista, fut si faible, qu'il devait être négligé. Les résultats obtenus par M. Boussingault ont été récemment confirmés par MM. Lawes, Gilbert et Puch, à l'aide d'expériences variées et aussi probantes que possible.

Les expériences faites par M. Boussingault sur des Champignons ont montré également que l'azote atmosphérique n'est pas employée par ces végétaux pour leur nutrition. Faisant végéter du *Penicillium glaucum* sur du sérum de lait dont la contenance en azote était déterminée, il comparait, à la fin de l'expérience, la quantité d'azote prise par le végétal avec celle qui restait dans le sérum. Les résultats furent les mêmes que pour les végétaux à chlorophylle. Des expériences contradictoires de M. G. Ville tendent à rendre

www.dlibra.wum.edu.pl

aux plantes vertes la propriété d'employer l'azote de l'air, mais ces résultats sont rejetés par tous les chimistes, et il paraît définitivement acquis que les plantes comme les animaux rejettent, sans en avoir tiré aucun profit, l'azote qu'ils puisent dans l'atmosphère. On sait cependant que, d'après les expériences de M. Regnault, les animaux qu'on fait mourir d'inanition empruntent à l'atmosphère et utilisent une quantité d'azote, trop faible, il est vrai, pour soutenir leur existence, mais cependant appréciable. N'est-il pas probable que les végétaux se comportent de la même façon et absorbent, puis emploient pour leur nutrition une certaine quantité de l'azote atmosphérique, sinon d'une façon normale, du moins lorsque les azotates du sol sont en quantité insuffisante ?

Un certain nombre de faits bien observés rendent incontestable la propriété qu'ont les plantes dépourvues de chlorophylle d'emprunter de l'azote aux matières organiques. J'ai cité plus haut l'expérience de M. Pasteur qui fait végéter la levûre de bière dans un liquide albumineux. Le fait est moins certain en ce qui concerne les végétaux pourvus de matière verte. Il est probable cependant qu'ils peuvent aussi puiser dans le sol et utiliser pour leur nutrition les matières organiques azotées qui y sont contenues.

Les sources d'azote les plus importantes pour les végétaux sont, d'après des expériences très nombreuses, les nitrates et les sels ammoniacaux. M. Bouchardat et M. Cloëz ont nié que les dissolutions de sels ammoniacaux puissent fournir aux végétaux l'azote qu'ils assimilent. Ils ont, au contraire, regardé ces corps comme des poisons énergiques. Cette dernière opinion est contredite par les expériences de M. Bineau; il a montré que des Conferves vivent très bien dans une eau légèrement ammoniacale ; il n'a pas démontré néanmoins que l'alcali fût absorbé par la plante. H. Davy a constaté qu'en dirigeant sur les racines d'un gazon les gaz produits par du fumier en fermentation, on obtient une végétation très rapide. D'après M. J. Sachs, l'ammoniaque, « lorsqu'elle est employée dans la nutrition, n'arrive jamais que comme sel d'ammonium. L'ammoniaque elle-même tue à si petite dose, qu'une quantité assez faible pour ne pas faire de mal ne peut pas fournir la quantité d'azote nécessaire à la végétation. » En donnant à une plante, avec les matières minérales indispensables, du ni-

www.dlibra.wum.edu.pl

trate de potasse, de soude ou de chaux, ou bien un oxyde d'ammoniaque, ce physiologiste obtenait une végétation normale. M. G. Ville a également constaté que les sels d'ammoniaque fournissent de l'azote aux plantes. Les expériences de M. Is. Pierre et celles de MM. Lawes et Gilbert sont également favorables à l'absorption des sels ammoniacaux par les végétaux supérieurs. Cependant M. Hellriegel a constaté que « l'ammoniaque n'est pas un engrais pour l'orge. » M. Cloëz, qui nie l'absorption des sels ammoniacaux, pense que l'ammoniaque, pour être absorbée, doit préalablement être oxydée dans le sol et transformée en acide nitrique, qui est ensuite utilisé par la plante à l'état de nitrate. De nouvelles expériences sont nécessaires pour établir d'une façon positive le rôle des sels ammoniacaux dans la nutrition des végétaux supérieurs.

En ce qui concerne les végétaux inférieurs, les expériences de M. Pasteur tendraient à prouver que les sels ammoniacaux sont réellement utilisés par la levûre de bière. Ce chimiste emploie le tartrate d'ammoniaque. Il pense que la levûre fait avec l'ammoniaque la synthèse des matières organiques. Il faut dire cependant que Liebig a combattu très énergiquement les conclusions de M. Pasteur.

Si quelques doutes peuvent encore être conservés au sujet du rôle des sels d'ammoniaque dans la végétation il n'en est pas de même pour ce qui regarde les nitrates. Le nitrate de potasse ou le nitrate de soude suffisent, d'après les observations de M. Boussingault, pour fournir à la plante tout l'azote qui lui est nécessaire. Ils pénètrent dans les tissus à l'état de solution, et sont ensuite décomposés dans les feuilles, pour la formation des matières albuminoïdes. La plupart des végétaux inférieurs, dépourvus de chlorophylle, absorbent également les nitrates à l'état de solution. Cependant des affirmations contradictoires ont été émises en ce qui concerne la levûre de bière; M. Dubrunfaut prétend que le nitrate de potasse active le développement du Champignon, tandis que M. Mayer et M. Schaer prétendent n'avoir obtenu que des résultats négatifs.

Hydrogène. — Une partie de l'ydrogène des plantes provient, sans aucun doute, des matières azotées, particulièrement des sels ammoniacaux, et une autre partie de l'eau absorbée par les racines et par les feuilles.

www.dlibra.wum.edu.pl

Oxygène. — Il ne faut pas confondre l'oxygène qui circule dans la plante à l'état gazeux avec celui qui y pénètre sous la forme de combinaisons oxygénées. Ce dernier seul est employé à la production des aliments de la plante ; celui qui provient de l'atmosphère n'agit que comme oxydant. Parmi les combinaisons oxygénées qui fournissent à la plante l'oxygène que nous pouvons nommer nutritif, les plus importantes sont les sels inorganiques puisés dans le sol. Il est possible cependant que la plante utilise aussi une partie de l'oxygène mis en liberté par la décomposition de l'acide carbonique et de l'eau.

Soufre. — La petite quantité de ce corps qui entre dans la composition des substances albuminoïdes et de quelques autres principes immédiats des végétaux, comme l'essence d'ail, d'asa fœtida, de moutarde, etc., provient, d'après les recherches de différents expérimentateurs, uniquement de l'acide sulfurique des sulfates contenus dans le sol. Dans toutes les expériences de végétation dans des milieux artificiels, faites par MM. J. Sachs, Nobbe, etc., les sulfates de potasse, de soude, de chaux, de magnésie, suffisaient à l'entretien de la vie de la plante, et cependant il se formait une grande quantité de matières albuminoïdes. Les sulfures métalliques du sol et l'hydrogène sulfuré ne paraissent pas fournir de soufre aux plantes. Le dernier corps est d'ailleurs toxique à faible dose.

Phosphore. — Le phosphore qui entre dans la constitution de quelques substances organiques végétales paraît provenir uniquement des phosphates du sol, notamment des phosphates de potasse, de soude, de chaux et de magnésie.

Les combinaisons dans lesquelles tous les corps simples dont nous venons de parler entrent dans le végétal, constituent les matériaux destinés à produire les aliments de la plante. Elles sont décomposées par les parties vertes de la plante, sous l'influence de la chaleur et de la lumière, et leurs éléments se réunissent pour former de nouvelles substances qui constituent les véritables aliments de la plante.

Eau. — A côté de ces corps il en est d'autres qui se comportent dans les végétaux de la même façon que dans les animaux : ce sont les principes inorganiques qu'on trouve, chez tous les êtres vivants, associés aux matières quaternaires. Ils

www.dlibra.wum.edu.pl

sont également indispensables. Ces principes sont puisés dans le sol à l'état de dissolution dans l'eau. L'eau elle-même représente un des aliments les plus nécessaires de la plante comme de l'animal. Elle est rendue indispensable, non seulement parce qu'elle fournit une partie de l'oxygène et de l'hydrogène utilisés par la plante, mais encore parce qu'elle entre dans la composition même de tous les principes immédiats des cellules, comme *eau de constitution*.

Sels solubles. — Certains sels tenus en dissolution par l'eau jouent aussi le rôle d'aliments véritables, quoique nous ignorions souvent de quelle façon ils sont utilisés; citons : 1° les sels de potasse, sulfates, nitrates, phosphates; le chlorure, d'après M. Sachs, ne suffit pas; 2° un sel de soude qui peut être également un sulfate, un nitrate ou un phosphate; 3° un sel de chaux avec les mêmes acides; 4° le sulfate de magnésie, et peut-être d'autres sels de cette base; 5° un sel de fer.

§ III. NUTRITION DES VÉGÉTAUX DÉPOURVUS DE CHLOROPHYLLE

Tous les végétaux et parties de végétaux dépourvus de chlorophylle, exigent une alimentation organique. Le *Saccharomyces Cerevisiæ* ne peut ni se multiplier, ni se nourrir en l'absence de matières hydrocarbonées; mais, semé dans un liquide albumineux et dépourvu de matières ternaires, il continue à se nourrir et à se multiplier. Dans ce cas, le végétal, on le voit, ne se nourrit pas autrement que l'animal. Il absorbe et assimile des aliments azotés tout préparés. Il serait fort intéressant de connaître exactement quelles sont, parmi les substances azotées, celles qui peuvent ainsi jouer directement le rôle d'aliments pour le protoplasma végétal. M. Mayer a montré que si certaines substances albuminoïdes sont incapables de nourrir la levûre de bière, cela tient uniquement à l'absence de diffusibilité à travers les membranes organisées des cellules; car les produits diffusibles formés par la digestion des animaux et susceptibles d'être assimilés par eux, tels que la peptone et la syntonine, constituent une excellente alimentation pour ce même végétal. Parmi les substances azotées non albuminoïdes, quelques-unes, comme l'urée, l'acide urique, la guanine, sont aussi de bons aliments pour la Levûre de bière; tandis que d'autres, comme la créatine, la créatinine, la ca-

www.dlibra.wum.edu.pl

féine, l'asparagine, etc., ne sont que peu ou point utilisées. Il est probable, d'après M. Schützenberger, que les meilleurs aliments de ce champignon sont les composés azotés analogues aux peptones. Or, les peptones sont précisément les produits de transformation des substances albuminoïdes que fabrique notre tube digestif pour notre propre alimentation. D'autre part, si la levûre de bière ne peut pas assimiler l'albumine du blanc d'œuf dans son état naturel, nos propres éléments anatomiques n'en ont pas davantage la faculté.

Le pouvoir que nous avons de transformer en principes diffusibles et assimilables des corps qui ne le sont pas naturellement, appartient aux végétaux et est exercé par eux de la même façon que par les animaux. Nous reviendrons plus bas sur ces phénomènes qui constituent, chez les végétaux comme chez les animaux, la fonction à laquelle on a donné le nom de *digestion*.

Le mode de nutrition des graines incolores en voie de germination, celui des bourgeons encore enfermés dans les écailles qui les mettent à l'abri du monde extérieur et dont les cellules ne possèdent que du protoplasma incolore, est tout à fait analogue à celui des végétaux inférieurs incolores. Les premiers développements de l'embryon peuvent se faire sans qu'il emprunte au monde extérieur autre chose que de l'eau distillée. Pour former de nouvelles cellules, le protoplasma de la jeune plante emprunte ses matériaux de nutrition aux cotylédons ou à l'albumen avec lesquels il se trouve en contact, et ces matériaux sont un mélange de substances albuminoïdes et de substances ternaires. Tout protoplasma incolore possède donc incontestablement la propriété qu'ont les animaux de se nourrir directement de matières organiques, soit ternaires, soit quaternaires.

Le protoplasma végétal incolore possède encore une autre propriété, celle de fabriquer des matières albuminoïdes, à l'aide des substances ternaires et d'azotates. Des expériences nombreuses ont montré, en effet, que les sels ammoniacaux et les matières ternaires sont suffisants au développement de la levûre de bière et qu'à l'aide de ces corps, le végétal fabrique les matières albuminoïdes qui sont assimilées par ses cellules ; mais dans ces conditions le développement est toujours moins rapide que lorsque le Champignon trouve à sa disposition des matières albuminoïdes. Les expériences

www.dlibra.wum.edu.pl

de M. Hanstein sur le développement des bourgeons incolores confirment pleinement cette manière de voir. Nous verrons que le corps ligneux des grands végétaux est spécialement affecté au transport des matières non azotées, tandis que les matières azotées circulent dans la partie corticale des rameaux. Or, M. Hanstein a fait voir que, si l'on enlève à de jeunes rameaux un anneau d'écorce avant l'épanouissement des bourgeons, ceux-ci se développent au-dessous de la blessure mieux qu'au-dessus ; et si l'anneau ne se trouve qu'à un ou deux pouces du sommet du rameau, les bourgeons placés au-dessus meurent sans se développer. Il conclut de l'ensemble de ses expériences que l'amidon, le sucre, etc., contenus dans la sève du bois, au printemps, « ne suffisent pas au développement des parties nouvelles et qu'il faut évidemment que l'écorce fournisse aussi la sève *protéique* si abondante dans certaines de ses cellules et qui ne se trouve jamais dans le bois. » Les bourgeons incolores sont ainsi de véritables parasites de la plante verte qui les a produits ; incapables de fabriquer les matériaux albuminoïdes nécessaires à leur nutrition, ils les empruntent aux parties du végétal sur lequel ils vivent, qui jouissent de la faculté de les former. Nous pourrions en dire autant des fleurs, des racines et de toutes les cellules du végétal qui, étant dépourvues de matière verte, ne peuvent pas décomposer l'acide carbonique. C'est par un parasitisme analogue que le grain de pollen peut vivre pendant un temps souvent fort long et prendre l'accroissement si considérable qui, dans certaines plantes, est nécessaire pour qu'il puisse aller se mettre en contact avec le sac embryonnaire et accomplir son rôle physiologique. Sur le stigmate et dans la profondeur du tissu conducteur du style, le protoplasma du boyau pollinique absorbe les aliments azotés contenus dans les cellules avec lesquelles il se trouve en contact. Nous passons ainsi facilement aux organismes parasites qui ne peuvent vivre qu'en prenant à d'autres êtres les aliments azotés sans lesquels le protoplasma incolore ne vit qu'avec peine, ou peut-être pas du tout, car, dans les expériences dont nous avons parlé, où l'on élève des Champignons inférieurs en ne leur donnant que de l'ammoniaque, il est permis de se demander s'il n'y a pas un certain nombre de ces petits êtres qui succombent et servent leurs cadavres en pâture à leurs voisins.

www.dlibra.wum.edu.pl

Nous avons dit plus haut que tous les végétaux incolores exigent une alimentation organique. Nous devons à cette assertion ajouter une restriction. Il n'est pas absolument démontré que certains végétaux incolores ne soient pas capables de fabriquer des matières organiques à l'aide de matériaux inorganiques. M. Pasteur a pu faire vivre et croître des cellules de *Mycoderma aceti* dans un liquide formé d'eau pure additionnée d'alcool ou d'acide acétique pur, d'un sel cristallisable pur, d'ammoniaque, d'acide phosphorique, de potasse, de magnésie et d'oxygène gazeux, tous corps empruntés au règne minéral, sauf l'alcool. Dans ce liquide, le *Mycoderma aceti* non seulement vit, mais encore se multiplie avec une grande rapidité, et, par conséquent, fabrique les matières albuminoïdes nécessaires à la constitution de son protoplasma. D'autres expériences analogues tendent à démontrer que les végétaux incolores sont capables de faire la synthèse des matières quaternaires et albuminoïdes, comme celle des corps ternaires de la nature de la cellulose, des graisses d'amidon, etc., mais il importe de remarquer qu'il faut pour cela leur donner le carbone sous la forme de combinaison organique (alcool, acide acétique, etc.); si on le leur donne sous celle d'acide carbonique, ils sont incapables d'en faire usage. Nous verrons que c'est, au contraire, sous cette dernière forme que les végétaux pourvus de chlorophylle empruntent au milieu ambiant le carbone dont ils font usage pour la fabrication de leurs aliments. Je dois ajouter que les végétaux verts ne peuvent opérer leurs synthèses nutritives qu'avec l'aide de la lumière, tandis que les synthèses opérées par les végétaux incolores exigent seulement de la chaleur.

§ IV. DE LA DIGESTION CHEZ LES VÉGÉTAUX

Chez les végétaux, comme chez les animaux, la digestion consiste essentiellement dans la transformation des principes insolubles, non diffusibles ou non utilisables, en principes solubles, diffusibles et directement assimilables par les cellules. Cette transformation s'effectue sous l'influence de substances produites par le végétal ou l'animal, connues sous le nom de *ferments solubles*.

Chez les végétaux, comme chez les animaux, les trans-

www.dlibra.wum.edu.pl

formations les plus importantes opérées par les ferments digestifs portent sur les matières ternaires : amidon, sucre, glucosides, etc., et sur les matières albuminoïdes.

Digestion de l'amidon. Diastase. — L'une des plus anciennement connues parmi ces transformations est celle que subit l'amidon sous l'influence de la salive des animaux. Le lecteur sait déjà que l'amidon se présente dans les cellules végétales sous la forme de corpuscules solides, insolubles dans l'eau. Sous cet état, l'amidon ne pourrait être d'aucun usage aux animaux, car il ne traverserait pas les membranes cellulaires ; or, l'amidon joue un rôle considérable non seulement dans l'alimentation de tous les animaux herbivores, mais encore dans celle de l'homme et des autres omnivores.

Les physiologistes savaient depuis longtemps déjà que l'amidon est rendu soluble par la salive, lorsque Payen découvrit dans l'orge germée un corps azoté, soluble dans l'eau, la *diastase*, jouissant de la propriété de transformer l'amidon en dextrine et en glucose. Ce même corps fut ensuite trouvé dans la salive et l'on reconnut qu'il constituait la seule partie active de ce liquide ; plus tard, il fut également trouvé dans le suc pancréatique, qui exerce sur l'amidon une action semblable à celle de la salive. Sous l'influence de la diastase, l'amidon s'hydrate et se transforme en glucose et en dextrine. Cette réaction est exprimée par les chimistes à l'aide de la formule suivante :

$$2\,(C^6H^{10}O^5) + H^2O = C^6H^{10}O^5 + C^6H^{12}O^6$$

amidon — eau — dextrine — glucose

Payen a montré que, quand on ajoute à l'action de la diastase celle de la levûre de bière, on peut arriver à transformer en glucose, puis en alcool et en acide carbonique, tout l'amidon sur lequel on opère. « Cette expérience, dit M. Schützenberger, prouverait que la présence de la glucose s'oppose à l'action de la diastase sur la dextrine, » puisque la levûre de bière a pour unique action de transformer la glucose en alcool et acide carbonique et qu'elle n'agit pas sur la dextrine; mais cette dernière, étant débarrassée de la glucose qui s'est formée en même temps qu'elle, deviendrait susceptible de subir l'action de la diastase, à laquelle elle était auparavant soustraite.

www.dlibra.wum.edu.pl

Chez les animaux, la diastase existe non seulement dans la salive et dans le suc pancréatique, mais encore dans le sang et dans un certain nombre d'organes, notamment dans le foie, où elle agit sur la matière glycogène, sorte d'amidon animal, pour la transformer en glucose.

Comme tous les ferments solubles dont nous avons encore à parler, la diastase, nommée aussi, dans la salive, *ptyaline*, est une matière azotée, amorphe, incolore, pulvérulente, assez difficile à obtenir tout à fait pure, parce qu'elle entraîne avec elle une certaine quantité des substances albuminoïdes avec lesquelles elle se trouve mélangée dans les liquides ou les tissus qui la contiennent. Quand elle est mélangée de matières albuminoïdes, elle est précipitée de ses solutions aqueuses par le bichlorure de mercure et le tannin qui n'agissent plus de la sorte quand elle est pure; l'alcool, l'acétate neutre et l'acéate basique de plomb la précipitent. Divers procédés ont été proposés pour obtenir la diastase. Conheim la retire de la salive par le procédé suivant: il acidule fortement la salive avec de l'acide phosphorique trihydraté, qu'il neutralise ensuite par de l'eau de chaux jusqu'à ce que la réaction du liquide devienne alcaline; il se produit un précipité de phosphate tricalcique qui entraîne avec lui la diastase et la matière albuminoïde à laquelle elle est mélangée. On recueille ce dépôt sur le filtre et on le lave à l'eau: celle-ci dissout la ptyaline et l'entraîne, tandis que la matière albuminoïde est retenue par le phosphate tricalcique. Pour séparer la ptyaline de l'eau qui la tient en dissolution, on ajoute à la solution une grande quantité d'alcool; il se forme ainsi un dépôt blanc, floconneux, de diastase, celle-ci séchée, devient à peu près incolore et pulvérulente.

Nous avons dit que la diastase avait été retirée d'abord de l'orge germée par MM. Payen et Persons. Pour l'obtenir, ils avaient employé un procédé analogue à celui dont nous venons de parler, c'est-à-dire la précipitation par l'alcool de la diastase dissoute dans l'eau. M. Musculus a proposé récemment un procédé plus simple: il délaye une partie d'orge germée en poudre dans 2 parties d'eau; la diastase se dissout dans l'eau; après une heure de macération, il exprime la pâte et ajoute au liquide qui s'en écoule son volume d'alcool: il se fait un précipité qu'il rejette après avoir filtré le liquide; il ajoute alors à ce dernier, qui con-

www.dlibra.wum.edu.pl

tient encore de la diastase, un volume égal d'alcool, puis il recueille sur un filtre le précipité de diastase qui se forme, fait sécher le filtre et le précipité qu'il renferme dans ses pores et obtient ainsi un papier diastasé très actif.

Nous savons que, chez les animaux, la diastase existe non seulement dans la salive, mais encore dans le foie, dans le sang et dans tous les points de l'organisme où se trouve de l'amidon à transformer. Le même fait nous est offert par les végétaux. Quand une graine placée sur le sol humide germe, la jeune plante, n'ayant encore aucun rapport avec le sol, ne peut se développer qu'à l'aide des aliments contenus dans la graine elle-même, c'est-à-dire soit dans l'endosperme, s'il en existe un, soit dans les cotylédons. Ces aliments sont très multiples par leur nature ; ils sont toujours formés par une quantité de matières azotées sur lesquelles nous reviendrons et par des matières amylacées ou grasses ; mais, parmi eux, celui que l'on rencontre, d'habitude, en plus grande abondance, c'est l'amidon déposé dans les cellules des cotylédons ou de l'endosperme à l'état de grains insolubles. Pour que les cellules de la jeune plante puissent absorber cet amidon et l'utiliser, il faut qu'il soit transformé ; cette transformation s'opère sous l'influence d'une diastase produite par la plantule, et tout à fait semblable à celle qu'on retire de la salive. C'est cette diastase que M. Payen a trouvée d'abord dans les graines de l'orge. On la rencontre non seulement dans les graines, mais encore dans toutes les parties des végétaux où il existe de l'amidon à transformer. On la trouve, par exemple, dans les tubercules des Pommes de terre, qui sont des réservoirs d'amidon ; elle s'y présente dans le voisinage des bourgeons par lesquels sans doute elle est fabriquée ; quand les bourgeons commencent à pousser, elle entre en fonction, transforme l'amidon en glucose et celle-ci pénètre dans les bourgeons pour y être utilisée, soit à la fabrication des membranes cellulosiques, comme l'admettent certains auteurs, soit, comme nous le pensons plus volontiers, à la production de chaleur, par les oxydations dont elle devient le siège.

Ce que nous venons de dire des tubercules de la Pomme de terre, nous pourrions le répéter de tous les autres organes dans lesquels s'accumule de l'amidon. Si l'on admet, avec M. Sachs et beaucoup d'autres botanistes, que l'amidon

www.dlibra.wum.edu.pl

se forme exclusivement dans les cellules vertes et seulement dans la profondeur des corpuscules chlorophylliens, pour aller ensuite se répandre dans les diverses parties de la plante ou s'accumuler dans certains organes, il faut supposer qu'il se produit dans les cellules vertes, en même temps que l'amidon, un ferment destiné à le rendre soluble, ferment qui devra exister dans toutes les cellules dites conductrices, c'est-à-dire se trouvant sur le trajet que doit parcourir l'amidon pour se rendre dans le réservoir où il s'accumule. Ce ferment, s'il existait, devrait être différent de la diastase, car il ne change pas la nature de l'amidon.

Quoi qu'il en soit, on a trouvé la diastase dans tous les organes des végétaux où l'amidon est utilisé par les cellules. Ce ferment ne se forme d'habitude qu'au moment où il doit entrer en action. Dans la Pomme de terre, c'est seulement au printemps ; dans les graines, c'est seulement au moment de la germination qu'il se montre. Chez les animaux, il n'en est pas toujours ainsi ; mais cependant le même fait est fréquent. « Chez la plupart des animaux, dit Claude Bernard, la phase de production du glycogène (amidon animal) et la phase de sa fermentation ne sont pas aussi distincts que chez les végétaux. Les deux phénomènes sont souvent continus et simultanés. Cependant, il y a une exception à faire pour les premiers temps de la vie, surtout chez les animaux à métamorphoses. Par exemple, si nous considérons la larve de la mouche ordinaire, *Musca Lucilia*, l'asticot, pour l'appeler par son nom vulgaire, nous trouvons qu'elle contient une énorme quantité d'amidon. C'est un véritable sac de glycogène. Pendant ce temps, on n'y trouve pas autre chose que du glycogène et pas la moindre trace de sucre. La raison en est, en effet, que le ferment glucosique n'existe pas encore. Mais bientôt la chrysalide va succéder à la larve, et alors, dans cette nouvelle phase de l'existence où se construit l'animal parfait, la réserve du glycogène devra être utilisée. Le ferment apparaît et l'amidon est liquéfié. Quelque chose d'analogue se manifeste chez des êtres bien plus élevés, par exemple chez les Mammifères, dans ces temps de la vie embryonnaire où la nutrition est précipitée, où l'activité plastique et formative atteint son plus haut degré. La matière glycogène déposée en différents points du fœtus et de ses enveloppes entre alors en mouvement, elle est dissoute et transformée en sucre. »

www.dlibra.wum.edu.pl

On voit qu'il existe une analogie très remarquable entre les animaux et les végétaux, au point de vue de la fonction qui nous occupe ici. Chez les uns comme chez les autres, l'amidon est un aliment de réserve qui peut s'accumuler en très grande quantité pour être consommé à une époque déterminée; chez les uns comme chez les autres, il ne peut être utilisé qu'après avoir été transformé, et l'agent de cette transformation est un ferment toujours identique à lui-même, la diastase, produit dans le point même de l'organisme où il doit exercer son action et, d'ordinaire, au moment où il doit agir.

La digestion de l'amidon est aussi tout à fait identique dans les végétaux et dans les animaux. M. Vantieghem a pu même nourrir pendant quelque temps des embryons de Belle-de-nuit, qui normalement ont à leur disposition un endosperme volumineux, au moyen d'éléments artificiels formés d'une pâtée d'amidon de Pomme de terre et de Sarrasin. Les grains d'amidon qui se trouvaient au contact de l'embryon, se montrèrent au bout de quelque temps corrodés et en partie dissous, sans doute sous l'influence d'une diastase produite par l'embryon lui-même.

Bien connue chez les animaux, la digestion des matières féculentes est, malgré les faits que nous venons de citer, beaucoup moins connue chez les végétaux, où elle pourrait faire l'objet de travaux offrant le plus grand intérêt.

Il y aurait surtout à rechercher si, comme on l'admet généralement, l'amidon ne se forme que dans les parties vertes ou si, au contraire, il se forme sur place, dans les organes où il s'accumule; dans le cas où la première manière de voir serait exacte, il faudrait rechercher quel est le ferment qui le rend suffisamment soluble pour qu'il puisse cheminer dans le végétal sans changer de nature.

Digestion de la saccharose. Ferment inversif. — La digestion de la saccharose par le ferment inversif est très importante chez les végétaux. On sait que dans la Canne à sucre, dans les Betteraves, etc., le sucre qu'on trouve et qui porte le nom de saccharose diffère du sucre de raisin ou glucose. Claude Bernard a montré que la saccharose ne peut être utilisée dans son état naturel ni par les animaux, ni par les végétaux. Quand on injecte dans les veines ou dans le tissu cellulaire d'un animal une solution de saccharose, cette substance se retrouve dans l'urine en même

www.dlibra.wum.edu.pl

poids que celui qui a été injecté ; elle a, par conséquent, traversé toute l'économie sans être assimilée. Pour que la saccharose soit utilisée, il faut qu'elle subisse une transformation analogue à celle que nous avons signalée pour l'amidon ; cette transformation est opérée par un ferment spécial, qui a reçu le nom de *ferment inversif*.

« De même que la fécule, dit Claude Bernard, la saccharose, qui existe à l'état de réserve dans les tissus d'un grand nombre de végétaux, est impropre à participer au mouvement nutritif de la plante. Et c'est pour cette raison que le sucre peut s'amasser et s'accumuler, comme il arrive dans la racine de Betterave et dans la tige de Canne à sucre. Le sucre y forme une réserve qui attend le moment d'entrer en action. Ce moment vient pour la Betterave lorsqu'elle doit bourgeonner, fleurir et fructifier : alors le sucre diminue progressivement et disparait peu à peu du fruit et de la tige de la Betterave, en se changeant en glucose. Les feuilles contiennent à ce moment exclusivement de la glucose : la racine se dégarnit et les épargnes de sucre qu'elle renfermait vont se distribuer dans la tige, pour servir à la floraison et à la fructification ; mais cela même n'est possible qu'à la condition d'une transformation préalable, qui change la nature chimique et la composition de la saccharose et la fait passer à l'état de glucose. C'est là encore une véritable digestion. La Betterave doit donc digérer son sucre, comme la levûre, comme les animaux. »

M. Dubrunfaut a, en effet, montré le premier que la saccharose ou sucre de canne ($C^{12}H^{22}O^{11}$) se transforme, en s'hydratant sous l'influence des acides étendus, en glucose et en lévulose, cette dernière incristallisable et déviant à gauche le plan de polarisation, tandis que la glucose est cristallisable et dévie à droite le plan de polarisation. Plus tard, M. Berthelot montra que la levûre de bière végétant dans une solution de saccharose ne la transforme pas directement en alcool et en acide carbonique, comme elle fait de la glucose, mais qu'elle exerce préalablement sur la saccharose une action semblable à celle des acides, c'est-à-dire qu'elle la dédouble en glucose et lévulose, et il parvint à isoler le ferment excrété par les cellules de levûre sous l'influence duquel s'opère cette transformation ; c'est ce ferment qui a reçu le nom de ferment inversif. D'après M. Schützenberger, « les propriétés de ce ferment soluble,

www.dlibra.wum.edu.pl

en dehors de son activité propre, le rapprochent de tous les corps de cette classe, » et il a « constaté qu'il était facile de le séparer entièrement des matières albuminoïdes qui l'accompagnent en employant la précipitation par l'acide phosphorique et l'eau de chaux, » que nous avons indiquée à propos de la diastase. M. Béchamp, qui le trouva dans l'eau de lavage de la levûre, lui donna le nom de *zymase*. Claude Bernard a montré aussi que le ferment inversif existe non seulement dans les végétaux, mais encore chez les animaux, dans le suc intestinal. Pour démontrer son existence et son action, il injecte une solution de saccharose pure, laquelle ne réduit pas la liqueur de Fehling, dans une anse d'intestin comprise entre deux ligatures; au bout de peu de temps, la solution, sur laquelle a agi le suc intestinal, réduit la liqueur de Fehling et, par conséquent, a subi le dédoublement indiqué plus haut en lévulose et glucose, ce que démontre au surplus le saccharimètre. La présence du ferment inversif a été constatée par Claude Bernard dans un grand nombre de vertébrés et par Balbiani dans l'intestin des Vers à soie. On ne l'a encore que peu recherché et étudié dans les végétaux, où cependant il existe d'une façon très générale.

Quant au rôle, dans la vie végétale, de la glucose produite soit par digestion de l'amidon sous l'influence de la diastase, soit par digestion de la saccharose sous l'influence de la zymase, il est encore très peu connu.

On admet généralement que la glucose sert à la formation des membranes cellulosiques, par une nouvelle transformation en cellulose, mais cette manière de voir nous paraît trop loin d'être suffisamment démontrée pour que nous puissions l'admettre sans observations, et ici se pose de nouveau le problème que nous avons discuté plus haut à propos du rôle de l'amidon.

Avant d'admettre que la glucose puisée dans son endosperme par un embryon, ou dans la racine par l'inflorescence d'une Betterave, se transforme ou non en cellulose, il faudrait savoir si la cellulose n'est pas formée sur place, par désassimilation des principes constituants du protoplasma sous l'action de l'oxygène de l'air. Quoi qu'il en soit, même en admettant qu'une partie de la glucose soit utilisée pour produire les membranes cellulosiques, nous serions forcés d'admettre qu'une grande partie s'oxyde pour produire la

www.dlibra.wum.edu.pl

chaleur nécessaire à l'entretien des mouvements moléculaires, chaleur produite, comme nous le verrons, en grande quantité, par les graines en germination, les fleurs en voie de développement et tous les organes dans lesquels se fait une grande consommation de matières ternaires et particulièrement d'amidon transformé en glucose.

Digestion des matières grasses. Ferment émulsif et saponifiant. — Un autre acte digestif, qui s'exécute également chez les végétaux et chez les animaux, consiste dans l'émulsion et la saponification des matières grasses. Claude Bernard a montré le premier que le suc pancréatique des animaux, mélangé à des matières grasses, jouit de la remarquable propriété de déterminer d'abord la division mécanique de ces matières en globules extrêmement petits, nageant dans le liquide et y jouissant de rapides mouvements browniens; ce phénomène constitue ce que l'on nomme l'émulsion des corps gras ; le suc pancréatique, continuant à agir, détermine ensuite le dédoublement des corps gras en glycérine et acides gras, consécutif à l'hydratation du corps gras primitif. Si nous prenons pour exemple l'un des corps gras les plus fréquents dans les organismes animaux et végétaux, la trioléine, le dédoublement dont elle est l'objet est exprimé, par les chimistes, à l'aide de la formule suivante :

$$\underset{\text{trioléine}}{C^3H^5\ (C^{18}H^{33}O.O)^3} + \underset{\text{eau}}{3H^2O} = \underset{\text{glycérine}}{C^3H^8O^3} + 3\ \underset{\text{acide oléique}}{(C^{18}H\ O.OH}$$

La partie du suc pancréatique qui détermine l'émulsion des corps gras et leur saponification consécutive est une substance de même ordre que la diastase et la zymase, isolable par les mêmes procédés et désignée sous le nom de *ferment émulsif et saponifiant*. Ce ferment existe, chez les animaux, non seulement dans le suc pancréatique, mais encore dans d'autres liquides naturels, par exemple dans le lait, où il paraît déterminer l'émulsion des corps gras, sans aller jusqu'à la saponification. Il existe aussi très probablement dans les animaux inférieurs, mais il n'a encore été l'objet chez eux d'aucune recherche importante.

Chez les végétaux, il est facile de constater la production de phénomènes tout à fait semblables à ceux dont nous venons de parler. Il suffit, par exemple, de broyer une

www.dlibra.wum.edu.pl

graine oléagineuse dans l'eau pour obtenir une émulsion des corps gras qu'elle renferme et observer ultérieurement la saponification de ces corps, c'est-à-dire leur dédoublement en glycérine et acides gras. Dans les graines en voie de germination, on voit aussi les corps gras disparaître peu à peu, à mesure que l'embryon augmente de taille. Ces phénomènes sont déterminés par un ferment très analogue, sinon identique à celui du suc pancréatique, désigné sous le nom d'*émulsine*. Ce qui permet de supposer que le ferment du suc pancréatique et l'émulsine ne font qu'un, c'est que l'un et l'autre exercent sur certains principes végétaux une action semblable, autre que leur action émulsive et saponifiante.

Ce qui est bien certain, c'est que, dans les végétaux comme dans les animaux, les corps gras ne peuvent être assimilés et utilisés par les cellules qu'après avoir été digérés, c'est-à-dire émulsionnés d'abord, puis saponifiés, et que dans les deux groupes d'êtres, cette transformation est déterminée par une substance que fabrique l'organisme et qui jouit de toutes les propriétés des autres ferments solubles; quant à l'identité de cette substance dans les animaux et les végétaux, elle est probable, mais non encore définitivement établie.

A côté des digestions dont nous venons de parler, il faut placer un groupe considérable d'actions qui ont surtout été étudiées chez les végétaux, mais qui sont d'une haute importance et dont quelques-unes se produisent aussi dans les animaux.

Digestion des glucosides. Émulsine. — Au premier rang de ces actions se présente la *digestion des glucosides*, à laquelle nous avons déjà fait allusion plus haut. Les amandes amères nous en offrent un excellent exemple. On sait que les amandes amères broyées dans l'eau fournissent de l'acide cyanhydrique et de l'essence d'amandes amères. Or, à l'état frais, elles ne contiennent pas le moins du monde ces deux substances, mais seulement un principe nommé *amygdaline*, qui, au contact de l'eau et d'un ferment déjà cité plus haut, l'*emulsine*, s'hydrate et se dédouble en eau, en dextriglucose, en acide cyanhydrique et en essence d'amandes amères, ainsi que l'indique la formule ci-dessous :

$$\underset{\text{amygdaline cristallisée}}{C^{20}H^{27}AzO^{11}} + \underset{\text{eau}}{3H^2O} = \underset{\text{eau}}{H^2O} + \underset{\text{dextri-glucose}}{2C^6H^{12}O^6} + \underset{\text{acide cyan-hydrique}}{AzCH} + \underset{\text{essence d'amandes amères}}{C^7H\,O}$$

www.dlibra.wum.edu.pl

Les feuilles de Laurier-cerise contiennent également de l'amygdaline et de l'émulsine, et donnent, au contact de l'eau, de l'essence d'amandes amères et de l'acide cyanhydrique. L'émulsine exerce une action analogue sur un grand nombre de glucosides, par exemple sur la salicine, qu'elle dédouble en glucose et en saligénine, etc.

Digestion des matières colorantes. — Un grand nombre de matières colorantes subissent des dédoublements analogues, sous l'influence de ferments encore insuffisamment connus. Dans la Garance, par exemple, il existe un ferment soluble, l'érythrozyme, qui détermine, dans certaines conditions, le dédoublement de certains principes colorants en glucose et en d'autres principes colorants. Nous ne reviendrons pas ici sur ces actions qui ont été signalées dans le chapitre relatif aux matières colorantes.

Digestion synapique. — Parmi les actions digestives du groupe étudié ici, nous devons signaler la *fermentation synapique*, qui se produit dans les graines de Moutarde et divers organes d'un grand nombre d'autres Crucifères. Ces plantes renferment du mironate de potassium et un ferment soluble, la *myrosine*, qui détermine le dédoublement du premier en glucose, en sulfure d'allyle et en bisulfate de potassium.

Digestion peclique. — Au même groupe appartient encore la *fermentation pectique*, qui se produit dans un grand nombre de fruits, sous l'influence d'un ferment soluble, la *pectase;* les transformations du tannin en glucose, qui s'effectuent dans beaucoup de fruits, au moment de la maturité, et un très grand nombre d'autres phénomènes encore très imparfaitement connus, dont le siège et dont la conséquence est toujours la même : transformation de produits non assimilables et non utilisables en produits assimilables et utilisables, c'est-à-dire véritablement nutritifs. Tous ces phénomènes rentrent dans le groupe des actions digestives dont nous nous occupons, et il est probable qu'ils ont leurs analogues dans les animaux.

Digestion des matières albuminoïdes. Ferments albuminuriques; pepsine. — L'acte digestif le plus important de tous ceux qui peuvent être présentés par les animaux et aussi celui qui paraît leur appartenir le mieux en propre est la digestion des matières albuminoïdes. On sait que, sous l'influence du suc gastrique et du suc intes-

www.dlibra.wum.edu.pl

tinal des animaux supérieurs, les matières albuminoïdes qui, naturellement, ne sont pas diffusibles et ne peuvent être absorbées sont transformées en peptones solubles, absorbables et assimilables. Ces transformations sont déterminées par des ferments solubles : la *pepsine*, pour le suc gastrique ; le *ferment albuminurique*, pour le suc pancréatique, etc.

Nous n'entrerons pas ici dans le détail des phénomènes fort peu connus de la fermentation albuminurique ; rappelons simplement que, d'après Brucke, les matières albuminoïdes colloïdales, c'est-à-dire non diffusibles, telles que la fibrine du sang, l'albumine du blanc d'œuf, etc., se transformeraient, sous l'influence du ferment, d'abord en syntonine, puis en peptone, tandis que, d'après Meissner, le phénomène serait beaucoup plus analogue à ceux, mieux connus, que nous avons étudiés plus haut, car il consisterait en un dédoublement. La syntonine se dédoublerait en une matière insoluble, non digestible, non transformable ultérieurement (la parapeptone) et en principes solubles et diffusibles, les peptones *a*, *b*, *c*. « Cette manière d'envisager la question, dit M. Schützenberger, dont la compétence est toute particulière, me semble la plus probable et la plus conforme aux analogies que l'on peut établir d'après ce que l'on sait sur les réactions des matières albuminoïdes. »

Chez les animaux, les ferments albuminuriques n'existent pas seulement dans les sucs intestinaux ; on les trouve encore dans d'autres points de l'organisme. Chez les animaux inférieurs, où on les a beaucoup moins étudiés, ils existent nécessairement dans toutes les parties du corps où s'opère la digestion. Brücke a trouvé la pepsine dans le sang et dans les muscles, et Bretonneau avait déjà constaté, il y a longues années, que la viande placée dans une plaie sous-cutanée y est digérée ; c'est sans doute à des actions de ce genre, résultant de pratiques de la médecine populaire, qu'il faut attribuer l'opinion généralement répandue dans le peuple, que les cancers nourris artificiellement de viande n'envahissent pas aussi rapidement les tissus du malade que les autres.

Comme les ferments étudiés plus haut, les ferments albuminuriques existent partout où se trouve à opérer la transformation des matières albuminoïdes ; si dans les animaux supérieurs ils abondent particulièrement dans l'intestin,

www.dlibra.wum.edu.pl

c'est uniquement parce que chez eux l'intestin est le siège normal de la digestion des aliments.

La digestion des matières albuminoïdes, considérée longtemps comme spéciale aux animaux, a été, pendant ces dernières années, constatée dans un grand nombre de végétaux. Comme elle constitue un des faits les plus intéressants de la biologie générale, le lecteur nous pardonnera d'entrer à son sujet dans quelques détails.

L'attention des savants a surtout été attirée sur l'étude de la digestion albuminurique des végétaux par les recherches de Darwin, de Cramer, de Reess, etc., sur les plantes dites carnivores. Ch. Darwin signala le premier la propriété que possèdent certaines plantes de digérer et d'absorber des insectes et des morceaux de viande mis en contact avec certains de leurs organes. Certaines de ces plantes devinrent vite célèbres ; parmi elles, nous devons citer d'abord le Gobe-mouches, *Dionæa muscipula*, petite plante d'Amérique dont les feuilles ont un limbe susceptible de se plier en deux longitudinalement, sous l'influence d'excitations portant sur sa face supérieure. Qu'un insecte vienne se poser sur ce limbe et aussitôt celui-ci, se repliant, emprisonne d'autant mieux l'insecte que ses bords sont munis de petites épines courbes qui s'emboîtent les unes dans les autres et forment une sorte de grille infranchissable. Le limbe est couvert de poils qui sécrètent le liquide digestif.

Les *Drosera*, particulièrement le *Drosera rotundifolia*, très abondant dans les tourbières de l'Europe, ont été, plus encore que le Gobe-mouches, l'objet d'expériences très curieuses. Le limbe des feuilles de cette petite plante est couvert de longs poils glanduleux qui sécrètent un liquide visqueux. Lorsqu'un petit insecte vient se poser sur la face supérieure et velue de la feuille, ses pattes sont engluées par le liquide des poils et ceux-ci se rabattent tout autour de lui comme pour le mieux retenir.

Nous devons citer encore les *Nepenthes*, dont les grandes feuilles sont terminées par des urnes profondes, tapissées de poils glanduleux et disposées de telle sorte que les insectes qui y pénètrent ne peuvent que difficilement en sortir.

Les *Sarracena* et les *Cephalothus* ont également des feuilles creusées en urnes ou en cornets à parois glanduleuses et à cavité disposée de façon à conserver les insectes. De nombreuses expériences ont établi que ces plantes sont réelle-

www.dlibra.wum.edu.pl

ment carnivores, c'est-à-dire qu'elles digèrent et absorbent les insectes dont elles s'emparent; il est également démontré qu'elles peuvent digérer et absorber les morceaux de viande ou d'albumine qu'on met en contact avec leurs glandes digestives.

Ces faits soulevèrent, au moment de leur première publication, des hésitations d'autant plus nombreuses qu'ils étaient signalés dans des plantes pourvues de chlorophylle et très nettement organisées pour se nourrir de matériaux inorganiques, à la façon de toutes les plantes vertes. Considérant ces faits comme absolument exceptionnels dans le règne végétal, beaucoup de savants les mirent en doute et objectèrent que la prétendue digestion n'était en réalité qu'une putréfaction; cependant, on chercha si le suc des glandes digestives des plantes carnivores ne contiendrait pas un ferment analogue à la pepsine, et Falkand finit par extraire des feuilles du *Drosera* une substance tout à fait semblable à la pepsine par ses propriétés physiques et chimiques, et par son action sur les matières albuminoïdes.

Plus tard, Max Reess et H. Will retirèrent du suc des feuilles de la même plante, à l'aide des procédés employés pour cette opération chez les animaux, une pepsine à l'aide de laquelle ils purent faire digérer des morceaux de fibrine.

Il n'était plus permis de douter du pouvoir digestif des plantes carnivores et il était bien démontré que, quoique jouissant de la fonction chlorophyllienne, ces plantes ont, en même temps, la propriété de se nourrir des insectes assez imprudents pour aller se poser sur leurs feuilles. Dans ces derniers temps, M. Reess, d'Erlangen, d'une part, et M. Francis Darwin, d'autre part, ont démontré expérimentalement que les *Drosera* mis à l'abri des insectes s'accroissent moins rapidement que ceux qui peuvent se nourrir de ces animaux.

La question ne tarda pas, du reste, à franchir les limites où elle avait d'abord été enfermée. La pepsine existant d'une façon incontestable dans les plantes carnivores, on pensa qu'elle devait se trouver aussi dans d'autres plantes. M. Masters constata que le nectar des fleurs de l'Hellébore était capable de digérer l'albumine coagulée; on se rappela que le latex du Papayer jouit, dans les pays chauds, de la réputation de ramollir la viande; on savait que l'albumine

www.dlibra.wum.edu.pl

d un très grand nombre de graines est riche en une matière albuminoïde, le gluten, qui disparaît pendant la germination, et l'on se mit à rechercher la pepsine dans les graines des végétaux. Gorup-Besanez et Will résolurent complètement la question de la digestion albuminurique des plantes en extrayant la pepsine des graines du *Vicia sativa*. « On sait, dit M. Morren, auquel nous emprunterons l'analyse du mémoire des deux chimistes allemands, que les graines de cette légumineuse renferment, avec de la fécule, une notable proportion de légumine, substance albumino de, analogue à la fibrine des animaux). Or, quand ces graines germent à l'abri de la lumière, on constate la disparition de la légumine et l'apparition de la leucine et de l'asparagine : ces deux faits étant corrélatifs, l'éminent chimiste de Berlin a présumé que ces dérivés des corps albuminoïdes résultent d'un dédoublement produit par un ferment contenu dans les graines du *Vicia*.

« L'expérience a confirmé ses prévisions : il a obtenu un ferment qui transforme énergiquement la fécule en glucose, et les corps albuminoïdes, la fibrine, en peptones. En l'isolant, d'après la méthode de Hüfner, ce ferment présente exactement les mêmes phénomènes que ce chimiste avait constatés dans le ferment pancréatique. M. Gorup-Besanez emploie le procédé d'extraction suivant : les graines du *Vicia*, bien vannées, sont couvertes avec de l'alcool à 90 pour 100 pendant quarante-huit heures ; on filtre et on sèche les graines par une douce chaleur. Ce résultat obtenu, on les malaxe avec de la glycérine bien épaisse sous forme de sirop et on laisse agir la glycérine pendant trente-six à quarante-huit heures. On passe alors l'extrait glycérinique à travers un linge, en exprimant doucement le résidu ; on passe de nouveau à travers un linge les liqueurs réunies ainsi obtenues. Le liquide est alors versé goutte à goutte dans un haut cylindre contenant un mélange de 8 parties d'alcool pour 1 partie d'éther. Chaque goutte tombant dans ce mélange produit de suite un anneau, lequel trouble, couche par couche, le mélange indiqué pour finir par se déposer sous forme de précipité floconneux. Ce précipité est placé, pendant deux ou trois jours, sous l'alcool, où il devient plus épais et plus visqueux : enfin, pour le purifier davantage, on le filtre, on le lave et on le traite de nouveau par la glycérine. La plus grande

www.dlibra.wum.edu.pl

partie est ainsi redissoute, et le résidu, insoluble dans la glycérine, montre tous les caractères des corps albumineux. On reprécipite le ferment contenu dans le nouvel extrait glycérinique, par le procédé ci-dessus, et on l'obtient sous forme d'un beau précipité blanc, grenu, qui, abandonné sur le filtre, se colore rapidement en gris, et qui, par dessèchement, se transforme en une masse translucide, d'aspect corné. Le ferment ainsi obtenu contient de l'azote et du soufre, et il laisse, par l'incinération, assez de cendres. il se dissout dans la glycérine et dans l'eau.

« Les expériences suivantes ne laissent aucun doute sur la nature de ce ferment.

« Quelques gouttes de sa solution dans l'eau ou dans la glycérine placées sur de la farine en pâte mince transforment, dans l'espace de deux à trois heures, par une température de 20 à 30 degrés centigrades, de notables quantités de farine en sucre. La présence de ce sucre fut constatée 1° par la liqueur de Fehling ; 2° par la solution alcaline de bismuth ; 3° par la fermentation au moyen de la levûre de bière bien lavée. La même pâte de farine, abandonnée à elle-même ou mélangée à de la glycérine, donna, dans les mêmes circonstances, des résultats complètement négatifs.

« La fibrine du sang, blanche et bien lavée, fut, d'après la méthode de Grünhagen, traitée par de l'acide chlorhydrique très dilué (1 pour 1000), jusqu'à ce qu'elle eût pris l'aspect gélatineux. Un peu de cette fibrine ainsi transformée fut mélangé avec un volume égal d'acide chlorhydrique et une paire de gouttes de la solution du ferment. En quelques minutes, et à la température ordinaire du laboratoire, les contours des flocons fibrineux avaient disparu. Peu à peu, le tout devint homogène et se transforma en un liquide faiblement opalescent. Après une à deux heures, la plus grande partie était dissoute. Une action plus prolongée, de même qu'une élévation de la température à 35 ou 29 degrés centigrades, paraissent être sans action ultérieure. On sait d'ailleurs, fait observer M. Besanez, par des recherches de peptonisation de l'espèce, qu'une partie des corps albumineux offre une résistance plus grande et ne se dissout pas. Les liquides filtrés donnèrent, avec une netteté parfaite, toutes les réactions des peptones ; les solutions ne furent pas précipitées par les acides minéraux dilués, le sulfate de cuivre et le chlorure ferrique, et restè-

www.dlibra.wum.edu.pl

rent, par la coction, complètement claires; elles précipitèrent, au contraire, par le chlorure de mercure (après neutralisation), par les sels d'oxyde et ceux d'oxydule de mercure, par l'acétate de plomb mélangé d'ammoniaque, par le nitrate d'argent.

« Les solutions salines du sang produisirent encore un trouble dans les solutions acidulées par l'acide acétique. Avec l'oxyde de cuivre et la potasse, elles donnèrent une magnifique coloration bleue, une coloration rouge avec le réactif de Millon, et jaune avec l'acide nitrique. L'alcool, mais en grand excès, produit un précipité floconneux. La fibrine, rendue gélatineuse, traitée seulement par de l'acide chlorhydrique à 2 pour 100, se trouvait, après un traitement de plusieurs heures, extrêmement peu modifiée et n'avait pas perdu sa manière d'être floconneuse à demi opaque. »

La pepsine a encore été extraite d'un certain nombre de végétaux. Wittmarck a extrait du latex du Papayer une grande quantité de pepsine avec laquelle il a pu déterminer une digestion des matières albuminoïdes tout à fait semblable à celle qui est déterminée par la pepsine des animaux. M. Bouchut, qui, avec M. Wurtz, a également extrait de la pepsine du Papayer, a pu en faire usage dans la pratique médicale à la place de la pepsine animale. Kühne a également démontré la présence de la pepsine dans le plasmodium des Myxomycètes et a constaté que cette pepsine agit plus énergiquement sur les matières albuminoïdes que les ferments découverts dans le corps des animaux invertébrés. Plus récemment encore, M. Bouchut a démontré que le latex du Figuier digère très rapidement les matières albuminoïdes, propriété qu'il doit, sans doute, à la pepsine ou à un ferment analogue qui cependant n'a pu encore être isolé.

Tous ces faits démontrent bien que la digestion des matières albuminoïdes s'effectue dans les végétaux comme dans les animaux. On pourra, sans nul doute, trouver un ferment semblable à la pepsine dans toutes les plantes, car toutes se nourrissent de matières albuminoïdes naturellement non diffusibles qu'on trouve accumulées en grande quantité dans la plupart des graines, soit sous la forme de protoplasma amorphe, soit sous celle de cristalloïdes qui disparaissent pendant la germination.

www.dlibra.wum.edu.pl

La plus grande analogie dans les fonctions digestives se trouve ainsi démontrée entre les animaux et les végétaux, que ces derniers soient incolores, comme les Champignons, ou qu'au contraire ils possèdent de la chlorophylle. Les faits cités plus haut semblent même indiquer que les phénomènes de la digestion sont encore plus variés chez les végétaux que chez les animaux, et les biologistes seront sans doute amenés à étudier cette fonction plutôt dans les premiers que dans les derniers s'ils veulent en acquérir une complète connaissance.

§ V. NUTRITION DES VÉGÉTAUX POURVUS DE CHLOROPHYLLE FONCTION CHLOROPHYLLIENNE

On ne connaît encore que fort peu les phénomènes intimes de la nutrition des végétaux pourvus de chlorophylle, mais il est bien établi qu'ils doivent au pigment chlorophyllien, associé au protoplasma de certaines de leurs cellules, la propriété qu'ils ont de vivre à l'aide de principes purement minéraux empruntés au sol et à l'atmosphère.

Nous donnons le nom de *fonction chlorophyllienne* aux actes encore trop peu connus qui s'accomplissent dans les corpuscules chlorophylliens, mais qui peuvent être résumés en deux mots : fabrication d'aliments organiques à l'aide de matériaux inorganiques.

La manifestation extérieure de la fonction chlorophyllienne consiste dans la décomposition, par les parties vertes de la plante, de l'acide carbonique de l'atmosphère et dans l'élimination consécutive d'oxygène. C'est à ce phénomène qu'on donnait autrefois le nom erroné de respiration diurne, parce qu'il ne s'accomplit qu'à la lumière.

La première condition nécessaire pour que la fonction chlorophyllienne s'accomplisse, est une certaine quantité de lumière. Les vibrations lumineuses sont l'agent principal de la mise en jeu des propriétés du corpuscule chlorophyllien, et il est nécessaire que ces vibrations aient une intensité déterminée qui varie manifestement d'un végétal à l'autre. Aucune plante ne réduit l'acide carbonique de l'atmosphère, lorsqu'elle est placée dans une obscurité complète. Les graines qu'on fait germer dans l'obscurité produisent une plantule à feuilles jaunâtres qui continue à s'accroître tant que les cotylédons lui fournissent des ali-

www.dlibra.wum.edu.pl

ments préparés d'avance ; mais lorsque ces aliments sont épuisés, si l'on maintient la jeune plante dans l'obscurité, elle cesse de s'accroître et même ne tarde pas à périr, à cause du manque de nourriture, et aussi parce que, tandis qu'elle ne gagne plus rien, elle continue à perdre par les oxydations respiratoires. Nous savons, en effet, que la respiration s'accomplit aussi bien dans l'obscurité qu'à la lumière. Les expériences de Boussingault ont bien mis en évidence les pertes subies par des plantes placées dans l'obscurité. Dix Pois ayant végété du 5 mai au 1er juillet dans une chambre obscure, avaient perdu 52,5 pour 100 de leur matière organique.

Peu d'expériences ont été faites au sujet de l'intensité de lumière nécessaire aux diverses espèces de plantes pour que leur fonction chlorophyllienne s'accomplisse d'une façon régulière, mais les faits qu'il nous est permis d'observer directement dans la nature ne permettent pas de douter que la quantité de lumière nécessaire, à ce point de vue, aux diverses plantes soit très variable. Tandis, par exemple, que des pieds de *Tropeolum majus*, exposés chaque jour à la lumière par J. Sachs, pendant sept à huit heures, ne purent pas fabriquer les aliments nécessaires à la production des fleurs, nous voyons, dans la nature, des Mousses, des Algues, des Fougères, fructifier dans des cavités où elles ne reçoivent qu'une quantité beaucoup moins considérable de lumière. On sait aussi que certaines plantes vivent fort bien dans les forêts, à l'abri d'arbres qui ne leur laissent presque jamais parvenir un rayon de soleil, tandis que d'autres, placées dans les mêmes conditions, ne tardent pas à mourir. Il paraît bien certain qu'il existe pour chaque plante un degré d'intensité de la lumière, auquel répond le maximum de décomposition d'acide carbonique ; au-dessus et au-dessous de ce degré, la décomposition de l'acide carbonique diminue graduellement, pour s'arrêter tout à fait lorsque l'intensité des radiations a atteint soit un maximum, soit un minimum qui varie également pour chaque espèce de plante.

Une lumière artificielle suffisamment intense permet l'accomplissement de la fonction chlorophyllienne, au même titre que la lumière du soleil. Les expériences publiées en 1881, par Siemens, et confirmées par des observations ultérieures, mettent ce fait hors de doute. M. Siemens expéri-

www.dlibra.wum.edu.pl

mentant sur une grande échelle est arrivé aux intéressantes conclusions suivantes : « La lumière électrique est efficace pour produire la chlorophylle dans les feuilles des plantes et pour activer la croissance ; un centre de lumière électrique égal en intensité à la lumière de 1400 bougies, placé à la distance de deux mètres des plantes en croissance, paraît produire un effet identique à celui de la lumière du soleil en cette saison de l'année (mars) ; mais des effets plus importants peuvent être atteints par des centres lumineux plus puissants ; les plantes ne paraissent pas demander une période de repos pendant les vingt-quatre heures du jour, elles font des progrès croissants et remarquables si elles sont soumises pendant le jour à la lumière du soleil et pendant la nuit à la lumière électrique ; la radiation calorique d'arcs électriques puissants peut être efficace pour contre-balancer l'effet de la gelée nocturne et est propre à avancer la formation et la maturité du fruit à l'air libre. » Siemens a expérimenté en serre et en plein air, sur des espaliers. Il a mis en relief les avantages considérables que procurerait la lumière électrique, au point de vue de la production de fruits et de fleurs hâtifs, non seulement dans les serres, mais encore en plein air, en faisant voir que les plantes peuvent se passer du repos nocturne. Il insiste aussi sur le peu de frais qu'entraînerait l'emploi de l'électricité dans l'horticulture partout où l'on aurait à sa disposition une force mécanique naturelle, notamment une chute d'eau.

On sait, depuis longtemps, que tous les rayons du spectre solaire ne sont pas également favorables à la décomposition de l'acide carbonique. Jusqu'à ces dernières années, à la suite des observations de Draper, de Pfeffer, de Sachs, on était à peu près généralement d'accord pour considérer les rayons jaunes, c'est-à-dire les rayons du spectre dont l'intensité lumineuse est la plus grande, comme ceux qui détermineraient le maximum de décomposition de l'acide carbonique par les plantes. Les recherches de Timiriazeff ont détruit cette opinion et établi le fait, que le maximum de décomposition de l'acide carbonique est déterminé par la partie des rayons rouges situés entre les raies B et C de Frauenhofer. A mesure qu'on s'éloigne de ce point pour se rapprocher de la partie la moins réfrangible du spectre, la décomposition décroît brusquement, au point d'être tout à fait nulle dans le rouge extrême. De l'autre côté, c'est-à-

www.dlibra.wum.edu.pl

dire du côté le plus réfrangible du spectre, elle diminue moins brusquement, mais, à partir du vert, elle est extrêmement faible.

Si l'on se rappelle que la plus forte bande d'absorption du spectre de la chlorophylle se trouve dans le rouge, entre les raies B et C (Voy. la figure 43), on voit que le maximum de décomposition de l'acide carbonique coïncide avec le maximum d'absorption des radiations solaires par la chlorophylle. Dans le rouge extrême l'absorption des radiations par la chlorophylle est nulle ; la décomposition de l'acide carbonique est également nulle. Dans l'orangé, le jaune, le vert, l'absorption des radiations par la chlorophylle est diminuée au fur et à mesure qu'on se rapproche du vert ; la décomposition de l'acide carbonique suit dans ces régions une marche descendante correspondante. L'absorption des radiations par la chlorophylle et la décomposition de l'acide carbonique marchent donc parallèlement. Cela n'est vrai cependant que pour la portion la moins réfrangible du spectre ; dans l'autre moitié du spectre, c'est-à-dire dans la portion la plus réfrangible (bleu, indigo, violet), l'absorption des rayons lumineux par la chlorophylle est très forte, tandis que la décomposition de l'acide carbonique est extrêmement faible. Pour expliquer ce dernier fait, il faut se rappeler : d'une part, que la décomposition de l'acide carbonique exige une grande quantité de chaleur ; d'autre part, que la portion la plus réfrangible du spectre ne possède qu'une énergie calorifique très faible.

Nous arrivons ainsi à cette conclusion que les rayons du spectre solaire les plus actifs dans la décomposition de l'acide carbonique sont ceux qui réunissent ce double caractère d'être le mieux absorbés par la chlorophylle et de posséder le plus de pouvoir calorique.

Les recherches faites au sujet de l'action de la température sur l'accomplissement de la fonction chlorophyllienne sont encore insuffisantes, et ce sujet demande à être étudié d'une façon complète.

D'après M. J. Sachs, tandis que le Maïs germe à 9°, 4 centigrades, il ne commence à produire des matières alimentaires nouvelles qu'au-dessus de 13 degrés centigrades. Au-dessous de cette température, la plantule cesse de se développer aussitot après qu'elle a consommé les aliments contenus dans l'albumen de la graine. Dans la même

www.dlibra.wum.edu.pl

plante, la chlorophylle apparaît entre des limites de température, qui sont également différentes des limites assignées aux fonctions dont nous venons de parler; les feuilles verdissent au-dessus de 6 degrés centigrades et au-dessous de 15 degrés centigrades. D'après Cloëz et Gratiolet, le dégagement d'oxygène produit à la lumière par le *Potamogeton* commence lorsque la température de l'eau atteint 15 degrés centigrades et cesse quand elle s'abaisse au-dessous de 10 degrés centigrades. M. Sachs dit avoir observé à la lumière diffuse un dégagement de bulles gazeuses abondant dans le *Vallisneria spiralis*, l'eau ayant une température de 17°,5 centigrades; la température étant descendue à 8 degrés centigrades, les bulles devinrent plus rares et, à 6 degrés centigrades, elles avaient cessé de se produire. Il est naturel d'admettre que la limite de la température nécessaire à l'accomplissement de la fonction chlorophyllienne varie beaucoup d'une plante à l'autre, surtout si l'on se rappelle que les Mousses, les Lichens, beaucoup d'Algues, etc., végètent vigoureusement pendant l'hiver, tandis que la plupart de nos Phanérogames se reposent.

Le seul fait bien établi, est qu'il existe pour chaque plante une température *optimum*, comme une lumière *optimum*, c'est-à-dire un degré de température au niveau duquel la plante décompose le maximum d'acide carbonique; au-dessus et au-dessous de ce degré la décomposition diminue graduellement pour s'arrêter quand la température atteint un degré supérieur ou un degré inférieur également variables pour chaque espèce de plantes.

Tout ce que nous avons dit jusqu'ici de la fonction chlorophyllienne est que les parties vertes des végétaux, sous l'influence d'une lumière suffisamment intense et d'une température convenable, absorbent de l'acide carbonique et dégagent de l'oxygène. Mais ce n'est là, pour ainsi dire, que la manifestation palpable d'actes très complexes qui s'accomplissent dans la profondeur du corpuscule chlorophyllien.

Tous les auteurs sont d'accord pour admettre que, dans l'intérieur du corpuscule chlorophyllien, l'acide carbonique de l'air est décomposé, et que le carbone qui en provient se combine à l'eau et à d'autres principes puisés dans le sol pour produire les corps plus complexes destinés à l'alimentation de la plante. Beaucoup pensent aussi qu'une

www.dlibra.wum.edu.pl

partie de l'eau puisée dans le sol par la plante peut être décomposée, en même temps que l'acide carbonique, dans le corpuscule chlorophyllien. Mais personne n'a encore pu établir d'une manière positive ni la façon dont ces décompositions sont produites, ni surtout celle dont s'accomplissent les combinaisons destinées à donner naissance aux aliments de la plante.

D'après l'opinion le plus généralement répandue, le corpuscule chlorophyllien fabriquerait uniquement des hydrates de carbone, et surtout de l'amidon. Cette opinion est appuyée sur un certain nombre de faits bien constatés, mais qui, peut-être, ne conduisent pas forcément à une pareille conclusion. Le premier de ces faits, signalé d'abord par Hugo Mohl, confirmé depuis par beaucoup d'observateurs, et facile d'ailleurs à vérifier, est la présence à peu près constante d'amidon dans les corpuscules chlorophylliens des plantes exposées à la lumière. Un second fait constaté par M. Sachs est la disparition de cet amidon lorsque la plante a été placée pendant quelque temps dans l'obscurité, sa réapparition dans les mêmes corpuscules chlorophylliens lorsqu'on expose de nouveau la plante à la lumière, et enfin sa non-formation dans les plantes qu'on fait germer dans l'obscurité. Ces dernières, après avoir consommé tout l'amidon contenu dans les tissus des diverses parties de la graine, cessent d'en fabriquer tant qu'on les maintient dans l'obscurité, où nous savons qu'elles ne tardent pas à succomber d'inanition.

D'après le même auteur, tout l'amidon qu'on trouve dans les divers tissus des végétaux, y compris celui qui s'accumule dans certains organes de réserve, comme les tubercules des Pommes de terre, serait fabriqué par le même procédé, dans les corpuscules chlorophylliens, sous l'influence de la lumière. Pendant la nuit, ou lorsque la plante est placée dans l'obscurité, l'amidon des corpuscules chlorophylliens serait dissous et transporté dans les diverses parties du végétal, soit pour y être consommé, soit pour y être mis en réserve. M. J. Sachs appuie cette manière de voir sur le fait que, « pendant toute la période de végétation, certaines couches de parenchyme, dans les nervures, dans le pétiole, dans la tige, et jusque dans les bourgeons, contiennent constamment de l'amidon, » d'où il conclut que ces couches de parenchyme sont « la voie par laquelle

www.dlibra.wum.edu.pl

ce produit de l'assimilation est amené jusqu'au point où il est employé à la croissance. »

Pour expliquer comment l'amidon, dont l'insolubilité dans l'eau nous est bien connue, passe d'une cellule à l'autre, M. Sachs suppose que le grain d'amidon, formé dans le corpuscule chlorophyllien d'une cellule verte, devient bientôt soluble par transformation, traverse les parois de la cellule dans laquelle il s'est formé, puis se reprécipite à l'état de granulations ou de grains dans la cellule voisine; subit bientôt une nouvelle transformation qui le rend de nouveau soluble et lui permet de passer dans une cellule plus éloignée, et ainsi de suite jusqu'à ce qu'il soit parvenu dans les organes où il est mis en réserve. L'amidon formé dans les cellules vertes de la Pomme de terre circulerait ainsi de haut en bas, à travers toute la tige, jusqu'aux tubercules.

D'après cette manière de voir, l'amidon produit dans les corpuscules chlorophylliens étant dissous et entraîné dans d'autres parties du végétal d'une façon incessante, il sera nécessaire, pour que le grain d'amidon devienne visible dans le corpuscule chlorophyllien, que sa production soit plus rapide que la dissolution simultanée et la dispersion auxquelles il est soumis; en d'autres termes, il faudra que le gain de la granulation d'amidon soit plus fort que la perte. C'est ce qui a lieu pour le plus grand nombre des plantes lorsque la lumière est suffisamment intense. Si, au contraire, la lumière est faible, le gain diminuant tandis que la perte continue à être la même, les deux actes pourront s'équilibrer et le corpuscule chlorophyllien n'offrira pas de grains visibles d'amidon.

Quant aux corpuscules chlorophylliens qui, au lieu d'amidon, contiennent des granulations de matières grasses, M. Sachs pense que la chlorophylle a produit d'abord de l'amidon, qui, aussitôt formé, s'est transformé en graisse. Il existe aussi certaines plantes, particulièrement des Algues, dont les corpuscules chlorophylliens n'offrent jamais d'amidon, quelles que soient les conditions dans lesquelles la plante soit placée. M. Sachs pense que, dans ces cas, la chlorophylle, au lieu de fabriquer de l'amidon, produit directement de la glucose, qui, grâce à sa solubilité, se disperse à mesure qu'elle se forme dans le protoplasma des corpuscules chlorophylliens et dans les liquides qui

www.dlibra.wum.edu.pl

remplissent la cavité cellulaire de façon à échapper à l'observation directe.

En résumé, d'après M. J. Sachs, dont la manière de voir est généralement admise aujourd'hui, les corpuscules chlorophylliens fabriqueraient toujours uniquement des hydrates de carbone et ils seraient le seul siège de formation de ces corps. Quant aux phénomènes chimiques qui se produiraient alors dans la granulation chlorophyllienne, l'auteur avoue ne pas les connaître suffisamment.

A l'appui de l'opinion que nous venons d'exposer, on pourrait invoquer l'expérience de M. Schützenberger, dans laquelle il a pu produire « un véritable hydrate de carbone défini, à l'aide de matières minérales et par un procédé analogue à celui qu'emploient les végétaux, puisqu'il consiste essentiellement dans la mise en liberté du carbone en présence de l'eau. »

D'après M. A. Gautier, le pigment chlorophyllien passerait successivement, en prenant et en perdant de l'hydrogène, à l'état de *chlorophylle blanche* et de *chlorophylle verte*, la première plus riche et la seconde moins riche en hydrogène. Nous devons indiquer ici la façon dont il interprète les actes qui s'accomplissent dans les corpuscules chlorophylliens. Le végétal, trouvant à sa portée de l'acide carbonique à l'état d'hydrate CO^3H^2, agit sur lui comme un puissant réducteur en donnant très probablement d'abord de l'acide formique. A son tour, l'acide formique provenant de l'acide carbonique hydraté peut être réduit par la chlorophylle hydrogénée ou chlorophylle blanche, de façon à donner de la chlorophylle déshydrogénée ou chlorophylle verte et de l'aldéhyde méthylique COH^2. M. Gautier fait ensuite remarquer qu'il y aurait hypothèse gratuite à admettre que la chlorophylle hydrogénée ne réduit sous l'influence des rayons solaires que l'hydrate normal d'acide carbonique $CO^2 + H^2O$, et qu'on doit, « pour ne point faire d'hypothèse sur la décomposition de l'eau et de l'acide carbonique dans les feuilles, admettre que la chlorophylle peut réduire par son hydrogène les associations d'eau et d'acide carbonique diverses que met à sa portée la vie de la plante; » associations, d'ailleurs, très nombreuses et différentes, pour ainsi dire, dans chaque cellule du végétal. Il montre que « tous les corps organiques ternaires peuvent se former par ce simple mécanisme de la désoxydation par le grain de

www.dlibra.wum.edu.pl

chlorophylle, plus ou moins profonde, suivant l'influence des rayons lumineux, des diverses associations d'eau et d'acide carbonique que le protoplasma laisse pénétrer jusqu'à l'organe de réduction. »

M. Pringsheim a publié récemment des recherches fort intéressantes, desquelles il résulterait que le pigment chlorophyllien ne joue aucun rôle dans la décomposition de l'acide carbonique, qu'il constitue un simple écran destiné à protéger le protoplasma du corpuscule chlorophyllien contre les radiations lumineuses, et à diminuer ainsi l'intensité des phénomènes respiratoires. Grâce à cet écran et à la diminution des phénomènes respiratoires, le protoplasma des corpuscules deviendrait capable de décomposer l'acide carbonique.

Pringsheim a constaté que pendant la fabrication des corps carbonés par les cellules vertes, la chlorophylle ne subit elle-même aucune décomposition, d'où il conclut qu'elle « ne peut pas être considérée chimiquement comme substance mère des corps carbonés des plantes. » Il reconnait, après tous les observateurs anciens, que dans toute cellule vivante exposée au soleil il se produit une décomposition de la chlorophylle, mais il ajoute que « sa décomposition est indépendante de l'absorption et de la présence même de l'acide carbonique, » et qu'elle est la conséquence des phénomènes respiratoires. Il a constaté, en effet, que dans les cellules vertes exposées à la lumière même la plus intense, la chlorophylle n'est pas décomposée, si l'on a soin de la mettre à l'abri de l'oxygène atmosphérique. Or, dans ces conditions, la décomposition de l'acide carbonique et la formation des corps carbonés continue à se produire.

D'après M. Pringsheim, le produit carboné qui prend naissance dans les corpuscules chlorophylliens à l'aide du carbone provenant de l'acide carbonique de l'atmosphère serait l'hypochlorine dont nous avons parlé plus haut. Il s'appuie sur le fait que cette substance existe toujours dans les corpuscules chlorophylliens en activité, et sur cet autre fait qu'elle est la seule qui n'apparaisse dans les plantes en voie de germination qu'après la formation de la chlorophylle et après l'exposition de la plante à la lumière.

En résumé, aux yeux de Pringsheim, la chlorophylle est un simple écran destiné à diminuer la respiration du protoplasma des corpuscules chlorophylliens. C'est donc à ce

www.dlibra.wum.edu.pl

dernier qu'incomberait le double rôle de décomposer l'acide carbonique de l'atmosphère et de fabriquer des corps carbonés, notamment l'hypochlorine qui appartient aux corps gras. Cette fonction serait acquise par le protoplasma grâce à la diminution d'intensité de sa respiration.

Si l'on admet cette manière de voir, le problème de la nutrition des végétaux verts se simplifie singulièrement. Il n'existe plus entre eux et les végétaux incolores ou les animaux qu'une simple différence de conditions d'actions. Si le protoplasma des animaux, et celui des végétaux incolores, ne jouit pas de la propriété de fabriquer des substances organiques, à l'aide de substances inorganiques, cela tient uniquement à ce que sa respiration est trop intense ; qu'on diminue sa respiration à l'aide de l'écran vert de la chlorophylle, et il devient apte à opérer la synthèse des corps carbonés. Il ne faut pas oublier que quelques organismes inférieurs opèrent des synthèses déjà fort remarquables. Ray Lankester fait remarquer que « sans chlorophylle, ni, autant que nous pouvons en juger, sans aucun intermédiaire analogue, le protoplasma des Bactéries agit sur l'acétate d'ammonium, de façon à combiner le carbone, l'azote, l'hydrogène et l'oxygène, en un composé albuminoïde analogue au sien. » Ray Lankester ajoute : « Cette action paraît appartenir en propre au protoplasma, car, même si nous attribuons, dans les plantes vertes, au pigment chlorophyllien une partie du travail de synthèse qui s'effectue dans ces plantes, nous sommes obligés d'avoir recours au protoplasma pour terminer l'opération et accomplir la tâche réellement difficile de combiner les hydrates de carbone et l'ammoniaque. En excluant tout à fait la chlorophylle de l'opération, nous n'ajoutons rien aux transformations capricieuses du protoplasma. Ici il peut enlever le carbone à l'acide carbonique et l'azote à l'ammoniaque ; là il ne peut agir que sur un acétate ; ailleurs, il faut qu'il ait à sa disposition un tartrate, et dans un quatrième cas il périt si on ne lui donne pas de l'albumine. Si le pigment vert est réellement quelque chose de plus qu'un écran destiné à abriter le protoplasma, il est nécessaire que ses propriétés soient établies à l'aide de démonstrations directes ; mais les faits actuellement connus prouvent que jusqu'à ce jour on a attribué à la chlorophylle une situation plus élevée qu'elle ne le mérite. M. Vines pense que, si la manière

www.dlibra.wum.edu.pl

de voir de Pringsheim est juste, il serait possible, à l'aide d'un écran chlorophyllien artificiel, d'amener le protoplasma des champignons et même celui de certains animaux, à décomposer l'acide carbonique. Cela me paraît peu probable, vu les activités caractéristiques, chimiques, bien définies, qui appartiennent au protoplasma des différents organismes ; mais l'expérience pourrait être tentée avec des plantes vertes étiolées et un écran chlorophyllien artificiel, et elle serait décisive. »

D'après tout ce qui précède, on voit que la science est loin d'être fixée sur le rôle de la chlorophylle dans l'acte indéniable par lequel les plantes vertes fabriquent, sous l'influence de la lumière, dans leurs parties vertes, les aliments organiques qui leur sont nécessaires, à l'aide de matériaux inorganiques puisés dans le sol ou dans l'atmosphère.

Nous ne sommes pas beaucoup plus avancés relativement à la façon dont se produit la transformation des matériaux inorganiques en substances organiques. Sur cette seconde question, nous ne pouvons, comme sur la première, qu'émettre des hypothèses.

On a vu plus haut que, pour M. Sachs, comme pour M. Gautier, comme pour M. Pringsheim, le corpuscule chlorophyllien ne produirait que des corps ternaires.

Malgré ces autorités, je pense que les phénomènes chimiques accomplis dans le corpuscule chlorophyllien ne se bornent pas à la fabrication de principes immédiats de cet ordre et je répéterai ce que j'écrivais il y a plusieurs années déjà dans l'article *Aliment des plantes* du Dictionnaire de Botanique de M. H. Baillon : « Il est probable qu'une partie des hydrates de carbone produits dans les corpuscules chlorophylliens est transformée, dans les points mêmes de sa production, et par des procédés purement chimiques, en matières albuminoïdes solubles, qui représentent le véritable aliment plastique du végétal. » J'admettrais même très volontiers que l'amidon et la graisse contenus dans les corpuscules chlorophylliens ne sont produits ni directement ni indirectement par la combinaison du carbone et de l'eau, mais résultent de la désassimilation du protoplasma qui forme le substratum des corpuscules chlorophylliens. Quant au carbone provenant de l'acide carbonique de l'atmosphère, il me paraît possible de supposer qu'il est combiné,

www.dlibra.wum.edu.pl

dans les corpuscules chlorophylliens, et sous l'influence de la lumière, non seulement à l'eau, mais encore à l'azote des azotates fournis par le sol, de façon à produire, soit directement, soit indirectement, des matières quaternaires solubles. Celles-ci sont utilisées en partie pour l'alimentation du protoplasma, sans cesse en voie de désassim lation simultanée, des corpuscules chlorophylliens ; et elles sont, en partie, entraînées par la circulation et transportées dans tous les membres du végétal, où elles servent à l'accroissement du protoplasma des cellules.

D'après cette manière de voir, qu'aucun fait actuellement connu ne nous paraît contredire, et à l'appui de laquelle nous pouvons invoquer un grand nombre d'observations jusqu'ici interprétées d'une manière différente, la synthèse qui s'accomplit dans les corpuscules chlorophylliens irait beaucoup plus loin qu'on ne l'admet aujourd'hui, puisqu'elle ne s'arrêterait qu'aux matières azotées albuminoïdes solubles, qui constituent l'aliment par excellence de toute matière vivante.

La première objection qu'on peut nous adresser est que, dans les parties vertes exposées au soleil, on voit l'amidon ou la matière grasse, et l'hypochlorine se former rapidement dans les corpuscules chlorophylliens, d'où l'on conclut que ces corps ont été produits synthétiquement à l'aide de la combinaison du carbone de l'acide carbonique atmosphérique avec l'hydrogène et l'oxygène de l'eau fournie par le sol. Mais il nous semble que le fait incontestable de la formation des corps ternaires dans le corpuscule chlorophyllien exposé à la lumière peut être interprété différemment. Rien ne nous empêche, en effet, d'admettre que ces corps sont, non pas un produit de synthèse, mais un produit d'analyse, résultant de l'oxydation et du dédoublement des principes azotés qui constituent le substratum des corpuscules chlorophylliens. Ne savons-nous pas, en effet, que les matières azotées du protoplasma des cellules animales fournissent, par une série de dédoublements, des matières ternaires diverses ? N'est-il pas démontré qu'un animal, exclusivement nourri avec des aliments azotés, continue indéfiniment à fabriquer de la matière glycogène et de la graisse ? Ne savons-nous pas que les matières azotées des muscles donnent indirectement, par oxydation, naissance au sucre des muscles ou inosite, etc. ? Rien donc

www.dlibra.wum.edu.pl

ne nous empêche, en principe, d'admettre que l'amidon contenu dans les corpuscules chlorophylliens est un produit de désassimilation des substances azotées du corpuscule chlorophyllien, comme l'amidon animal ou matière glycogène est un produit de désassimilation des substances azotées de la cellule hépatique.

Les faits les mieux observés peuvent, eux-mêmes, être invoqués en faveur de notre opinion. On sait, en effet, que le protoplasma des corpuscules chlorophylliens diminue de quantité à mesure que les grains d'amidon augmentent, dans l'intérieur du corpuscule, en nombre et en volume, et l'on a même cité des cas dans lesquels l'amidon finit par représenter seul le corpuscule chlorophyllien, dont le protoplasma et la matière verte ont disparu. On sait aussi que le pigment chlorophyllien s'altère et diminue de quantité, tandis que s'accomplit la fonction chlorophyllienne et qu'il ne persiste qu'à la condition d'être sans cesse régénéré. Ce pigment, qui est une matière azotée non albuminoïde, ne pourrait-il pas être considéré comme un intermédiaire entre les matières albuminoïdes du corpuscule chlorophyllien et les matières ternaires qui se forment dans la profondeur de ce dernier? Ne pourrait-il pas être l'un des produits de la désassimilation du protoplasma, destiné, en se dédoublant, à donner lui-même naissance à des produits plus inférieurs et plus simples, en même temps qu'une partie de ses principes constituants serait utilisée, sous l'influence de la lumière, pour produire des matières azotées nutritives?

On admet universellement que les végétaux, tant verts qu'incolores, sont susceptibles de fabriquer des matières quaternaires albuminoïdes, en combinant des corps ternaires avec des azotates minéraux, et l'on pense que l'amidon, premier produit de synthèse du corpuscule chlorophyllien, est ensuite employé à la fabrication des matières azotées du protoplasma, à l'aide d'une deuxième synthèse plus élevée que la première, à l'accomplissement de laquelle le corpuscule chlorophyllien n'est plus nécessaire. Il a été, en effet, démontré par les expériences de M. Pasteur et par celles de M. Raulin que les végétaux incolores sont susceptibles de se nourrir à l'aide de matières ternaires et d'azotates, ce qui fait supposer qu'ils unissent ces principes pour en former les matières albuminoïdes de leur protoplasma, et les chimistes ont pu fabriquer artificiellement, avec l'aide de la

www.dlibra.wum.edu.pl

chaleur, des matières azotées, par un procédé analogue.

Ces faits, invoqués actuellement par les botanistes à l'appui de l'hypothèse que l'amidon de réserve des végétaux est employé par les jeunes organes à la fabrication des matières albuminoïdes, ne pouvons-nous pas aussi bien les revendiquer en faveur de l'opinion suivant laquelle le corpuscule chlorophyllien fabriquerait directement, ou du moins par l'intermédiaire de termes qui nous sont inconnus à cause de leur rapide succession, des matières azotées solubles, qui. plus tard, en se désassimilant, donneraient naissance, à leur tour, à des principes de moins en moins riches en azote et de plus en plus riches en oxygène, ainsi que cela se passe dans les animaux ?

La chaleur est, nous venons de le voir, nécessaire à la production des matières azotées à l'aide des matières ternaires et des azotates ou de l'ammoniaque ; or, la fonction chlorophyllienne exige, pour s'accomplir, non seulement de la lumière, mais encore une chaleur suffisamment intense, plus intense même que celle qui est nécessaire à la formation de cellules nouvelles. On sait cependant que c'est pendant la nuit, c'est-à-dire à l'abri de la lumière et par une température relativement faible, que les cellules se multiplient dans la plupart des végétaux, et l'on sait aussi qu'à ce moment les grains d'amidon contenus dans les organes verts disparaissent, ce qui a conduit à penser qu'ils sont utilisés dans la production des nouveaux tissus. Si l'on admet que dans ces conditions relativement défavorables de température, les cellules végétales peuvent fabriquer des matières albuminoïdes, à l'aide des hydrates de carbone préalablement formés et des azotates contenus dans la plante, pourquoi n'admettrait-on pas que le même phénomène se produit dans les corpuscules chlorophylliens exposés à la lumière et à la chaleur du soleil ? En second lieu, si la formation de matières azotées albuminoïdes peut être effectuée à l'aide de principes fixes, comme l'amidon et la graisse, ne pourra-t-elle pas être produite plus facilement, dans les corpuscules chlorophylliens, à l'aide de principes naissants, à existence assez passagère pour que nous ne puissions pas la constater ?

M. Sachs, tout en admettant que l'amidon est toujours un produit de synthèse des corpuscules chlorophylliens, et que toutes les matières albuminoïdes de la plante se forment

www.dlibra.wum.edu.pl

par combinaison de cet amidon avec l'azote des azotates fournis par le sol, admet que « le protoplasma des jeunes cellules n'a pas la propriété de produire lui-même des substances protéiques par assimilation, aux dépens de combinaisons organiques. » « Cela, ajoute-t-il, ne pourrait, en effet, pas se faire sans élimination d'oxygène, » et l'on sait que les jeunes cellules encore incolores des tissus en voie de formation n'éliminent pas d'oxygène. M. Sachs admet au contraire que « le protoplasma des jeunes cellules tire son albumine toute faite des tissus plus âgés. »

Mais, s'il est vrai que dans les plantes vertes les jeunes cellules, c'est-à-dire les éléments doués de la vitalité la plus considérable, sont incapables de faire la synthèse des substances albuminoïdes, s'il est vrai qu'elles empruntent ces principes aux organes de réserve, où donc s'effectue la synthèse des matières albuminoïdes ? Est-ce dans les organes de réserve ? Mais, d'une part, ces organes ont une vitalité bien moindre que les tissus jeunes ; et, d'autre part, ils ont bien moins que les organes verts, à leur disposition, la chaleur que nécessite cette synthèse. Il y a donc bien des probabilités pour que ce soit dans les organes verts que s'effectue la synthèse des matières albuminoïdes, puisque c'est là qu'elle trouve les conditions les plus favorables à sa production.

Si c'est là qu'elle se produit, et M. Sachs lui-même n'est pas très éloigné de le croire lorsqu'il écrit, en parlant des matières albuminoïdes : « quant à leur origine, nous ne pouvons pas dire *positivement* si elles sont produites dans les feuilles, et simplement charriées depuis là jusqu'au point de végétation, » si, dis-je, c'est dans les parties vertes que se fait cette synthèse, par quel procédé peut-elle s'effectuer? Est-ce, comme l'admettent tous les botanistes avec M. Sachs, par combinaison des hydrates de carbone fixes, tels que l'amidon et le sucre, produits synthétiquement par les corpuscules chlorophylliens, avec l'azote des azotates du sol ? Nous nous garderions bien de le nier; mais M. Sachs lui-même rend ce procédé de synthèse impossible, en affirmant que l'amidon formé dans les corpuscules chlorophylliens est dissous pendant la nuit et transporté dans les diverses parties de la plante, et notamment dans les organes de réserve. Or, nous venons de voir qu'il est peu probable que ce soit dans les organes de réserve que se fasse la syn-

www.dlibra.wum.edu.pl

thèse des matières albuminoïdes. Si donc on admet que ce n'est pas dans les feuilles que l'amidon des corpuscules chlorophylliens est employé sur place à la synthèse des matières albuminoïdes, ces matières ne pouvant se former que dans les organes verts, nous sommes forcément conduits à admettre qu'elles se forment par le procédé dont nous avons parlé, c'est-à-dire directement, ou du moins à l'aide d'une série de termes intermédiaires si fugaces qu'ils sont insaisissables.

Enfin, si l'on objecte à l'opinion que nous venons d'émettre qu'elle est purement hypothétique, il nous sera facile de répondre que l'opinion opposée n'est également qu'une hypothèse, sur laquelle la nôtre a cet avantage de simplifier les phénomènes, en établissant une analogie de plus entre les animaux et les végétaux. Nous savons, en effet, que les animaux dépourvus de chlorophylle n'ont pas la propriété de fabriquer des matières albuminoïdes ; nous savons aussi que les végétaux incolores ne peuvent pas non plus fabriquer ces matières à l'aide de matériaux inorganiques, et que, s'ils en font la synthèse à l'aide de matières ternaires et d'azotates, ce n'est que dans des conditions spéciales et défavorables à leur alimentation. Nous savons, au contraire, qu'animaux et végétaux incolores fabriquent des quantités considérables de matières ternaires, par désassimilation de leurs matières azotées.

Nous sommes ainsi conduits à voir, dans la fonction chlorophyllienne, l'instrument véritable de la synthèse des matières albuminoïdes, et nous sommes amenés à considérer tous les hydrates de carbone contenus dans le végétal, non pas comme des produits de la synthèse chlorophyllienne, ainsi qu'on l'admet aujourd'hui, mais, au contraire, comme des produits de désassimilation des principes quaternaires du végétal. Leur production serait analogue à celle de la graisse et de la matière glycogène des animaux, qui, comme on le sait, peuvent se produire avec une alimentation complètement privée de matières ternaires, et par conséquent résultent d'une désassimilation des principes quaternaires des éléments dans lesquels elles se forment.

www.dlibra.wum.edu.pl

CHAPITRE II

RESPIRATION

Tous les êtres vivants doivent avoir constamment à leur disposition une certaine quantité d'oxygène qui, en se combinant avec les principes immédiats des éléments anatomiques, détermine la production d'une partie de la chaleur nécessaire à l'entretien des mouvements moléculaires ou autres offerts par tous ces êtres. Les phénomènes essentiels de la respiration sont donc les oxydations ou dédoublements déterminés par l'oxygène gazeux dans la profondeur des tissus, et les actes accessoires sont ceux qui contribuent à mettre l'oxygène en contact avec les diverses parties de la plante.

Dans les végétaux unicellulaires ou dans ceux qui sont formés seulement d'un petit nombre d'éléments disposés soit bout à bout, soit en plaques constituées par une seule couche de cellules, les phénomènes accessoires de la respiration n'ont que peu d'importance. Si ces végétaux sont aériens, comme un grand nombre de Champignons et d'Algues inférieures, ils sont baignés par l'air atmosphérique dont l'oxygène n'a qu'à traverser par dialyse les parois des cellules, pour se trouver en présence des principes immédiats constituants de ces dernières. Si le végétal est aquatique, l'oxygène tenu en dissolution dans l'eau se trouve également en contact direct avec toutes les parties et, attiré par les principes pauvres en oxygène des cellules, il pénètre directement par dialyse dans la cavité de ces dernières. Dans les végétaux dont nous venons de parler, le seul phénomène qui précède l'acte intime de la respiration est donc la dialyse

www.dlibra.wum.edu.pl

du gaz à travers les parois de la cellule unique ou du petit nombre de cellules qui composent le végétal.

Lorsque les végétaux sont plus élevés en organisation, lorsqu'ils sont formés de nombreuses cellules réunies en tissus plus ou moins complexes, chacune des cellules constituantes ne se trouvant plus en contact direct avec l'air, il est nécessaire, après que le gaz a traversé la surface du végétal, qu'il circule dans toutes ses parties pour y être mis en contact avec les divers éléments. Les procédés employés pour l'introduction de l'air dans la plante, et pour sa circulation, sont loin d'être toujours les mêmes.

Lorsque les plantes sont complètement immergées, comme la plupart des Algues et un certain nombre de Phanérogames, leur surface n'offre jamais aucune ouverture normale par laquelle l'air puisse pénétrer dans la profondeur des tissus, et l'oxygène ou l'air, dissous dans l'eau, ne peuvent normalement s'introduire dans les tissus qu'en traversant par dialyse les parois superficielles des cellules épidermiques. Une fois introduit dans la cavité des cellules épidermiques, il doit, par dialyse encore, traverser les parois profondes de ces cellules pour arriver soit dans la cavité des cellules sous-jacentes, soit dans des méats intercellulaires où il circule plus librement. Dans certaines Algues, comme les *Fucus*, dont les cellules ont des membranes très épaisses et gélifiées, ne laissant pas entre elles de méats, l'oxygène nécessaire à l'entretien des actes intimes de la respiration ne peut pénétrer dans les parties profondes du végétal qu'en passant successivement par dialyse d'une cellule à l'autre, peut-être même, dans ce cas, ne circule-t-il pas à l'état gazeux, mais à l'état de combinaison avec certains principes immédiats solubles, que les liquides nutritifs charrient dans toutes les portions du végétal.

Dans la majorité des plantes aquatiques, après avoir traversé par dialyse les cellules épidermiques, les gaz venus du dehors rencontrent des méats intercellulaires unis en de véritables canaux ramifiés, qui parcourent toutes les parties de la plante et permettent au gaz de circuler entre les cellules. Nous reviendrons sur ces détails quand, à propos de la fonction physiologique des tiges, nous étudierons la circulation des liquides et des gaz dans les végétaux.

Les plantes aériennes et les parties aériennes des plantes

www.dlibra.wum.edu.pl

aquatiques ont toujours leurs feuilles et leurs jeunes rameaux munis d'orifices particuliers, désignés sous le nom de *stomates*, par lesquels les gaz peuvent entrer et sortir. Ces orifices communiquent eux-mêmes avec des méats intercellulaires, qui sont très vastes dans les feuilles et qui, au niveau des faisceaux, sont en communication, par les pores des cellules, avec la cavité des fibres ligneuses et des vaisseaux de divers ordres à membranes perforées. L'oxygène peut ainsi circuler dans toute l'étendue du végétal, pour se mettre en contact avec les divers éléments anatomiques.

Jamierson a signalé récemment l'existence dans les plantes d'une substance analogue à l'hémoglobine des animaux, qui serait douée, comme cette dernière, d'une grande affinité pour l'oxygène et qui aurait pour rôle de transporter ce gaz dans toutes les parties de la plante. On sait que chez les animaux les globules sanguins sont en partie formés d'une substance, l'hémoglobine, qui dans l'appareil respiratoire, absorbe de l'oxygène et se transforme en oxyhémoglobine. Au contact des éléments anatomiques l'oxyhémoglobine perd son excédent d'oxygène et reprend l'état d'hémoglobine. C'est par un procédé analogue que, d'après Jamierson, l'oxygène serait transporté au contact de toutes les cellules des végétaux. Si ce fait était confirmé, la plus grande analogie existerait entre les animaux et les végétaux au point de vue du transport de l'oxygène nécessaire à la respiration des cellules.

La plupart des plantes absorbent l'oxygène à l'état gazeux soit dans l'atmosphère, soit dans l'eau. Quelques-unes jouissent encore de la propriété d'absorber l'oxygène faiblement combiné. C'est le cas de la Bactérie du Charbon (*Bacillus Anthracis*). Lorsque ce Champignon est introduit dans les vaisseaux des animaux ou de l'homme, il absorbe l'oxygène de l'oxyhémoglobine; comme il se multiplie très rapidement, il fait mourir l'animal en le privant de l'oxygène nécessaire à la respiration de ses cellules. Ce fait n'a rien qui doive beaucoup nous étonner, s'il est vrai que dans les plantes supérieures l'oxygène soit transporté au contact des cellules par une substance analogue à l'hémoglobine des animaux.

Quelques expériences récentes tendent à faire croire que la plupart des plantes pourraient, à défaut d'oxygène gazeux, décomposer certains corps oxygénés et respirer l'oxygène ainsi mis en liberté. On a pu par exemple entretenir la res-

www.dlibra.wum.edu.pl

piration de diverses plantes à l'aide du gaz protoxyde d'azote ; les plantes prenaient l'oxygène et mettaient l'azote en liberté.

Les actes intimes, qui s'accomplissent dans les cellules sous l'influence de l'oxygène, ne nous sont que fort peu connus. Pour mesurer l'activité des phénomènes respiratoires, nous n'avons à notre disposition que deux éléments du problème : la quantité d'oxygène introduite dans la plante, quantité que des expériences bien conduites nous permettent d'apprécier dans certaines conditions déterminées, et la quantité d'acide carbonique et d'eau exhalée par le végétal dans le même laps de temps ; c'est là ce qui fait définir, dans tous les ouvrages classiques, la respiration, l'acte par lequel les êtres vivants absorbent de l'oxygène, et rejettent de l'acide carbonique et de l'eau. Mais, entre l'introduction de l'oxygène dans les cellules végétales et l'émission de l'acide carbonique, il se produit un nombre considérable de décompositions et de dédoublements de principes immmédiats dont l'acide carbonique et l'eau, auxquels nous devons ajouter un corps renfermant de l'azote, ne sont que les termes extrêmes. C'est en provoquant ces décompositions et ces dédoublements des principes immédiats de la plante, que l'oxygène détermine la production de la chaleur et peut-être aussi de l'électricité, nécessaires à l'entretien des mouvements moléculaires qui caractérisent la vie. C'est par là que la respiration, ensemble des phénomènes chimiques divers déterminés dans les cellules par l'oxygène, représente la fonction la plus indispensable peut-être à l'entretien de la vie. C'est là aussi ce qui établit une identité absolue et nécessaire entre la respiration des animaux et celle des végétaux, qu'ils soient ou non pourvus de matière colorante verte.

On ne connait pour ainsi dire pas du tout les produits des dédoublements et des oxydations déterminés dans les cellules par l'oxygène ; du moins on n'a pas observé leur formation. Cette étude est surtout très difficile dans les plantes vertes, parce que les phénomènes d'oxydation y sont accompagnés de phénomènes d'assimilation, ou, pour mieux dire, de synthèse qui s'accomplissent simultanément; de sorte qu'il est fort difficile de décider si tel corps qui se trouve dans les cellules est un produit de synthèse ou, au contraire, un produit d'oxydation. Nous avons déjà dis-

www.dlibra.wum.edu.pl

cuté plus haut cette question à propos des corps ternaires ; elle pourrait être reprise à propos de chacune des substances qu'on trouve dans les cellules des plantes vertes.

Dans les végétaux incolores, l'étude de la question semble être plus facile ; et cependant elle n'a fourni encore que des résultats insignifiants ou douteux. Là aussi, des phénomènes de synthèse se produisant en même temps que les oydations, il est très difficile de décider quels sont les produits de ces deux opérations contraires. D'utiles et curieuses recherches pourraient être faites dans cette voie.

La nécessité absolue de la respiration, pour l'entretien des diverses fonctions, a été mise en relief par un grand nombre d'expériences qu'il serait trop long de rapporter ici, et dont nous devons nous borner à présenter les résultats. Lorsqu'on place un végétal dans une atmosphère dépourvue d'oxygène, les propriétés qui sont les premières atteintes, sont la sensibilité et la mobilité. Dutrochet a montré le premier que, dans les plantes douées de mouvements périodiques, ces mouvements ne tardent pas à être suspendus d'abord, puis complètement arrêtés, quand on place la plante dans un milieu dépourvu d'oxygène. Des expériences, souvent répétées, ont mis hors de doute ce fait et montré que les organes irritables deviennent rigides, même dans des gaz indifférents, d'une densité normale, s'ils sont entièrement dépourvus d'oxygène. Kabsch a montré aussi (1862) que la sensibilité des étamines de *Berberis* disparaît, dans une atmosphère d'oxygène pur, d'abord momentanément, puis d'une façon définitive au bout seulement de quelques heures. Cette expérience met en évidence un fait très important et déjà constaté à propos des animaux, que l'oxygène, pour agir d'une façon utile, doit parvenir aux êtres vivants dans un état de dilution déterminé ; s'il existe en trop faible proportion dans l'atmosphère, si sa densité est maintenue au-dessous d'une certaine limite, il est incapable d'entretenir la respiration ; s'il existe en proportion trop considérable, si sa densité dépasse un certain maximum, il exerce, sur les principes immédiats de l'organisme, une action oxydante trop énergique ; il les détruit avec plus de rapidité qu'ils ne peuvent se reformer et détermine l'altération des fonctions et la mort.

Les mouvements intracellulaires du protoplasma, ceux des grains de chlorophylle, les mouvements d'ensemble

www.dlibra.wum.edu.pl

des organismes protoplasmiques nus, cessent bientôt de se produire dans un milieu dépourvu d'oxygène ; puis, les mouvements moléculaires eux-mêmes disparaissent, les échanges nutritifs ne tardent pas à devenir impossibles, et la plante succombe comme le ferait l'animal. Si cependant on place une plante verte sous une cloche ne contenant que de l'acide carbonique et qu'on l'expose à la lumière, elle peut continuer à vivre pendant un temps relativement fort long, et l'on trouve bientôt dans la cloche une certaine quantité d'oxygène mélangé à l'acide carbonique, qui existait seul au début. Ce fait est dû à ce que la plante, après avoir décomposé, à l'aide de sa chlorophylle, une certaine quantité d'acide carbonique de la cloche, a rejeté l'oxygène mis en liberté. Cet oxygène, repris ensuite par la plante, sert à entretenir les phénomènes de la respiration ; mais, lorsque la plante a consommé tout le carbone de l'acide carbonique, la vie cesse, malgré la non-privation d'oxygène, par manque de nourriture.

L'intensité de la respiration des végétaux varie beaucoup non seulement avec les conditions extérieures que nous passerons plus tard en revue, mais encore avec la nature des organes et avec le moment de la vie de ces organes. On peut dire, d'une façon générale, que la respiration est d'autant plus intense, que la vitalité de l'organe envisagé est plus considérable. Dans une plante adulte, les jeunes organes dégagent plus d'acide carbonique, dans un temps donné et à poids égal, que les organes âgés ; les fleurs dégagent, au moment de la fécondation, une quantité d'acide carbonique considérable, et la respiration des fleurs mâles est toujours plus énergique que celle des fleurs femelles ; les graines en germination respirent avec une activité remarquable, tandis que, mises à l'abri de l'humidité et placées dans l'impossibilité de germer, elles respirent avec une lenteur telle qu'elles peuvent se conserver dans le même état pendant un temps pour ainsi dire indéfini, quoique toute nutrition leur soit impossible. Ne se nourrissant pas, mais, en même temps, ne subissant pour ainsi dire aucune perte par le fait de la respiration, elles se maintiennent dans un état d'équilibre qui ne pourra être rompu que par l'intervention combinée de deux agents extérieurs, la chaleur et l'humidité. La même période de repos nous est offerte par un grand nombre de végétaux pendant l'hiver, et,

www.dlibra.wum.edu.pl

dans les régions intertropicales, pendant la saison sèche.

Il est assez important de noter que la quantité d'acide carbonique rejetée par les végétaux n'est pas toujours exactement proportionnelle à la quantité d'oxygène absorbée. La différence est surtout remarquable, pour les plantes munies de chlorophylle, pendant la période du jour où elles reçoivent la lumière. L'acide carbonique, produit dans les tissus par la respiration, est alors décomposé en grande partie par les organes verts avant d'avoir été éliminé, ce qui rend fort difficile l'étude de la respiration des plantes vertes exposées à la lumière.

Les phénomènes respiratoires dont nous venons de parler ont d'abord été constatés sur les végétaux incolores tels que les Champignons, et sur les parties incolores des végétaux verts: les fleurs, les fruits mûrs, les graines, etc. Connus depuis le commencement de ce siècle, ils furent tout de suite assimilés aux phénomènes de même ordre qui se produisent dans les animaux, et furent réunis, comme chez ces derniers, sous le nom de *respiration*, que personne ne mit en discussion.

Il en fut de même des échanges gazeux qui se produisent dans l'obscurité entre les végétaux pourvus de chlorophylle et l'atmosphère. On constata de bonne heure qu'ils consistent essentiellement, comme ceux des végétaux incolores, en absorption d'oxygène et élimination d'acide carbonique, et on n'hésita pas à leur donner le nom de respiration ; mais, pour établir entre les végétaux pourvus de chlorophylle et les autres une distinction qu'on croyait absolue, on nomma cet acte *respiration nocturne*, tandis qu'on donna le nom de *respiration diurne* à la fonction chlorophyllienne, qui ne s'effectue que sous l'action de la lumière, mais qui n'a rien de commun, comme nous l'avons montré plus haut, avec la respiration véritable.

Il faut arriver à une époque toute récente pour trouver des faits établissant d'une façon exacte l'identité des phénomènes respiratoires qui se produisent dans les organes verts pendant le jour avec ceux dont les parties incolores sont le siège en tout temps.

Les premières observations relatives à l'absorption d'oxygène par les parties vertes, même à la lumière la plus intense, avec élimination d'acide carbonique, sont dues à Garreau. Dans un flacon à large ouverture, contenant une

www.dlibra.wum.edu.pl

couche mince d'eau de baryte et fermé par un bouchon de liège, il introduit, par une ouverture du bouchon, un rameau vert attenant encore à la plante et il expose le flacon à la lumière du soleil. Les expériences étant faites aux mois de juillet et août, par une température de 20 à 25 degrés centigrades, Garreau observa qu'au bout de trois à six heures des rameaux de *Ficus carica* et de *Syrynga vulgaris*, dégagèrent de 8 à 36 centimètres cubes d'acide carbonique qui était absorbé par la baryte. Il en concluait qu'en même temps que les parties vertes absorbent l'acide carbonique de l'atmosphère et le décomposent, elles éliminent, comme le font les parties incolores des végétaux, une certaine quantité de ce même acide provenant des oxydations respiratoires, et il en concluait que les parties vertes respirent de la même façon que les parties incolores. Il est cependant nécessaire d'ajouter que, lorsqu'il négligeait de mettre de l'eau de baryte dans le fond du flacon, il ne constatait pas de dégagement d'acide carbonique. M. Sachs part de ce fait pour objecter que « c'est peut-être la baryte dont l'attraction puissante enlève l'acide carbonique des tissus qui allaient le décomposer. » Il ajoute : « Au commencement de l'expérience, de l'acide carbonique se rencontre dans la sève et dans les cavités aériennes de la plante ; les parties non vertes en produisent en outre constamment; ce gaz se répand par diffusion jusque dans la sève des feuilles que renferme le récipient ; dans ce dernier, la tension est nulle, parce que l'acide carbonique se combine à la baryte ; une partie de celui qui est contenu dans la feuille passe donc dans le récipient et est immédiatement attirée par la baryte ; tant que celle-ci n'est pas entièrement saturée, la même chose continue. » M. Garreau admettant que si, lorsque le récipient ne contient pas de baryte, on n'y constate pas à la fin de l'expérience la présence d'acide carbonique, c'est que ce gaz a été décomposé par les corpuscules chlorophylliens, après avoir été préalablement exhalé, Sachs répond que l'acide carbonique peut bien « n'avoir pas été du tout dégagé, mais décomposé dans les tissus mêmes des feuilles. »

Il serait utile qu'il fût répondu à ces objections par des expériences nouvelles plus concluantes que celles de M. Garreau. Les conditions nécessaires à remplir pour que ces expériences soient absolument démonstratives seront du reste très difficiles sinon impossibles à réaliser, parce que les par-

www.dlibra.wum.edu.pl

ties vertes des plantes ne contiennent pas que des cellules à corpuscules chlorophylliens, elles renferment aussi une proportion plus ou moins grande d'éléments incolores qui, même à la lumière la plus intense, absorbent de l'oxygène et dégagent de l'acide carbonique. Enfin, même dans les cellules riches en corpuscules chlorophylliens, il existe du protoplasma incolore qui se comporte comme celui des cellules tout à fait dépourvues de matière verte, et il se trouve en outre dans toutes les cellules, qu'elles soient vertes ou incolores, des produits susceptibles de s'oxyder ou de se dédoubler au contact de l'oxygène qui circule dans les tissus pour donner finalement de l'acide carbonique et de l'eau ; tels sont l'amidon, les matières grasses, etc., qui existent jusque dans la profondeur des corpuscules chlorophylliens. Quand on fait porter les expériences sur les parties dites vertes des végétaux, on agit donc en réalité sur des éléments très complexes.

Dans les expériences de Cl. Bernard que nous citerons plus bas (p. 218), la fonction chlorophyllienne étant supprimée par l'éther ou par le chloroforme, la plante continue à exhaler de l'acide carbonique ; mais comme la vie du protoplasma est suspendue par l'éther ou le chloroforme, l'exhalation d'acide carbonique qui se produit alors n'indique pas que la respiration du protoplasma lui-même continue à s'effectuer d'une façon normale ; c'est plutôt le contraire qu'il est permis d'admettre.

Toutes ces expériences nous paraissent d'ailleurs inutiles. Nous savons en effet, par l'observation directe, que toute matière vivante ne peut conserver ses propriétés particulières, c'est-à-dire vivre, qu'à la condition d'introduire dans sa masse une certaine quantité d'oxygène destiné à produire des oxydations et des déboublements qui donnent naissance au calorique, indispensable à l'entretien de l'état moléculaire particulier à la matière vivante. Pourquoi les corpuscules chlorophylliens, qui sont formés de protoplasma, c'est-à-dire de la matière vivante par excellence, se comporteraient-ils autrement que toutes les autres formes de la matière vivante ? Enfin nous avons vu plus haut que, sous l'action de la lumière, le pigment chlorophyllien lui-même absorbe de l'oxygène et dégage de l'acide carbonique, en même temps qu'il se décolore, et nous savons, d'autre part, que les feuilles vertes se décolorent en partie quand

www.dlibra.wum.edu.pl

on les expose aux rayons solaires. Ces faits suffisent largement, en dehors des expériences directes, pour démontrer que les parties vertes se comportent à la lumière comme les parties incolores des végétaux, c'est-à-dire absorbent de l'oxygène et rejettent de l'acide carbonique, acte qui résume la respiration de tous les êtres vivants.

Par une exception singulière et encore inexpliquée quelques plantes paraissent ne pas pouvoir vivre au contact de l'oxygène de l'air. De ce nombre sont quelques espèces de Bactériacês qui ne peuvent supporter le contact de l'air qu'à l'état de spores. Tout leur développement se fait à l'abri de l'oxygène et s'arrête quand celui-ci intervient. Toutes ces plantes déterminent aux dépens des aliments carbonés qu'on leur donne la production d'acide butyrique, d'hydrogène et d'eau. Nous en reparlerons dans le chapitre relatif aux Bactériacés.

www.dlibra.wum.edu.pl

CHAPITRE III

INFLUENCE DES AGENTS EXTÉRIEURS SUR LA NUTRITION ET SUR LA RESPIRATION DES VÉGÉTAUX

§ I. LUMIÈRE

1°. **Lumière blanche.** — L'influence de la lumière sur la nutrltion et sur la respiration du protoplasma diffère beaucoup suivant que celui-ci est incolore ou, au contraire, pourvu de chlorophylle. Nous savons que les végétaux ou organes de végétaux, dont le protoplasma est incolore, peuvent se développer complètement dans l'obscurité la plus profonde, tandis que les végétaux verts exigent, pour leur évolution normale, l'action d'une quantité plus ou moins considérable de lumière. Mais, en revanche, tandis que les plantes à organes verts possèdent en elles-mêmes la puissance nécessaire pour fabriquer, avec l'aide de la lumière, des aliments organiques, dont les matériaux sont les principes inorganiques du sol et de l'atmosphère, les plantes à protoplasma incolore, ne jouissant pas de cette propriété, se trouvent dans la nécessité d'emprunter leurs aliments tout formés à d'autres organismes, c'est-à-dire de vivre en parasites.

Dans un même végétal, les cellules incolores se comportent de même par rapport à celles qui possèdent de la chlorophylle ; elles peuvent bien se développer et se multiplier dans l'obscurité, mais à la condition que les autres parties de la plante leur fournissent les aliments qu'elles sont incapables de fabriquer elles-mêmes. Il existe même, au point de vue du rôle joué par la lumière dans la végétation, une distinction assez marquée entre les parties vertes qui sont

www.dlibra.wum.edu.pl

destinées à la production des principes assimilables, et les parties incolores qui sont plus spécialement destinées à la production de parties nouvelles. Les organes et les tissus dans lesquels le protoplasma accroit sa masse et se segmente avec le plus de rapidité, comme les bourgeons foliaires et floraux, les extrémités des racines, la couche cambiale, sont presque toujours mis à l'abri de la lumière par des enveloppes plus ou moins opaques, et, aussitôt que ces enveloppes tombent, les couches les plus superficielles des éléments anatomiques cessent souvent de se multiplier pour se borner à croitre en dimension. M. J. Sachs a signalé dans le *Cactus speciosus*, le *Tropœolum majus*, etc., la formation de racines adventives sur des portions aériennes lorsqu'on les place dans l'obscurité, tandis que le même fait ne se produit pas sous l'influence de la lumière. D'après M. de Bary, les spores des *Peronospora macrocarpa* et *infestans* germent plus vite dans l'obscurité qu'à la lumière. Ce fait explique en partie le développement très rapide de ce Champignon sur les pommes de terre placées dans les caves et autres lieux obscurs.

Dans les fleurs et peut-être même dans les fruits, le développement paraît être complètement indépendant de la lumière, sauf en ce qui concerne les parties vertes. Des boutons floraux, nés dans l'obscurité ou éloignés de la lumière alors qu'ils sont encore très jeunes, achèvent leur développement d'une façon normale dans l'obscurité la plus profonde, pourvu qu'on les place dans des conditions telles qu'ils puissent continuer à recevoir les aliments produits dans les portions vertes de la plante.

Tandis que les organes incolores des végétaux pourvus de chlorophylle se développent normalement dans l'obscurité, il est loin d'en être de même des parties vertes; mais ici il est important de bien distinguer les divers faits qui se produisent. Lorsqu'on place une plante verte dans l'obscurité, on ne tarde pas à la voir s'étioler, se décolorer et finalement mourir. Faut-il attribuer à l'absence de lumière la mort du protoplasma qui survient alors? Non certainement. Nous savons, en effet, déjà que certains organes, naturellement verts lorsqu'ils sont exposés au soleil, peuvent atteindre un très grand développement dans l'obscurité la plus profonde. Les feuilles de certaines plantes bulbeuses nous en offrent un excellent exemple. Grâce à la

www.dlibra.wum.edu.pl

tendance qu'ont les bulbes de la Tulipe à s'enfoncer toujours plus profondément dans le sol, on sait que leurs feuilles peuvent arriver à atteindre jusqu'à un mètre et plus de longueur avant de parvenir à la lumière. Le développement de leurs cellules, la nutrition, la respiration, la division du protoplasma et la formation des membranes, se sont donc effectués très normalement dans une obscurité complète. C'est que le bulbe, gorgé de matériaux nutritifs accumulés pendant la saison précédente, a fourni aux cellules les aliments organiques qui leur sont nécessaires. Que ceux-ci viennent à être épuisés avant que les feuilles aient pu atteindre la lumière, et le protoplasma de leurs cellules, ne pouvant plus se nourrir, mourra. Dès que les feuilles ont percé le sol, elles se trouvent en contact avec la lumière, la chlorophylle se produit et colore en vert leur protoplasma, qui, aussitôt, commence à fabriquer de nouveaux aliments pour les parties situées dans l'obscurité. Lorsqu'on place une plante verte dans l'obscurité, la mort de son protoplasma, qui ne tarde pas à survenir, est donc causée par l'inanition. A quelque plante et à quelque organe qu'il appartienne, le protoplasma continue à assimiler et à respirer de la même façon dans l'obscurité et à la lumière; seule, la fonction chlorophyllienne, qui a pour but de créer les aliments assimilables, cesse de s'effectuer dans l'obscurité.

2° Lumière colorée. — L'influence des divers rayons du spectre sur les végétaux a été étudiée par un très grand nombre d'observateurs, mais presque tous se sont placés exclusivement au point de vue de la décomposition de l'acide carbonique, et les plantes vertes ont été uniquement, je crois, jusqu'à ce jour, l'objet de recherches de ce genre. Nous avons exposé le résultat de ces recherches en étudiant la nutrition des végétaux pourvus de corpuscules chlorophylliens. Il serait sans doute intéressant d'étudier au même point de vue les plantes à protoplasma incolore; car nous ne savons presque rien de ce qui concerne l'influence que la lumière colorée exerce sur les phénomènes de nutrition intime du protoplasma, qu'il faut bien distinguer de la fonction chlorophyllienne. S'il est vrai, par exemple, que les rayons chimiques soient sans action sur la décomposition de l'acide carbonique par la chlorophylle, c'est-à-dire sur la préparation des aliments de la plante, il n'est nulle-

www.dlibra.wum.edu.pl

ment démontré qu'ils n'agissent pas sur la nutrition ou la respiration du protoplasma. D'après M. Sachs, en effet, les graines germent bien dans la lumière bleue, mais n'y forment pas de feuilles, c'est-à-dire ne fabriquent pas de nouveaux aliments, tandis que, d'après M. Lürssen, la même lumière est presque aussi favorable aux poils de *Tradescantia*, dont le protoplasma est incolore, que la lumière blanche.

§ II. TEMPÉRATURE

1° **Température moyenne.** — Nos connaissances au sujet de l'influence qu'exerce la chaleur sur la nutrition et la respiration des végétaux sont un peu plus complètes que celles qui concernent l'action de la lumière ; mais ici encore les botanistes n'ont pas suffisamment distingué les divers éléments du problème, ce qui, joint à l'ignorance dans laquelle certains se maintiennent des principes généraux de la biologie, rend très obscures les expositions de ces faits qu'on trouve dans la plupart des ouvrages classiques. L'accomplissement des divers phénomènes de nutrition, d'évolution, de reproduction, de motilité, etc., dont le protoplasma est le siège, est toujours accompagné de mouvements moléculaires d'autant plus énergiques, que ces phénomènes se produisent avec une rapidité et une intensité plus considérables. Sachant que ces mouvements exigent, pour se produire, une certaine quantité de calorique et que leur intensité varie avec chaque fonction, nous ne serons pas étonnés de voir que telle fonction exige, pour s'accomplir, une température plus ou moins élevée que telle autre, et nous trouverons naturel, par exemple, que la température exigée par une jeune plante pour produire des cellules nouvelles, à l'aide d'aliments fabriqués par elle-même, soit plus considérable que celle qui est nécessaire pour que l'embryon subisse les premières phases de son développement, celles pendant lesquelles il emprunte aux cotylédons ou à l'albumen des matériaux nutritifs précédemment formés et accumulés dans ces organes. Ainsi, d'après les recherches de M. J. Sachs, tandis que le Maïs germe à 9°, 4 centigrades, il ne commence à produire des matières alimentaires nouvelles qu'au-dessus de 15 degrés centigrades. Au-dessous de cette température, la plantule cesse de se développer aussitôt après qu'elle a consommé les ali-

www.dlibra.wum.edu.pl

ments contenus dans l'albumen de la graine. Dans la même plante, la chlorophylle apparait entre des limites de température qui sont également différentes des limites assignées aux fonctions dont nous venons de parler ; les feuilles verdissent au-dessus de 6 degrés centigrades et au-dessous de 15 degrés centigrades. Nous comprendrons ainsi que tel végétal des tropiques, qui végète bien dans les pays tempérés, n'y fleurisse ou n'y fructifie cependant jamais ; c'est que la température ne s'y élève pas jusqu'au niveau nécessaire pour l'accomplissement de ces fonctions; cela nous explique aussi pourquoi les plantes succombent plus facilement sous l'influence des variations de température, lorsque celles-ci se produisent alors que le protoplasma est en grande activité; pourquoi, par exemple, le bourgeon endormi de la Vigne peut subir pendant l'hiver des froids très rigoureux sans en ressentir la moindre atteinte, tandis qu'au printemps, lorsque toutes ses cellules sont en pleine activité, un abaissement beaucoup moindre de la température suffit pour le tuer, les autres parties de la plante, dans lesquelles la vie est moins active, ne subissant aucun dommage.

2° **Températures extrêmes**. — En dehors des limites normales propres à chaque végétal, un abaissement ou une élévation trop considérables de température déterminent toujours la mort. Le premier effet produit soit par une chaleur trop forte, soit par un froid trop intense, est une suspension des phénomènes de la vie organique : la sensibilité, le mouvement, l'évolution du protoplasma sont les premiers arrêtés, la nutrition elle-même devient ensuite très peu énergique; si alors l'abaissement ou l'élévation de la température continuent à se produire, la nutrition elle-même est supprimée et la mort en est la conséquence. La rapidité des variations de température et l'état dans lequel se trouve la plante au moment où elle est exposée à des températures extrêmes, ont une influence considérable sur le mode d'action de ces dernières.

a. Froid. — Des plantes habitant les regions tempérées ou froides, qui, normalement, ne germent qu'au-dessus de 0°, peuvent être amenées à une température inférieure; leur sève peut se transformer en glace, et cependant la mort n'en sera pas la conséquence, si l'on élève ensuite la température, non pas brusquement, ce qui tuerait la plante,

www.dlibra.wum.edu.pl

mais lentement, de façon à ce que le dégel ne se produise que graduellement. M. Ch. Martins a rapporté une observation intéressante de plantes gelant chaque nuit et dégelant chaque matin, tout en continuant à fleurir. « Il constatait, dit-il, la formation de glaçons dans les cellules sans rupture de celles-ci. Le *Narcissus Tazetta*, au jardin de Montpellier, gelait toutes les nuits pendant l'hiver et dégelait le matin, mais continuait à fleurir. » Les racines et autres parties souterraines qui gèlent et dégèlent lentement avec les parties voisines du sol, ne sont que rarement tuées par le froid, tandis que les parties aériennes qui sont exposées à un dégel plus rapide meurent d'autant plus facilement qu'à une nuit froide succède une journée un peu chaude. M. J. Sachs a montré que les cellules de morceaux de courge, de rave, de choux, etc., qu'on faisait geler par un froid de 4 à 6 degrés centigrades, mouraient toujours lorsqu'on élevait ensuite rapidement la température des tissus à 2 ou 3 degrés au-dessus de 0°, tandis que, lorsqu'on les plaçait dans de l'eau à 0°, ils se couvraient d'une couche de glace et se conservaient intacts lorsque le dégel survenait ensuite lentement. Quelques animaux présentent des phénomènes analogues. J'ai vu souvent des Cardiums entièrement gelés, renfermant de nombreux glaçons, revenir à la vie quand on élevait graduellement la température.

La quantité d'eau contenue dans le protoplasma est aussi une des conditions importantes qui modifient l'action du froid sur lui. Plus il contient d'eau, et plus l'action exercée par le froid est énergique. On sait que les graines desséchées peuvent subir, sans en souffrir, non seulement des abaissements considérables de température, mais encore des variations brusques; lorsqu'au contraire elles sont riches en eau, elles sont facilement frappées de mort. Les parties herbacées, gorgées d'eau, sont plus facilement tuées par le froid que les parties dures et sèches. D'après Hugo Mohl, les racines riches en eau des Hêtres et des Cerisiers meurent à une température beaucoup moins basse que les parties aériennes moins aqueuses. Pour expliquer la mort des végétaux par le froid, certains auteurs ont admis que les cellules sont déchirées par les glaçons; mais cela n'est pas probable. L'opinion la plus généralement admise aujourd'hui et la plus plausible, est que la gelée produit la désorganisation et la mort du protoplasma des cellules, en lui

www.dlibra.wum.edu.pl

enlevant, par la congélation, l'eau nécessaire au maintien de la constitution moléculaire compatible avec la vie. A l'appui de cette hypothèse, on peut invoquer ce fait que, quand on fait geler du blanc d'œuf, il s'en sépare une certaine quantité de liquide qui n'est pas coagulable, et que, d'autre part, quand on fait coaguler le blanc d'œuf par la chaleur, il se transforme encore, par la perte de ce liquide, en une masse spongieuse et sèche.

b. Chaleur très grande. — L'élévation trop considérable de la température détermine, comme le froid et, sans doute, par un procédé analogue, la mort des végétaux ; mais certaines plantes paraissent résister à des élévations considérables. Ehrenberg cite des *Eunotia* et des *Oscillatoria*, qui vivent dans les sources chaudes d'Ischia, dont la température est de 81 à 85 degrés centigrades. Lauder-Lindsay parle de Conferves croissant dans les sources de Laugarness (Islande), assez chaudes pour cuire un œuf en quatre ou cinq minutes. D'après M. Cohn, les eaux de Carlsbad offrent encore du *Leptothrix lamellosa*, avec 54 degrés centigrades, et des Oscillaires avec 44 degrés centigrades. M. Brefeld a constaté que les *Bacillus* supportent, sans en mourir, une ébullition d'un quart d'heure dans un liquide nutritif, et même produisent ensuite plus facilement des spores ; mais, en général, les eaux naturelles, dont la température s'élève au-dessus de 40 degrés centigrades, ne contiennent plus de végétaux. Les limites supérieures de la température supportable sans que mort s'ensuive, varient, du reste, pour ainsi dire, avec la plante et même avec chaque organe. La quantité d'eau contenue dans le protoplasma paraît également jouer un rôle important, au point de vue de la résistance à la chaleur. Des graines desséchées peuvent, d'après M. Sachs, supporter une température de 60 à 70 degrés centigrades, pendant une heure, sans perdre la faculté de germer, tandis qu'elles sont toujours tuées par la même température lorsqu'elles sont imbibées d'eau.

§ III. ÉLECTRICITÉ

L'influence de l'électricité sur la nutrition du protoplasma est beaucoup moins connue que celle de la lumière et de la

www.dlibra.wum.edu.pl

chaleur. Les notions que nous avons sur ce sujet sont encore fort incomplètes. Tous les observateurs sont d'accord sur ce fait que les courants constants n'ont, sur le protoplasma végétal, qu'une action beaucoup moins intense que les courants induits. Ceux-ci, pour produire une action sensible, doivent avoir une certaine intensité. Les mouvements du protoplasma sont d'abord activés, ce qui semble indiquer un accroissement des phénomènes nutritifs ; mais, si l'intensité du courant augmente, ils ne tardent pas à être arrêtés, et alors on observe, d'après les expériences de MM. Kühne, Max Schultze, Heidenhaim, des modifications du protoplasma assez analogues à celles qui sont déterminées par le froid et la chaleur.

Quelques expériences de M. Blondeau montrent que le protoplasma est d'autant plus sensible à l'action de l'électricité qu'il contient une quantité d'eau plus considérable, ce qui raproche encore le mode d'action de l'électricité de celui de la chaleur et du froid. Il a constaté, en outre, que les courants induits, appliqués sur les fruits, hâtent leur maturation ; que les graines électrisées germent plus rapidement que les autres, et que la plante à laquelle elles donnent naissance se développe plus vite et avec plus de vigueur.

§ IV. PRESSION ATMOSPHÉRIQUE

D'après M. Bert, la trop faible tension d'oxygène asphyxie les graines comme les animaux ; mais elle ne tue pas les graines ; elle les empêche seulement de se développer. La trop forte tension d'oxygène ralentit, puis arrête la germination, et enfin tue les graines, qui ne germent plus quand on les ramène à l'air libre. Cette action correspond à une diminution dans la consommation de l'oxygène, sous l'influence de l'air comprimé. L'acide carbonique, quand sa tension augmente, ralentit, puis arrête la germination, et finit même par tuer les plantes quand sa tension est suffisamment élevée. M. Boussingault avait déjà reconnu que l'acide carbonique pur n'est pas décomposé par les parties vertes, ou ne l'est que très lentement, à moins qu'on ne le donne au végétal sous une pression très faible.

www.dlibra.wum.edu.pl

§ V. SUBSTANCES TOXIQUES.

L'action des poisons sur la nutrition des végétaux, ou simplement celle des différents agents avec lesquels ils ne se trouvent pas habituellement en relation, est peu connue dans la plupart des cas, bien que d'assez nombreux observateurs se soient livrés à ce genre de recherches, parce qu'en général, ils ont négligé l'étude des modifications apportées par ces corps dans le protoplasma lui-même. Pour Réveil, il n'existe, à part de rares exceptions, aucun rapport entre l'action des poisons sur les animaux et celle qu'ils exercent sur les végétaux. Les poisons minéraux corrosifs tantôt altèrent les tissus, détruisent l'extrémité de la racine et font mourir la plante, en supprimant le rôle normal des racines, tantôt sont absorbés et tuent le végétal, sans lésion au moins apparente. Le même auteur, reprenant des expériences déjà anciennes sur le chlore, a reconnu qu'une solution très étendue de ce corps active la végétation, tandis qu'une solution concentrée tue le végétal. Les sels de soude et de potasse, les sels arsenicaux, les chlorates, les iodates tuent promptement les plantes, même à dose faible. Le nitrate d'argent, les chlorures de mercure et de platine, le sulfate de cuivre, l'acide sulfurique libre, tuent les végétaux inférieurs à des doses extrêmement faibles. Le nitrate d'argent est toxique à la dose de $\frac{1}{1600000}$ du poids du liquide, c'est-à-dire à une dose que l'analyse est incapable de retrouver. Les alcalis organiques peuvent être absorbés, mais leur action est variable. Le sulfate de quinine nuit à la végétation ; il tue les organismes inférieurs. La morphine, la nicotine paraissent n'avoir aucune influence. L'atropine, enfin, active la végétation et est un véritable engrais. L'alcool, l'éther, le chloroforme, sont des poisons très énergiques. En somme, des nombreuses expériences faites, on peut conclure ceci : quand les poisons corrodent les racines, il est bien difficile de savoir si la mort de la plante dérive de l'impossibilité où elle est de puiser ses aliments dans le sol, ou bien se trouve directement causée par l'action du poison. Quand les racines demeurent intactes, il est rare que les conséquences soient aussi fâcheuses que lors de leur destruction. Cette dernière observation doit mettre en garde contre la valeur des résultats

www.dlibra.wum.edu.pl

obtenus, et nous croyons que le sujet mériterait qu'on le reprît avec soin. C'est seulement en agissant sur des individualités protoplasmiques très simples et observables directement, qu'on pourrait arriver à des résultats utiles, au point de vue qui nous occupe.

L'action des agents anesthésiques et particulièrement celle de l'éther et du chloroforme sur la nutrition et la respiration des végétaux, a été étudiée par Cl. Bernard. Il a nettement démontré que l'éther et le chloroforme arrêtent la germination des graines en empêchant la nutrition des jeunes tissus, mais n'exerce aucune action sur les phénomènes d'oxydation ou respiration concomitants. L'une de ses expériences est très simple et facile à répéter. Dans une éprouvette, dont le fond contient de l'eau, il suspend une éponge humide sur laquelle sont semées des graines de Cresson alénois, puis il bouche l'éprouvette; lorsque les graines ont germé, il ajoute à l'eau que contient le fond de l'éprouvette une certaine quantité d'éther, et ferme de nouveau le vase. Le développement de l'embryon est aussitôt suspendu et ne reprend que quand on débouche l'éprouvette et qu'on remplace l'eau éthérée par de l'eau pure. Pour s'assurer que la respiration continue pendant l'arrêt du développement de l'embryon, il suffit de mettre, dans les éprouvettes bouchées, de l'eau de baryte; il se précipite du carbonate de baryte. «Chez la graine dont les phénomènes vitaux de la germination sont suspendus par l'anesthésie, dit Cl. Bernard, on observe, comme à l'ordinaire, les phénomènes chimiques de la germination; on constate que l'amidon se change en sucre sous l'influence de la diastase, que l'atmosphère qui entoure la graine se charge d'acide carbonique, etc.» Cl. Bernard a constaté également que l'action fermentescible de la Levûre de bière est supprimée par l'éther, tandis que la même substance n'agit pas sur la fermentation exercée par les ferments solubles. Il a pu suspendre, à l'aide de l'éther, la fonction chlorophyllienne, dans des plantes aquatiques et aériennes, qui continuaient cependant à exhaler de l'acide carbonique.

www.dlibra.wum.edu.pl

CHAPITRE IV

ACTES CONSÉCUTIFS A LA NUTRITION ET A LA RESPIRATION

§ I. DÉSASSIMILATION ET SÉCRÉTION.

Envisagés du point de vue de la biologie générale, les termes *désassimilation* et *sécrétion* sont extrêmement vagues. En partant du fait, admis aujourd'hui par tous les biologistes, que le protoplasma est la seule partie essentielle et vraiment vivante de la cellule, et en considérant que les principes immédiats constituant le protoplasma subissent, sous l'influence de l'oxydation ou respiration dont ils sont le siège, des dédoublements et des décompositions incessantes, on doit rationnellement donner le nom de *produits de désassimilation* à tous les corps n'ayant pas la composition et les propriétés caractéristiques du protoplasma, que l'on rencontrera dans les cellules ou qui seront versés en dehors de ces dernières. Ces corps peuvent tous être réunis, quelle que soit leur nature, sous la dénomination commune de *produits de désassimilation*. Certains d'entre eux se forment parfois en grande quantité dans des organes spéciaux, aux quels on donne le nom d'*organes sécréteurs*, l'acte même de leur formation ayant été désigné par celui de *sécrétion*. L'élimination au dehors de ces produits a reçu le nom d'*excrétion*.

Ainsi que j'ai déjà eu l'occasion de le dire, il est fort difficile, chez les végétaux, de décider exactement si tel corps qu'on trouve dans les cellules est un produit de désassimilation ou un produit d'assimilation, c'est-à-dire un corps fabriqué par synthèse ou produit par décomposition d'un autre corps. Certains corps sont peut-être produits tantôt d'une façon,

www.dlibra.wum.edu.pl

tantôt de l'autre. Ainsi M. Sachs, qui considère l'amidon comme un produit de synthèse, admet cependant qu'une partie de cette substance peut provenir de la désassimilation du protoplasma.

Certaines substances doivent cependant, sans aucun doute, être considérées comme des produits de désassimilation ; je me bornerai à citer les huiles essentielles, l'oxalate de chaux, etc. Mais il n'est pas douteux qu'entre le protoplasma et les cristaux d'oxalate de chaux, par exemple, il existe un nombre plus ou moins considérable de corps intermédiaires, plus oxydés que les matières albuminoïdes du protoplasma, et moins oxydés que l'acide oxalique. Parmi les intermédiaires, il faut sans doute compter certaines matières colorantes, les corps azotés non albuminoïdes, solubles, qu'on rencontre en plus ou moins grande quantité dans tous les végétaux, etc. Nous savons pertinemment aussi que les corps ternaires peuvent, dans les végétaux, se transformer et se succéder; nous avons vu, par exemple, que le tannin, l'amidon, etc., des fruits, peuvent se transformer en sucre à la maturité.

Toute cellule contenant du protoplasma vivant, c'est-à dire se nourrissant et respirant, peut être envisagée comme un centre de désassimilations et de sécrétions; certaines cellules produisant un nombre beaucoup plus considérable de produits ultimes de désassimilation que les autres, c'est à elles qu'on a réservé le nom spécial de *cellules sécrétantes* ou *organes sécréteurs*. C'est sous ce titre que nous les étudierons dans la deuxième partie de cet ouvrage.

§ II. PRODUCTION DE CHALEUR.

La production d'une certaine quantité de chaleur accompagne, chez tous les êtres vivants, les différents phénomènes chimiques nutritifs et respiratoires dont ces êtres sont le siège. Le fait ne fut constaté, dans les végétaux, pour la première fois, qu'en 1777, par Lamarck. Cet illustre naturaliste signala, sans la mesurer, une élévation considérable de la température dans la spathe de l'*Arum italicum*, au moment de la floraison. Les recherches ultérieures d'un grand nombre d'observateurs enrichirent ensuite la science de nombreux faits de même ordre, et montrèrent que les fleurs,

www.dlibra.wum.edu.pl

les fruits, les graines en germination, les organes foliaires, la couche herbacée de la tige, en un mot, toutes les parties vivantes des végétaux produisent de la chaleur. Il ne peut entrer dans le cadre de cet ouvrage de citer toutes ces observations. Nous nous bornerons à signaler le rapport constant qui existe entre l'élévation de la température et l'activité des phénomènes respiratoires et nutritifs. Dans les parties vieilles des végétaux, telles que le bois, la moelle, le liège, dont les cellules ne contiennent plus de protoplasma, on ne constate pas d'élévation de la température. Dans les parties jeunes, au contraire, celle-ci est toujours manifeste. Elle est plus considérable encore dans les fleurs, qui sont le siège de phénomènes respiratoires plus intenses; dans ces organes, elle atteint son maximum au moment où ils manifestent le plus énergiquement leurs propriétés physiologiques, les parties les plus chaudes étant toujours celles qui dégagent le plus d'acide carbonique. Le dégagement de chaleur est aussi plus fort dans l'oxygène pur que dans l'air, et presque nul dans l'azote et l'acide carbonique. La température paraît atteindre son maximum au moment de la fécondation et au niveau des anthères. L'élévation de la température peut alors, dans le spadice du *Colocasia odorata*, dépasser de 6 à 11 degrés la température ambiante. D'après M. Warming, dans le spadice du *Philodendron Lundii*, c'est au niveau des staminodes, point où la croissance s'effectue, que la température s'élève le plus. Dans les graines, la température commence à s'élever au début de la germination; elle devient d'autant plus forte que la germination est plus rapide.

Parmi les causes productrices de cette chaleur, nous devons signaler les phénomènes de désassimilation dont le protoplasma est le siège; mais ces phénomènes ne sont certainement pas les seuls; ils ne jouent probablement même, à cet égard, qu'un rôle peu considérable. Nous pensons qu'il faut rechercher la source de la plus grande partie du calorique développé par les plantes dans l'oxydation des matières ternaires, amidon, inuline, graisses, etc., et des hydrures de carbone, essences, résines, etc. Les graines les plus riches en amidon ou en graisse sont aussi celles qui, pendant la germination, développent le plus de chaleur. L'amidon, qui existe en grande quantité dans les inflorescences des *Arum*, disparaît à l'époque de la fécondation.

www.dlibra.wum.edu.pl

c'est-à-dire au moment où les inflorescences dégagent le plus de calorique.

§ III. PHOSPHORESCENCE.

Dans quelques végétaux, de même que chez certains animaux, les phénomènes respiratoires dont le protoplasma et ses produits sont le siège, s'accompagnent d'un dégagement de lumière qu'on a désigné sous le nom de *phosphorescence*. Ce fait a été signalé, par M. Fabre, dans l'*Agaricus olearius*, par M. Tulasne dans les *Agaricus igneus* d'Amboine, *noctilucens* de Manille, *Gardneri* du Brésil. Plusieurs auteurs, déjà anciens, avaient signalé le même fait dans les *Rhizomorpha*. M. Fabre compare la phosphorescence de l'Agaric de l'olivier à une lumière douce, blanche et tranquille, analogue à celle du phosphore dissous dans l'huile. Cette phosphorescence disparaît avec la vie; elle est accompagnée d'un dégagement d'acide carbonique plus considérable que celui qui se produit quand la plante ne brille pas. Elle s'éteint dans l'hydrogène et l'acide carbonique. La phosphorescence est donc en rapport direct avec la respiration, ainsi qu'on le constate chez les animaux qui jouissent de cette propriété. M. Tulasne indique, dans les Rhizomorphes, des faits qui amènent à la même conclusion : il a vu, en effet, que les fentes et les crevasses de ces végétaux manifestent une phosphorescence plus vive quand elles ont été mises en contact avec l'air pendant vingt-quatre heures. D'autres observateurs ont constaté que la phosphorescence des Rhizomorphes augmente dans l'oxygène et disparaît dans le vide et les gaz impropres à entretenir la respiration. Il ne faut pas confondre cette phosphorescence respiratoire avec celle qui se produit dans la putréfaction des matières végétales, quoique le point de départ de cette dernière soit aussi dans des phénomènes chimiques.

M. Nuesch a signalé un fait très remarquable de phosphorescence de la viande, due à la présence de très nombreuses Bactéries. Toutes les viandes d'une boucherie offraient au bout d'un peu de temps ce phénomène. La phosphorescence disparaissait dès que la viande commençait à exhaler l'odeur de la putréfaction. En frottant les mains sur ces viandes, on les rendait phosphorescentes pour plu-

www.dlibra.wum.edu.pl

sieurs heures. En examinant sous le microscope la matière raclée à la surface de la viande, on voyait un grand nombre de points ou de traits lumineux. La phosphorescence de ces corps cessait rapidement quand on soumettait la préparation aux vapeurs d'alcool, d'acide phénique, etc.. qui, sans doute, tuaient les Bactéries.

www.dlibra.wum.edu.pl

CHAPITRE V

ÉVOLUTION

Le caractère essentiel de tout être vivant est de subir, après sa naissance, une évolution dont la courbe générale est constante. Pendant une première période, il s'accroît sans cesse; sa masse augmente de volume, l'assimilation étant chez lui plus énergique que la désassimilation, c'est-à-dire la quantité de matières absorbées et assimilées étant plus considérable que celle des matériaux désassimilés et rejetés. Cette première période de l'évolution peut être désignée sous le nom de période d'*accroissement*. Parvenu au sommet de la courbe de sa vie, l'être vivant s'arrête dans sa marche ascendante; la perte devient égale au gain; l'assimilation et la désassimilation s'équilibrent à peu près exactement; cette seconde période peut prendre le nom de période de *statu quo*. Sa durée est plus ou moins considérable; puis l'organisme commence à descendre l'autre partie de la courbe; la désassimilation devient plus énergique que l'assimilation; les pertes sont plus grandes que le gain. C'est la période de *décroissement*, au bout de laquelle se trouve la *mort*, caractérisée essentiellement par la cessation de la nutrition et de la respiration, suivie de la décomposition plus ou moins prompte de la matière tout à l'heure vivante. Naissance, accroissement, *statu quo*, décroissement et mort, telles sont les phases par lesquelles passe toute masse de matière vivante individualisée soit en une cellule d'un être pluricellulaire, soit en un végétal unicellulaire. Pendant qu'il parcourt ces étapes de son existence, le vé-

www.dlibra.wum.edu.pl

gétal se multiplie et donne naissance à d'autres individualités semblables à celles qui l'ont produit.

Nous ne nous occuperons ici que de l'*accroissement* et de la *reproduction* des végétaux, envisagés d'un façon générale.

§ I. ACCROISSEMENT.

Il faut entendre, par accroissement, toute augmentation *permanente* de volume et de masse d'une cellule, d'un tissu ou d'une partie quelconque d'un végétal. Dans tous les êtres vivants, l'accroissement s'effectue toujours par interposition de molécules nouvelles entre les molécules préexistantes de la partie qui s'accroît. La nutrition, vivant dans son sens physique le plus large, c'est-à-dire l'adjonction de principes nouveaux à ceux qui composent le corps envisagé, est donc une condition indispensable de l'accroissement de ce corps, ou plutôt l'accroissement n'est que la conséquence fatale de la nutrition.

Sans entrer ici, au sujet de l'accroissement des végétaux, dans des détails que ne comporte pas le cadre de cet ouvrage, nous devons cependant indiquer au lecteur les grandes lignes de cette question, qui est d'un haut intérêt au point de vue de la biologie comparée. Nous envisagerons successivement l'accroissement des cellules prises isolément, puis l'accroissement des tissus et des organes pluricellulaires.

1° *Accroissement des cellules végétales.*

Dans toute cellule qui s'accroît, c'est-à-dire qui augmente à la fois de volume et de masse d'une façon permanente, il faut envisager le protoplasma et la membrane cellulaire, l'accroissement de ces deux parties ne s'effectuant pas toujours également sous l'influence des mêmes conditions et avec la même intensité, quoique l'accroissement du protoplasma, du moins dans les jeunes cellules, entraîne nécessairement un accroissement corrélatif de la membrane cellulaire.

Nous envisagerons d'abord le cas des *cellules complètement closes et à parois minces*. La première condition nécessaire à l'accroissement soit du protoplasma, soit de la membrane cellulaire, est l'imbibition de ces parties par de l'eau tenant

www.dlibra.wum.edu.pl

en dissolution des principes immédiats dissous et précipitables. Nous avons dit plus haut que le protoplasma et la membrane cellulaire sont constitués par des particules solides, séparées les unes des autres par de minces couches liquides. L'eau qui vient du dehors, en pénétrant dans le protoplasma et dans la membrane cellulaire, se mélange à celle qui entre dans la constitution de ces parties et, par suite, détermine un écartement plus considérable des molécules solides. La première conséquence de l'imbibition du protoplasma et de la membrane par l'eau venue du dehors est donc une dilatation, une augmentation de volume. Si l'eau absorbée sortait plus tard en quantité égale à celle qui est entrée et avec la même composition chimique qu'elle avait au moment de son entrée, les parties de la cellule reviendraient sur elles-mêmes ; il n'y aurait pas accroissement véritable, mais simple extension physique. Ce n'est pas ainsi que les choses se passent : l'eau qui a pénétré dans l'épaisseur du protoplasma ou de la membrane cellulaire y dépose, à l'état solide, un certain nombre des principes qu'elle tient en dissolution ; de nouvelles particules solides s'interposent ainsi entre celles qui constituent le protoplasma ou la membrane cellulaire, et ces parties se trouvent réellement accrues, à la fois, en volume et en masse.

En ce qui concerne les phénomènes consécutifs à l'imbibition qui précède l'accroissement véritable, il est important de distinguer les cellules dont la cavité est entièrement remplie par le protoplasma de celles dont le protoplasma ne renferme plus, en dedans de la membrane cellulosique, qu'une utricule azotée, remplie de suc cellulaire. Dans le premier cas, le liquide nutritif venu du dehors, après avoir traversé par endosmose la membrane cellulosique, se répand dans la masse du protoplasma et la gonfle fortement. Le protoplasma, ainsi augmenté de volume, presse de dedans en dehors contre la membrane ; celle-ci se dilate autant que le lui permet son élasticité ; mais, en vertu de cette élasticité même, elle comprime, en même temps, le protaplasma de dehors en dedans. L'état particulier dans lequel se trouve alors la cellule a reçu le nom de *turgescence*. Il est la condition première de l'accroissement de la membrane. Lorsqu'en effet celle-ci se dilate, ses molécules solides, sans que leurs rapports réciproques soient changés, s'écartent les unes des autres, ce qui facilite

www.dlibra.wum.edu.pl

l'imbibition de la membrane par le liquide dont regorge le protoplasma, et le dépôt de nouvelles particules solides entre celles qui constituent la membrane. Le protoplasma, privé ainsi d'une partie de l'eau dont il était saturé, devient susceptible d'en emprunter une nouvelle quantité au milieu extérieur. L'eau contenue dans ce dernier pénètre, en effet, par endosmose, à travers la membrane, et détermine un nouveau gonflement du protoplasma, auquel elle abandonne de nouvelles molécules solides ; la membrane, de son côté, ayant acquis une masse plus grande, est susceptible de subir une nouvelle dilatation ; la cellule devient de nouveau turgescente, et les phénomènes que nous venons de décrire se reproduisent.

Lorsque le protoplasma ne forme plus dans la cellule qu'une utricule azotée plus ou moins épaisse, tapissant la face interne de la membrane cellulosique, le liquide venu du dehors traverse, par endosmose, les deux membranes et va se joindre au suc cellulaire qui remplit l'utricule azotée, en déterminant la dilatation des deux membranes et une turgescence semblable à celle du cas précédent. L'utricule azotée et la membrane cellulosique, en se dilatant, subissent un écartement de leurs molécules solides, qui facilite leur imbibition par l'eau qui remplit la cellule ; celle-ci dépose dans leur épaisseur des particules solides qui, en augmentant leur masse, les rend susceptibles d'une nouvelle dilatation ; une nouvelle quantité d'eau pénètre dans la cellule pour remplacer celle qui a été absorbée par les membranes, et la turgescence se produit de nouveau, avec les phénomènes d'accroissement dont elle entraîne la production.

L'influence de la turgescence et le mode d'accroissement des membranes cellulaires ont été mis bien en relief par les expériences de M. Traube sur les cellules artificielles. Aucun fait n'est plus capable de démontrer que l'accroissement considéré par la plupart des naturalistes comme une propriété exclusive des êtres vivants, n'est, en réalité, qu'un phénomène purement physique. En effet, M. Traube a pu reproduire, avec des cellules inorganiques, tous les phénomènes qui se passent dans l'accroissement des cellules vivantes. Après avoir enlevé à la gélatine sa coagulabilité par une ébullition de trente-six heures, M. Traube en prend une goutte avec une baguette de verre, la laisse dessécher à l'air pendant quelques heures, puis la plonge dans un vase contenant une solution de

www.dlibra.wum.edu.pl

tannin. Au bout de peu de temps, la gélatine, dissoute à la surface de la goutte, s'unit à la solution de tannin pour former une couche de tannate de gélatine qui enveloppe, comme une membrane, le reste de la gélatine. La couche membraneuse est d'abord épaisse, mais l'eau de la solution tannique, pénétrant à travers son épaisseur dans la cellule, dilate cette dernière en la rendant turgescente et en diluant la gélatine. La membrane est d'autant moins tendue que la différence de concentration des deux liquides employés est plus faible; plus cette différence est grande, et plus la membrane est épaisse. En ajoutant à la gélatine bouillie de l'acétate de plomb ou du sulfate de cuivre, on obtient une membrane plus solide. Une fois formée, la membrane de tannate de gélatine s'accroit peu à peu en surface, sans s'amincir d'une façon proportionnelle même à son élargissement; il faut donc admettre que de nouvelles molécules de tannate de gélatine se déposent dans l'intervalle que celles qui entrent déjà dans la constitution de la membrane. Cette opinion est bien démontrée par ce fait que, quand on remplace la solution de tannin dans laquelle flotte la cellule par de l'eau pure, celle-ci continue bien à pénétrer dans la cellule par endosmose, mais la membrane cesse de s'accroitre, elle se borne à se dilater et ne tarde pas à se rompre sous l'influence de la pression qu'elle subit de dedans en dehors.

On pourrait croire que de pareilles cellules, suspendues dans un liquide, doivent rester sphériques; il n'en est rien, cependant. M. Traube leur a vu prendre des formes très irrégulières, sous des influences qu'il considère comme intérieures, inhérentes à la cellule elle-même, mais encore tout à fait inconnues. Les variations de formes que présentent les cellules végétales doivent donc être considérées comme dues à des causes physico-chimiques, puisqu'elles sont également présentées par des cellules purement inorganiques.

Dans tous les cas dont il vient d'être question l'accroissement est précédé d'une turgescence des cellules, déterminée par l'introduction du liquide de l'extérieur dans la cavité même des éléments; il ne peut plus en être ainsi pour les *cellules dont les membranes sont épaisses et peu extensibles* et dont les cavités sont étroites. L'accroissement de ces éléments, la tension des membranes cellulaires qui précède leur accroissement sont directement déterminés par leur imbibition. Le liquide nutritif venu du dehors pénètre dans

www.dlibra.wum.edu.pl

l'épaisseur de la membrane, en écartant les molécules solides qui la constituent et, par suite, en déterminant l'extension de la membrane; puis, il dépose, dans l'intervalle des molécules solides préexistantes, de nouvelles molécules. La membrane, ainsi accrue dans sa masse en même temps que dans son volume, devient susceptible d'une nouvelle extension, et absorbe une nouvelle quantité d'eau, qui détermine les mêmes phénomènes. C'est ainsi que s'accroissent les fibres libériennes et ligneuses à parois épaisses, les cellules collenchymateuses et scléreuses, etc. Cet accroissement peut même se produire après la disparition du protoplasma et la lignification des membranes, mais alors il ne se fait plus guère que dans le sens de l'épaisseur.

Dans les *cellules à parois munies de ponctuations ouvertes*, la turgescence n'est pas non plus possible, parce que l'eau sort librement à travers les pores, et l'accroissement s'effectue uniquement par le procédé que nous venons de décrire, c'est-à-dire par imbibition directe des membranes et du protoplasma, sans turgescence proprement dite, mais avec production de tension dans la membrane cellulaire.

Lorsque les membranes cellulaires sont épaisses et formées de couches concentriques différentes, l'accroissement ne se produisant pas dans toutes les couches avec la même intensité, celles qui acquièrent le plus grand développement exercent sur les autres une tension qui favorise leur accroissement, en même temps que la résistance opposée par les dernières exerce sur les premières une tension en sens inverse, également favorable.

Dans ce que nous venons de dire, nous avons laissé de côté la question de savoir si toutes les parties de la membrane cellulaire ou du protoplasma d'une cellule s'imbibent d'eau dans les mêmes proportions, puis se dilatent et s'accroissent d'une façon uniforme dans tous les points de leur étendue. S'il en était ainsi, les cellules isolées seraient toujours uniformément rondes; nous savons qu'il n'en est pas ainsi, et que non seulement les cellules disposées en tissus, mais encore les cellules libres, comme celles des végétaux inférieurs unicellulaires, peuvent affecter toutes sortes de formes. Ces variations sont dues à ce que l'extensibilité de la membrane cellulosique ou de l'utricule azotée n'est pas la même dans toutes les parties de l'étendue de ces membranes; certaines parties de la membrane se dilatent plus

www.dlibra.wum.edu.pl

que d'autres ; les particules solides destinées à accroître la membrane se déposant en plus grande abondance dans les points les plus dilatés, ces points subiront un accroissement plus considérable. C'est dans cette inégalité d'extensibilité des membranes cellulaires, entraînant une inégalité d'ac croissement de leurs diverses parties, que réside la cause des variétés de formes présentées, d'une façon constante, dans un même végétal, par les cellules de ses divers tissus; mais nous ignorons complètement à quoi est due cette irrégularité d'extensibilité.

En dehors de ces causes inconnues, il en est de constatables qui peuvent déterminer accidentellement une diminution ou une augmentation de l'extensibilité de certaines parties de la cellule et, par suite, entraîner une inégalité plus ou moins considérable dans l'accroissement de ces parties.

Parmi ces causes, nous devons citer, en premier lieu, les *pressions* exercées de dehors en dedans ou de dedans en dehors, sur les cellules. D'une façon générale, toute pression extérieure et toute flexion exercée sur une cellule turgescente augmente la turgescence et, par suite, facilite l'accroissement, tandis que toute traction diminue la turgescence et, par suite, contrarie l'accroissement ; mais il faut distinguer de ce phénomène général les effets produits soit par une pression ou une flexion, soit par une traction localisées à certaines parties seulement de la cellule. Toute traction localisée entraîne une dilatation plus grande de la partie sur laquelle elle porte, et, par suite, un accroissement plus considérable de cette partie ; mais, en même temps, elle diminue la dilatation et l'accroissement des autres parties. Il y aura donc allongement de la partie sur laquelle porte la traction, mais toute cellule qui s'allongera se rétrécira dans les mêmes proportions. En second lieu, toute flexion localisée diminue la turgescence en ce point, et, par suite, la dilatation et l'accroissement de la partie sur laquelle elle porte ; mais, en même temps, elle augmente la turgescence et l'accroissement de la face opposée de la cellule. Toute cellule, soumise à une flexion sur l'une de ses faces, tendra donc à devenir concave sur cette face et convexe du côté opposé.

L'effet des pressions localisées s'exerçant de dehors en dedans varie avec l'intensité de la pression et avec les celluesl.

www.dlibra.wum.edu.pl

Dans tous les cas où une cellule subit, en un point limité de son étendue, une pression considérable, elle cesse de s'accroître en ce point, mais, par contre, si ses autres parties sont libres, elles deviennent le siège d'une turgescence d'autant plus considérable que la pression extérieure localisée est plus forte et leur accroissement se proportionne à cette turgescence; en même temps, la partie pressée s'applique étroitement contre le corps qui exerce la pression, se moule sur lui et, si c'est une autre cellule, il peut contracter avec elle une adhérence intime, une véritable soudure. Les conséquences produites par les pressions localisées sont difficiles à observer sur les cellules libres; il est plus facile de constater ce qui se passe lorsque des cellules habituellement comprimées de toutes parts, dans un tissu, par les cellules voisines, se trouvent accidentellement libres en un point de leur surface.

Qu'on coupe, par exemple, transversalement, un rameau ligneux en voie d'accroissement, et l'on verra les cellules cambiales se gonfler fortement, faire saillie à la surface de la section sous forme de petites ampoules et même, après avoir acquis une certaine taille, se multiplier par segmentation. C'est par un procédé analogue que se forment dans les vaisseaux les dilatations de cellules, désignées sous le nom de *tilles*. Lorsqu'une cellule ligneuse se trouve en contact avec la ponctuation ouverte d'un vaisseau, il arrive fréquemment que la portion de membrane située en face de la ponctuation ne subissant à ce niveau aucune pression de dehors en dedans, tandis que la turgescence agit sur elle énergiquement de dedans en dehors, se dilate fortement, et finit par saillir, à travers la ponctuation, sous la forme d'une papille vésiculeuse qui s'élargit rapidement dans la cavité du vaisseau.

Dans quelques plantes, une pression légère, exercée de dehors en dedans sur les cellules, produit un effet inverse à celui dont nous venons de parler, c'est-à-dire que la turgescence et l'accroissement de la cellule augmentent en ce point plus que dans tous les autres. H. Mohl a le premier fait remarquer que les cellules destinées à constituer les disques adhésifs des vrilles des *Ampelopsis*, et les suçoirs des *Cuscutes* et des *Cassytha*, ne prennent d'accroissement que lorsque les tissus auxquels elles appartiennent subissent le contact prolongé d'un corps solide.

www.dlibra.wum.edu.pl

Quant au genre d'action exercée sur la cellule par les corps qui la pressent localement et au mécanisme par lequel cette pression empêche, ou au contraire favorise le développement de l'organe dans le point touché, nous l'ignorons complètement ; Hofmeister a seulement constaté qu'une pression, même très légère, exercée sur la membrane d'une cellule, suffit pour arrêter les mouvements du protoplasma et même pour déterminer sa séparation d'avec la membrane ; il est donc probable que c'est en agissant sur le protoplasma des cellules et en modifiant ses propriétés, que les pressions exercées de dehors en dedans déterminent les modifications dans l'accroissement dont nous venons de parler.

Parmi les conditions extérieures qui exercent une influence incontestable sur l'accroissement cellulaire, nous devons citer comme suffisamment connus : la chaleur, la lumière et la pesanteur.

En ce qui concerne la chaleur, de nombreuses expériences, sur lesquelles nous aurons à revenir plus bas, ont montré qu'une certaine température est nécessaire à l'allongement des organes pluricellulaires des végétaux ou accroissement sans multiplication des cellules, mais nous ne possédons pas d'observations relatives à l'action de cet agent sur des cellules isolées.

Nous pouvons en dire à peu près autant de l'action de la lumière, qui a été également assez bien étudiée, relativement à son influence sur l'allongement des organes pluricellulaires.

L'action de la pesanteur est plus facile à constater sur certains végétaux unicellulaires, comme les *Vaucheria*. En observant une de ces Algues qui, formées d'une seule cellule tubuleuse et ramifiée, atteignent parfois de très grandes dimensions, il est facile de voir que ses ramifications affectent deux directions tout à fait opposées ; les unes se dirigent toujours vers le ciel, fuient le sol, tandis que les autres se portent vers le centre de la terre. On dit de ces dernières qu'elles sont *positivement géotropiques*, parce qu'elles obéissent à l'action de la pesanteur qui entraîne vers le centre de la terre tous les corps situés à la surface, et des premières qu'elles sont *négativement géotropiques*, parce qu'au contraire, elles semblent se soustraire à l'action de la pesanteur et tendent à fuir le sol. Les parties négativement géotropiques, celles qui se dirigent vers le ciel pourraient

www.dlibra.wum.edu.pl

aussi très probablement être considérées comme *positivement héliotropiques*, c'est-à-dire douées de la propriété de tendre vers la lumière, tandis que les parties *positivement géotropiques* doivent très probablement etre *négativement héliotropiques* ou douées de la faculté de fuir la lumière, mais des recherches positives sont nécessaires pour qu'on puisse affirmer ces faits.

L'accroissement des cellules est également soumis à une périodicité dont il serait fort intéressant d'étudier les causes, et dont nous aurons à parler surtout à propos des tissus et des organes.

2° *Accroissement des tissus et des organes des végétaux.*

L'accroissement des tissus et des organes des végétaux n'est évidemment que la conséquence de l'accroissement des cellules, mais, tandis qu'en parlant de l'accroissement des cellules envisagées isolément, nous n'avions pas à nous occuper de leur multiplication, nous devons distinguer deux procédés différents d'accroissement des tissus et des organes : l'un qui repose sur la multiplication des cellules, et l'autre qui a son point de départ dans la seule augmentation de volume des éléments. Le premier a son siège unique dans la portion génératrice de l'organe, il constitue l'accroissement proprement dit ; le second a pour siège les cellules qui ont cessé de se multiplier et qui se bornent à s'accroître, il porte le nom d'*élongation*. Nous ne nous occuperons pas ici de l'accroissement proprement dit ; il devra être étudié à propos de chaque organe végétal ; nous n'insisterons que sur l'élongation.

Le premier fait important à indiquer est que le siège de l'élongation d'un organe n'est jamais la partie dans laquelle existe son tissu générateur. Dans les racines et les tiges qui s'allongent par le sommet, le siège de l'élongation la plus considérable est toujours situé à une certaine distance du méristème générateur. Dans les tiges, le point de l'élongation maximum se trouve d'ordinaire à 10 ou 20 centimètres du sommet. Dans les radicules en voie d'accroissement terminal, le point d'élongation maximum est un peu plus rapproché du sommet. Les entre-nœuds des tiges, envisagés séparément, offrent parfois, soit au niveau de leur extrémité supérieure, soit plus fréquemment au ni-

www.dlibra.wum.edu.pl

veau de leur extrémité inférieure, une zone de tissu générateur qui continue, pendant un certain temps, à produire de nouvelles cellules ; c'est, dans le premier cas, un peu au-dessous de cette zone génératrice et, dans le second, un peu au-dessus d'elle que se trouve le point d'élongation maximum. Dans les feuilles, le point d'élongation maximum varie avec l'âge. Au début, la feuille possède, au niveau de son sommet, du tissu générateur qui sert à son allongement, mais bientôt les cellules de cette région cessent de se diviser et subissent une élongation rapide et considérable qui gagne, de proche en proche, les cellules situées plus près de la base. Au niveau de cette dernière, persiste une zone génératrice qui produira désormais l'accroissement général de la feuille ; le point d'élongation maximum est alors situé à une certaine distance au-dessus de cette région génératrice.

Quel que soit le siège du point d'élongation maximum, e point est toujours, en même temps, celui qui offre la plus grande flexibilité et la plus faible élasticité. L'expérience suivante permet facilement de s'en assurer. Après avoir cueilli une branche en voie d'accroissement rapide, on la saisit d'un côté par un point de sa base dans lequel tout accroissement a cessé, et de l'autre côté par son bourgeon terminal, et on la courbe fortement en tirant sur le bourgeon. On constate alors que la courbe présentée par la branche ne représente pas exactement un arc de cercle, mais un ellipsoïde qui, appliqué sur un carton muni de cercles concentriqnes, offre sa plus forte courbure, celle dont le rayon est le plus petit, dans une région éloignée du bourgeon terminal de 10 à 20 centimètres, c'est-à-dire dans la région de l'élongation maximum. Au-dessus et au-dessous de ce point, le rayon de courbure est moindre. C'est donc la région d'élongation maximum qui s'est fléchie le plus fortement. Si maintenant on abandonne le sommet de la branche à elle-même, la région qui se redressera le moins complètement sera celle qui s'était le plus fléchie. Cette région est donc moins élastique que les autres. Nous trouverons, dans ce fait, l'explication des déviations qui se produisent si facilement dans les organes en voie d'élongation. sous l'influence des agents extérieurs. La région d'élongation maximum est aussi plus extensible que celles qui sont situées au-dessus et au-dessous d'elle, ainsi que le montre

www.dlibra.wum.edu.pl

l'expérience suivante : après avoir coupé un rameau en voie d'accroissement rapide, on marque les deux extrémités d'un entre-nœud par deux traits noirs, puis on applique le rameau sur une règle divisée en millimètres ; le saisissant alors au-dessus et au-dessous de l'entre-nœud marqué, on le distend autant que possible en évitant d'atteindre le point de rupture des tissus ; on s'assure ainsi que les entre-nœuds en voie d'élongation sont ceux qui se laissent le plus allonger, qui sont les plus extensibles, mais en même temps que ce sont ceux qui reviennent le moins facilement à leur longueur primitive, c'est-à-dire qui sont les moins élastiques.

Après avoir courbé un rameau en voie d'accroissement rapide, il est facile de s'assurer, par des mensurations, que sa face concave est diminuée de longueur, tandis que sa face convexe a acquis une longueur plus grande.

Ces faits étant connus, il importe de rechercher quelles sont les conditions indispensables à l'élongation des tissus et des organes, et quelles sont les influences extérieures qui la favorisent ou qui, au contraire, l'entravent.

Quelle que soit la structure de la région en voie d'élongation, deux conditions sont indispensables à la production de cette dernière : l'imbibition des tissus par les liquides nutritifs, et une certaine tension résultant, soit de l'imbibition elle-même, soit des tractions exercées par les tissus différents les uns sur les autres, par suite de leur inégalité d'extensibilité et d'accroissement. Examinons, par exemple, ce qui se passe dans un entre nœud en voie d'élongation. Nous savons que cet entre-nœud offre de dehors en dedans : une couche de cellules épidermiques ; une zone plus ou moins épaisse de parenchyme cortical ; une zone de faisceaux libéro-ligneux ; et, au centre, un cylindre de parenchyme médullaire. De même que nous avons vu se produire, dans les diverses couches des membranes cellulaires épaisses, des tensions inégales destinées à favoriser l'imbibition, nous voyons se produire, dans les divers tissus de l'entre-nœud, des tensions fort inégales qui favorisent l'imbibition et l'accroissement de chacun de ces tissus successivement. Lorsqu'on plonge dans l'eau un entre-nœud de tige, il est facile de constater que le parenchyme médullaire est celui qui s'imbibe le plus rapidement ; il arrive à une turgescence considérable de toutes ses cellules, qui tend à le faire, à la fois, allonger et élargir ; comme la moelle adhère

www.dlibra.wum.edu.pl

très intimement à la face interne du cylindre ligneux, elle exerce sur ce dernier une traction dans le sens du grand axe qui tend à l'allonger. Les faisceaux ligneux, à leur tour, exercent une action analogue sur le parenchyme cortical, et celui-ci sur l'épiderme. Mais, tandis que la moelle, soumise à une tension considérable par sa propre turgescence, exerce sur les tissus extérieurs à elle la traction dont nous venons de parler, ces derniers réagissent en vertu de leur élasticité et exercent sur la moelle une forte traction qui tend à la raccourcir; on dit que leur tension est négative par rapport à celle de la moelle qui est dite positive, mais il faut remarquer que, si la tension du bois est négative par rapport à celle de la moelle, elle est au contraire positive par rapport à celle de l'écorce, et la tension de cette dernière, négative par rapport au bois, est positive à l'égard de l'épiderme; la tension de ce dernier est seule exclusivement négative. La preuve de ces faits se trouve dans l'expérience suivante: on coupe un entre-nœud à ses deux extrémités et on en détache successivement des bandes d'épiderme, d'écorce et de bois; ces bandes se montrent toutes plus courtes que l'entre-nœud entier; la moelle, au contraire, se montre bientôt plus longue que cet entre-nœud; débarrassée des tensions négatives qui contrariaient son élongation, elle s'est allongée, tandis que le bois, l'écorce et l'épiderme, débarrassés des tractions de la moelle et n'étant plus soumis qu'à leur tension négative propre, se sont raccourcis.

La conséquence de ces tensions, au point de vue de la nutrition, est facile à saisir. La turgescence des cellules de la moelle a pour premier effet l'accroissement de ces cellules qui, en déterminant l'élongation des cellules du bois, favorise l'imbibition de leurs membranes poreuses, et, par suite, leur accroissement en longueur; le même effet est produit par le bois sur l'écorce et par l'écorce sur l'épiderme, dont successivement l'imbibition et l'accroissement sont ainsi favorisés. D'autre part, les cellules allongées de la moelle, étant devenues susceptibles d'une nouvelle extension, s'imbibent de nouveau, deviennent turgescentes, et les phénomènes que nous venons de décrire se reproduisent. La région libéro-ligneuse, l'écorce et l'épiderme, jouissent d'ailleurs, par elles-mêmes, d'une tendance manifeste à l'imbibition et à la turgescence, mais cette tendance

www.dlibra.wum.edu.pl

est favorisée par la tension qu'exerce sur ces régions la moelle dont les cellules s'imbibent plus rapidement et plus énergiquement que celles des autres tissus. Dans le bois, la turgescence ne peut, d'ailleurs, se produire que fort peu, à cause des ponctuations ouvertes qui font communiquer les cavités cellulaires, et la tension positive ne peut être déterminée que par l'imbibition des membranes. Les cellules à parois épaisses du tissu collenchymateux de l'écorce et celles de l'épiderme sont aussi peu susceptibles de turgescence, et leur tension positive est surtout produite, comme celle des fibres ponctuées du bois, par l'imbibition des membranes. La propriété que la moelle possède à un haut degré d'absorber l'eau, permet de supposer qu'elle met obstacle à l'imbibition des tissus extérieurs à elle, en leur empruntant une partie de l'eau qu'ils contiennent et qui sert à augmenter sa propre turgescence. Quant à la raison de cette facilité de la moelle à s'imbiber et à devenir turgescente, il faut la chercher dans sa constitution; elle est formée, en effet, de cellules grandes, à parois molles et très extensibles.

La moelle, tendant sans cesse à s'allonger et en étant empêchée en partie par la tension négative des tissus extérieurs à elle, doit nécessairement s'élargir de toute la quantité qu'elle s'allongerait si elle était libre. Il en résulte qu'elle exerce sur les tissus extérieurs une pression périphérique de dedans en dehors, qui tend à les dilater. Pour rendre cette action manifeste, il suffit de pratiquer sur une tranche transversale de tissu en voie d'élongation une fente radiale, on voit aussitôt cette fente s'élargir beaucoup sous la pression exercée de dedans en dehors par le tissu médullaire. Dans certains cas, cependant, quelque tendance qu'ait la moelle à se dilater, les couches périphériques ont la même tendance à un degré plus prononcé encore, et elles exercent sur la moelle une tension positive de dehors en dedans, qui peut aller jusqu'à disjoindre les cellules du parenchyme médullaire et à déterminer dans ce parenchyme la production de cavités plus ou moins vastes.

Lorsque les entre-nœuds sont parvenus à un certain âge, les tensions transversales exercées par la zone libéro-ligneuse sur la moelle prennent le dessus sur toutes les autres tensions, même sur les tensions longitudinales, qui diminuent de plus en plus d'intensité, par suite de la perte

www.dlibra.wum.edu.pl

d'extensibilité des parois cellulaires épaissies. Les cellules de la zone cambiale, restant seules minces et extensibles sont aussi seules susceptibles d'atteindre une turgescence considérable et d'exercer des tensions positives. Ces tensions s'exercent, par le fait même de la situation du cambium, à la fois dans la direction des tangentes et dans la direction des rayons. Le résultat est une pression exercée de dedans en dehors sur le liber et sur l'écorce, qui ne tardent pas à se fendiller longitudinalement pour permettre la dilatation de la zone cambiale. Mais, avant de céder, l'écorce et l'épiderme réagissent et exercent sur la zone cambiale une pression passive de dehors en dedans, qui est surtout très prononcée à la fin de la belle saison, parce que la formation de couches nouvelles de bois et de liber augmente la pression active, exercée par la zone libéro-ligneuse de dedans en dehors.

Dans les racines, les tensions produites par la turgescence des cellules ne sont pas les mêmes que dans la tige. Près du sommet, dans le point où la racine est formée d'un cylindre libéro-ligneux axile, entouré de parenchyme, il est probable que c'est ce dernier qui, grâce à ses cellules facilement extensibles, exerce une tension positive sur la partie fasciculaire, mais si l'on coupe, dans le sens de la longueur, un fragment de racine en ce point, on ne constate aucune courbure. Quand le segment est pris plus loin du sommet, il se fait une courbure en dehors des deux moitiés longitudinales du segment, indiquant que le cylindre axile exerçait une tension positive sur les tissus périphériques.

Nutation. — Dans les faits exposés ci-dessus, nous avons considéré l'accroissement comme se produisant d'une façon uniforme dans tous les éléments similaires d'une portion d'organe déterminée et ayant pour résultat une élongation telle, de cette partie, que tous les points de sa circonférence restent symétriques. Une série de lignes longitudinales et parallèles, tracées à la surface d'un organe accru de cette façon, auraient toutes la même longueur et seraient toutes verticales et parallèles à un axe longitudinal passant par le centre de l'organe. Quoique fréquent, ce mode d'élongation est loin d'être constant.

Le plus grand nombre des axes latéraux s'accroissent, au début, inégalement, au niveau de leur face externe et au niveau de leur face interne; la face externe s'accroît d'or-

www.dlibra.wum.edu.pl

dinaire plus rapidement que la face interne, qui est en contact avec l'axe générateur ; par suite de cette inégalité de développement, le jeune axe devient convexe en dehors et concave en dedans. On a désigné ce phénomène sous le nom de *nutation*. D'habitude, cette inégalité d'accroissement des deux faces externe et interne de l'axe disparaît après l'épanouissement des bourgeons, et l'accroissement devient égal sur toutes les faces. Dans un grand nombre de plantes et d'organes axiles, cependant, il en est autrement. Il est fréquent, par exemple, de voir les pédoncules floraux s'accroître plus rapidement par la face externe, de façon à se courber vers le sol. On dit, dans ce cas, qu'il y a *hyponastie*. D'autres fois, au contraire, c'est la face externe qui prend le plus grand accroissement, et l'axe se recourbe de façon à diriger la fleur en haut et en dedans; on dit qu'il y a *épinastie*. Les causes de l'hyponastie et de l'épinastie ne sont que bien peu connues. Dans certains cas, on peut attribuer l'hyponastie au poids des feuilles ou des fleurs ; en effeuillant un rameau hyponastique de Coudrier, on peut, par exemple, faire disparaître l'hyponastie et voir le rameau se relever vers le ciel ; on peut aussi faire relever certains pédoncules floraux hyponastiques en coupant la fleur ; mais, dans certains cas, le poids des organes suspendus à l'axe ne joue certainement aucun rôle, car on voit certains pédoncules, qui sont hyponastiques pendant la floraison, se relever et devenir épinastiques pendant la maturation du fruit, qui cependant est plus lourd que la fleur. L'héliotropisme et le géotropisme dont nous avons parlé à propos de l'accroissement des cellules et sur lesquels nous reviendrons tout à l'heure, jouent aussi, sans aucun doute, un rôle dans les phénomènes de nutation ; mais nos connaissances, à cet égard, sont à peu près nulles.

L'hyponastie et l'épinastie se présentent assez fréquemment dans les embryons des Phanérogames. Il est fréquent de voir, au moment de la germination, les tigelles sortir de terre avec une inflexion marquée de leur sommet, qui dirige vers le sol le bourgeon terminal. Le même embryon offrant cette courbure de la tigelle quand on le fait germer en dehors du sol et même dans un récipient qui tourne lentement autour d'un axe horizontal, nous sommes en droit d'admettre que l'hyponastie est, dans ce cas, indépendante de l'héliotropisme et du géotropisme, et constitue une nuta-

www.dlibra.wum.edu.pl

tion véritable, dépendant de l'organisation même de la plante et de ses propriétés héréditaires. Plus tard, du reste, l'hyponastie pourra disparaître, par suite d'un accroissement momentanément plus rapide de la face concave du sommet de l'axe.

Les racines et les jeunes radicules offrent fréquemment aussi des courbures hyponastiques et épinastiques momentanées, et qui paraissent indépendantes de l'héliotropisme et du géotropisme.

Mais les organes qui offrent le plus habituellement un accroissement inégal sur les deux faces sont les feuilles véritables ou transformées, comme les folioles qui entrent dans la composition des fleurs. Dans le bourgeon, les feuilles subissent toujours un accroissement plus considérable de leur face externe, qui les rend concaves en dedans et détermine leur application contre le sommet de l'axe. Les folioles staminales de certaines plantes, par exemple de la Fraxinelle, sont hyponastiques avant la déhiscence des anthères et épinastiques après la déhiscence; mais, dans ces organes, plus encore que dans les axes, la nutation déterminée par l'organisation de la plante se combine tellement avec l'action de l'héliotropisme et du géotropisme, qu'il est souvent bien difficile de déterminer le rôle joué dans les courbures par ces diverses causes.

C'est encore à des accroissements inégaux que sont dus les phénomènes de torsion offerts par un grand nombre d'organes, la volubilité des tiges et l'enroulement des vrilles; mais ces inégalités d'accroissement résultent tantôt de l'organisation même de la plante, et tantôt d'influences extérieures, accidentelles.

Il est bien peu d'organes à accroissement longitudinal rapide et considérable qui s'allonge également sur toutes ses faces; dans la plupart des cas, les entre-nœuds, longs et cylindriques, sont tordus sur eux-mêmes de telle sorte, que des lignes parallèles, tracées sur la surface avant l'élongation, se montreraient, après l'élongation, non pas verticales et parallèles à l'axe du cylindre, mais enroulées en spirale autour de cet axe. Ce fait est dû d'abord à ce que l'allongement des parties superficielles de l'entre-nœud a duré plus longtemps que celui de la portion axile, et ensuite à ce que l'accroissement en longueur de ces couches superficielles ne se fait pas dans une direction exactement paral-

www.dlibra.wum.edu.pl

lèle à l'axe; les couches superlicielles, devenant ainsi plus longues que les tissus du centre et n'étant plus parallèles à ces tissus, s'enroulent en spirale autour de l'axe. Lorsqu'au contraire c'est la portion centrale de l'entre-nœud qui subit une élongation plus considérable, les parties superficielles restent parallèles à la portion centrale. On a donné le nom de *torsion* au phénomène dont nous venons de parler. Cette torsion ne se produit, d'ordinaire, qu'à une époque tardive de l'élongation. Dans les plantes ligneuses, l'accroissement en longueur des fibres ligneuses des couches périphériques, rendant ces couches plus longues que celles du centre, détermine fréquemment une torsion. C'est à cette cause que sont dues les torsions si remarquables que présentent les troncs de certains arbres déjà fort vieux. La torsion accompagne aussi toujours l'enroulement des plantes volubiles et celui de la plupart des vrilles, quoique cet enroulement soit dû à des phénomènes différents.

Dans les *tiges volubiles*, l'enroulement trouve sa cause première dans l'organisation même de la plante, et il se fait, d'habitude, toujours dans le même sens pour une même plante. Certaines plantes, cependant, s'enroulent indifféremment de gauche à droite ou de droite à gauche; mais ces cas sont exceptionnels. L'enroulement des plantes volubiles est indépendant de tout contact de la plante avec les corps extérieurs; il résulte, comme la torsion, d'un accroissement inéquilatéral, d'une *nutation* dite *révolutive*, parce que le maximum de l'élongation porte successivement sur les diverses faces des entre-nœuds, de façon à rendre chacune de ces faces alternativement plus longue que les autres. L'accroissement inéquilatéral est d'ailleurs accompagné d'un mouvement de torsion. La tige volubile se tord ainsi sur elle-même à mesure qu'elle s'enroule contre son support, et chacune de ses faces se trouve successivement en contact avec le support. Indépendamment du mouvement général de torsion dont la tige volubile est le siège, les feuilles y déterminent des torsions locales. Comme chaque face se trouve successivement en contact avec le support, il arrive toujours un moment où une feuille se trouve être appliquée par son point d'insertion contre le corps étranger; la base du pétiole, se trouvant comprimée par le tour de l'hélice, glisse entre le support et la tige, et détermine une tension locale de cette dernière, suffisante pour que le point

www.dlibra.wum.edu.pl

d'insertion du pétiole échappe au contact du support.

Les phénomènes mécaniques qui se produisent dans les *vrilles* sont de même ordre; mais les vrilles diffèrent essentiellement des tiges volubiles en ce que ces dernières s'enroulent en dehors du contact de tout corps étranger, tandis que l'enroulement des vrilles ne commence à se produire qu'après que l'organe a rencontré un corps étranger. Lorsque ce contact fait défaut d'une façon absolue, la vrille, demeurée droite, ne tarde pas à mourir. Souvent, à défaut de corps étranger, les vrilles s'enroulent sur elles-mêmes en hélice, en dirigeant leur sommet vers leur base. Dès que le sommet d'une vrille a touché un corps étranger, non seulement il s'enroule en hélice autour de ce corps, mais encore la base de la vrille, qui n'est en contact avec rien, commence à se contourner en spirale. L'enroulement des vrilles diffère encore de celui des tiges volubiles en ce que, dans ces dernières, l'hélice marche dans le même sens dans toute la hauteur de la tige, tandis que les tours d'hélice de la vrille changent de direction de distance en distance; s'ils marchaient de droite à gauche, par exemple, ils changent, à un moment donné, brusquement, de direction, pour se diriger de gauche à droite; ce phénomène se reproduit souvent cinq ou six fois sur une vrille un peu longue et étroitement enroulée; on a donné le nom de *points de retournement* aux points de la vrille au niveau desquels se produisent ces changements de direction de l'enroulement. Pour les vrilles, comme pour les tiges volubiles, la mise en contact du sommet de l'organe avec les corps voisins est favorisée par le mouvement de circumnotation qui dirige le sommet successivement vers les différents points de l'horizon.

Les expériences faites par divers observateurs ont montré que l'enroulement des vrilles est, comme celui des tiges volubiles, indépendant de l'influence de la lumière et de la pesanteur, ce qui permet d'admettre que sa cause réside surtout dans l'organisation même de la plante ou de l'organe.

§ II. CAUSES QUI MODIFIENT L'ACCROISSEMENT.

Nous devons maintenant rechercher quelles sont les causes extérieures aux végétaux qui sont susceptibles de modifier leur accroissement. Au premier rang se trouvent

www.dlibra.wum.edu.pl

l'*héliotropisme* et le *géotropisme;* puis viennent l'humidité, la chaleur et les chocs. Nous passerons rapidement en revue les effets produits par ces diverses causes sur l'élongation des organes.

Héliotropisme. — On désigne sous le nom d'*héliotropisme* la propriété qu'ont certains organes de se diriger toujours vers la lumière (*héliotropisme positif*), ou, au contraire, de la fuir (*héliotropisme négatif*). C'est toujours dans les parties des organes en voie d'élongation que se manifeste, au plus haut degré, l'héliotropisme, et il est facile de s'assurer que la courbure contractée par l'organe est due à un accroissement inégral de ses deux faces. Dans l'héliotropisme positif, la face de l'organe qui est dirigée vers le foyer de lumière s'accroît moins que la face opposée; cette dernière, en devenant convexe, dirige le sommet de l'organe vers la lumière. Dans l'héliotropisme négatif, le contraire se produit, c'est-à-dire que la face tournée vers le foyer lumineux, s'accroissant davantage que l'autre, devient convexe et dirige le sommet de l'organe dans un sens opposé à la lumière. On voit que les organes positivement héliotropiques sont gênés dans leur accroissement par la lumière, tandis que les organes négativement héliotropiques sont, au contraire, favorisés. D'autres organes se montrent, dans leur accroissement, indifférents à l'action de la lumière. Parmi ces derniers se trouvent la corolle, les étamines, les fruits et les graines.

Les organes positivement héliotropiques sont la tige, les racines, les feuilles de Monocotylédones, et peut-être aussi les feuilles des Dicotylédones. Les entre-nœuds en voie d'accroissement des tiges, les racines et les longues feuilles rectinerviées des Monocotylédones s'accroissent manifestement avec beaucoup plus de rapidité dans l'obscurité qu'à la lumière. Le fait a été contesté pour les feuilles des Dicotylédones, qui restent petites quand la plante vit dans l'obscurité; mais M. Prandlt a constaté que les feuilles bien portantes et vertes des Dicotylédones présentent les mêmes périodes journalières d'accroissement que les entre-nœuds des tiges, c'est-à-dire qu'elles s'allongent davantage pendant la nuit que pendant le jour.

Les organes négativement héliotropiques sont fort peu nombreux. Il faut citer, parmi eux, les racines aériennes des Aroïdées et des Orchidées, les poils radicaux des *Mar-*

www.dlibra.wum.edu.pl

chantia, les racines germinatives de certaines Chicoracées, Crucifères, etc., les parties inférieures des vrilles de la Vigne et de quelques autres plantes; la tige hypocotylée du Gui; les entre-nœuds âgés du Lierre, de la Capucine, etc.

M. Musset a constaté, récemment, que la lumière de la lune agit comme celle du soleil sur les plantes et il a donné le nom de *sélénétropisme* au mouvement qu'elle détermine. Plaçant de jeunes pieds étiolés de Lentille et de Vesce dans une chambre éclairée par la lune, il a vu les tiges se diriger, au bout de fort peu de temps, vers la lumière lunaire; quand on modifiait ensuite la position des plantes, les tiges revenaient toujours vers la lumière. Ce fait est intéressant parce qu'on sait que les rayons lumineux émis par la lune sont à peu près complètement dépourvus de chaleur; en effet, en concentrant, avec une lentille d'un mètre de diamètre, la lumière de la lune sur un appareil thermo-électrique, on n'a pu obtenir aucune influence sur cet instrument dont la sensibilité est cependant très grande.

Le mode d'action de la lumière sur l'allongement, pour le favoriser ou le retarder, est encore complètement inconnu.

Géotropisme. — La pesanteur agit sur l'accroissement d'une façon analogue à la lumière, et l'on a donné le nom de *géotropisme* à la propriété qu'ont les organes végétaux de diriger leurs sommets, toutes conditions extérieures étant les mêmes, soit vers le centre de la terre (*géotropisme positif*), soit en sens contraire (*géotropisme négatif*). Un organe positivement géotropique, disposé horizontalement par rapport à la surface du sol, incline son sommet vers le centre de la terre, parce que sa face inférieure, qui regarde le sol, s'accroît moins rapidement que la face opposée. Un organe négativement géotropique, au contraire, dirige son sommet vers le ciel, parce que sa face inférieure, qui regarde la terre, s'accroît plus rapidement que la face supérieure, et devient convexe. Quant au mode d'action intime de la pesanteur dans le géotropisme, il est aussi peu connu que celui de la lumière dans l'héliotropisme.

Parmi les organes négativement géotropiques se présentent les tiges et les feuilles, tandis que les racines sont douées de géotropisme positif. Il est important de remarquer, toutefois, que toutes les racines ne sont pas, au même degré, positivement géotropiques. Tandis que les racines

www.dlibra.wum.edu.pl

principales le sont très énergiquement, les racines secondaires le sont moins, les racines tertiaires le sont encore moins, et ainsi de suite. Dans certaines plantes, les radicules produites par des racines de deuxième ou troisième ordre peuvent même sortir du sol et se diriger verticalement en haut. Certaines causes peuvent, du reste, modifier beaucoup le géotropisme des racines. Les racines principales de graines semées dans un milieu peu humide se dirigent d'abord vers le sol; mais, si l'on place dans leur voisinage un corps très humide, elles abandonnent vite leur première direction, pour aller se mettre en contact avec la surface humide qu'on leur offre.

Humidité. — Elle exerce sur l'accroissement une action puissante. Si l'on met en contact avec une surface humide l'une des faces d'un entre-nœud en voie d'accroissement ou l'une des faces d'une racine, l'accroissement devient beaucoup plus rapide sur cette face qui prend une forme convexe, tandis que la face opposée devient concave.

Chaleur. — Elle exerce également sur l'accroissement une influence très manifeste; les températures élevées, mais ne dépassant pas certaines limites, favorisent l'accroissement, tandis que le froid le ralentit. C'est sans doute dans l'action combinée de la chaleur, de la lumière et de l'électricité, qu'il faut chercher le motif encore peu connu de la *périodicité* nocturne et diurne de l'accroissement. D'après M. Rauwenhoff, si l'on embrasse de longs espaces de temps, l'allongement moyen est plus grand le jour que la nuit. D'après M. Sachs, si l'on place la plante dans une chambre obscure avec une humidité et une température aussi constantes que possible, l'allongement de la plante paraît s'effectuer d'une façon uniforme aux diverses heures du jour et de la nuit. Si, la plante étant placée dans une chambre obscure, à humidité constante, on fait varier la température, l'accroissement s'accélère quand la température s'élève, il se ralentit, au contraire, quand elle s'abaisse. Si, la température et l'humidité étant constantes, on laisse la plante exposée à la lumière du jour, on constate que l'accroissement augmente depuis le soir jusqu'au lever du soleil, puis diminue brusquement après l'aurore et décroît ensuite lentement jusqu'au soir.

Contact et choc. — Le contact des corps étrangers avec les parties en voie d'élongation, et les *chocs* produits, soit

www.dlibra.wum.edu.pl

sur ces parties, soit même sur les parties sous-jacentes qui ont cessé de croître, déterminent une inflexion du sommet de la tige vers la face qui a reçu le choc ou subi le contact, ce qui indique un ralentissement de l'accroissement au niveau de cette face. Si le choc est assez énergique ou le contact suffisamment prolongé, l'organe pourra conserver indéfiniment sa courbure. Celle-ci se produit d'ailleurs plus facilement sur certaines plantes que sur d'autres. Quant au mode d'action des chocs et des contacts, il nous est complètement inconnu. Hofmeister a seulement fait remarquer que, quand un corps étranger est mis en contact avec une cellule, le protoplasma se détache souvent de la membrane en ce point; un effet analogue est, sans doute, produit par les chocs, même exercés sur des points assez éloignés de la partie en voie d'élongation.

§ II. REPRODUCTION.

Tous les procédés mis en jeu par les végétaux pour multiplier les individus et perpétuer les variétés et les espèces, peuvent être divisés en deux grands groupes : ceux de la multiplication asexuée et ceux de la multiplication sexuée.

La multiplication asexuée est essentiellement caractérisée par ce fait qu'une partie plus ou moins considérable d'un individu se détache de lui, vit d'une vie indépendante, et se développe en un individu nouveau qui possède tous les caractères spécifiques de celui dont il provient. Dans les végétaux unicellulaires, la partie qui se détache ainsi est: tantôt une portion seulement de la cellule qui s'isole, puis se détache; c'est le cas du *Saccharomyces Cerevisiæ;* ce procédé a reçu le nom de *bourgeonnement;* tantôt une cellule semblable à celle qui constitue l'individu, et provenant de la division de ce dernier en deux parties à peu près égales et semblables; ce procédé, à l'aide duquel les Bactéries, les *Protococcus*, etc., se multiplient a sexuellement, a reçu le nom de multiplication par *segmentation*. Les mêmes végétaux et les plantes inférieures pluricellulaires peuvent encore se multiplier asexuellement à l'aide de cellules d'une forme spéciale, nommées *spores*, *zoospores*, *conidies*, etc., produites, soit indifféremment par l'une quelconque des cellules constituantes du végétal, soit par une seule cellule ou une par-

www.dlibra.wum.edu.pl

tie déterminée de la plante, dont le rôle spécial est de fournir ces éléments de reproduction.

Dans le chapitre relatif à la formation et à la multiplication des cellules, nous avons exposé le mode de formation des cellules par multiplication asexuée : dans l'*Œdogonium*, à l'aide du rajeunissement du protoplasma tout entier de la cellule mère ; dans l'*Achlya*, par segmentation de ce protoplasma en un grand nombre de spores qui, mises en liberté, reproduisent la plante mère. Nous retrouverons plus tard ces faits quand nous étudierons les Cryptogames, et nous pourrons y insister avec plus de fruit qu'en ce moment.

Un troisième mode de reproduction asexuée est offert par la grande majorité des végétaux pluricellulaires, tant inférieurs que supérieurs ; il consiste dans la séparation d'une portion plus ou moins considérable de l'individu. Cette partie, placée dans des conditions favorables, reproduit un individu nouveau ; on peut donner à ce procédé de multiplication le nom de gemmation, qui rappelle le phénomène de même ordre offert par les végétaux unicellulaires. Dans les végétaux inférieurs, une seule cellule, détachée d'un individu, suffit fréquemment pour reproduire un individu nouveau ; une seule cellule de *Spirogyra*, par exemple, séparée d'un filament pluricellulaire, pourra, en se segmentant, reproduire un filament semblable à celui dont elle faisait partie. Dans les végétaux plus élevés en organisation, une seule cellule ne suffit plus pour assurer la multiplication ; les parties susceptibles de reproduire la plante sont toujours des amas plus ou moins considérables de cellules, auxquels on peut donner la dénomination commune de gemmes. Nous étudierons les conditions de leur formation et de leur végétation, en faisant l'histoire de chacun des grands groupes de végétaux.

La reproduction sexuée est caractérisée par ce fait qu'une cellule, dite *mâle*, se fond dans une autre cellule, dite *femelle*, qui se développe en un végétal nouveau. En exposant les divers modes de formation des cellules par fusion de deux cellules préexistantes, nous avons montré comment on passe de la multiplication sexuée des végétaux inférieurs, dans laquelle la cellule mâle et la cellule femelle, d'abord semblables l'une à l'autre et allant l'une au devant de l'autre, se différencient graduellement de plus en

www.dlibra.wum.edu.pl

plus, non seulement dans la forme, mais encore dans les propriétés, jusqu'au point où la cellule mâle est seule mobile et va au-devant de la cellule femelle. Nous avons vu aussi que la cellule mâle et la cellule femelle peuvent être réunies sur un même individu ou, au contraire, appartenir à des individus distincts.

Dans les végétaux supérieurs, pour que la cellule mâle agisse efficacement sur la cellule femelle et que celle-ci, après avoir absorbé le protoplasma de la cellule mâle, après avoir été fécondée, se développe en un végétal nouveau vigoureusement conformé, il est fréquemment nécessaire que la cellule mâle n'ait pas, avec la cellule femelle, un degré trop rapproché de parenté. Dans la majorité des cas, par exemple, il sera avantageux que les cellules mâles produites par une fleur ne fécondent pas les cellules femelles produites par la même fleur, et il sera plus favorable encore que les cellules mâles, produites par un individu déterminé, fécondent les cellules femelles d'un autre individu. Le cas le plus favorable à une bonne multiplication sexuée est donc celui dans lequel les organes mâles et les organes femelles sont portés par des pieds différents, cas dans lequel la plante est dite *dioïque*. Dans ce cas, si les cellules mâles sont mobiles, elles iront elles-mêmes à la rencontre de l'individu femelle; si elles ne sont pas mobiles, elles seront portées à l'organe femelle par des agents extérieurs, tels que l'eau, le vent ou les insectes.

Lorsque les organes producteurs des cellules mâles et les organes femelles sont réunis sur le même individu ou, pour les végétaux Phanérogames, dans une même fleur, il y a beaucoup de chances pour que la fécondation s'effectue directement entre les organes voisins, par exemple entre les mâles et les femelles renfermés dans une même fleur; on dit alors qu'il y a *auto-fécondation*, parce que l'individu, étant mâle et femelle, se féconde lui-même. Cependant, une foule d'empêchements sont mis, en réalité, à l'auto-fécondation. Dans un grand nombre de plantes, les organes mâles et les organes femelles, quoique situés dans un même appareil hermaphrodite, dans une même fleur, par exemple, ou sur un même individu, ne se développent pas en même temps; de sorte que les cellules femelles et les cellules mâles, qui sont proches parentes, ne peuvent pas se fusionner les unes avec les autres; les cellules femelles sont

www.dlibra.wum.edu.pl

donc forcément fécondées par des cellules mâles ayant une parenté beaucoup plus éloignée. On dit, dans ce cas, qu'il y a *dichogamie*. La dichogamie est *protogynique* quand c'est l'organe femelle qui se développe trop tôt, et *protandrique* quand c'est l'organe mâle.

Dans quelques plantes, quoique les cellules mâles puissent facilement être mises en contact des organes femelles situés dans un même appareil hermaphrodite, elles sont naturellement, et pour un motif que nous ignorons, incapables de féconder les cellules femelles produites par ce même appareil, et n'ont d'action que sur les cellules femelles d'un appareil différent.

D'autres fois, les organes mâles et les organes femelles étant réunis dans un même appareil hermaphrodite et arrivant à la maturité en même temps, l'auto-fécondation est cependant rendue impossible, parce que les organes sont disposés de telle sorte que les cellules mâles sont mécaniquement dans l'impossibilité de se mettre en contact avec l'organe femelle. Nous trouvons des cas nombreux de ce phénomène dans les Phanérogames et quelques-uns dans les Cryptogames, même les plus inférieurs.

Dans tous ces cas, les cellules femelles d'un appareil hermaphrodite ou même d'un individu végétal ne peuvent être fécondées que par les cellules mâles d'un autre appareil ou d'un aure individu, et l'on dit que la *fécondation est croisée*. L'eau, le vent et les insectes, sont les agents de cette fécondation.

S'il est bien démontré que l'auto-fécondation ou fécondation d'un même végétal, et surtout d'un même appareil hermaphrodite par lui-même, soit défavorable à l'individu et à l'espèce, il est également bien démontré que la fécondation des cellules femelles d'un végétal déterminé ne peut être opérée que par les cellules mâles d'un autre végétal ayant avec lui certaines relations de parenté. Une fécondation fructueuse, donnant lieu à la formation des produits eux-mêmes fertiles, ne s'effectue d'habitude qu'entre individus appartenant à une même *espèce*, c'est-à-dire possédant un certain nombre de caractères communs. Lorsque la fécondation s'opère entre deux individus appartenant à des espèces différentes, on désigne le produit sous le nom d'*hybride*, et l'on dit qu'il existe, entre les deux plantes qui ont pris part à sa formation, une *affinité sexuelle*. Il est important de noter que cette

www.dlibra.wum.edu.pl

affinité sexuelle n'est pas toujours une conséquence de la similitude qu'ont les deux plantes au point de vue de leurs autres caractères. Certaines espèces d'un genre déterminé, extérieurement très semblables, ne peuvent pas se féconder ou ne se fécondent que très difficilement, tandis que deux espèces du même genre, qui diffèrent bien davantage l'une de l'autre par tous les caractères extérieurs, donnent naissance très facilement à des hybrides.

Lorsque deux espèces différentes se multiplient sexuellement par des hybrides, il peut se faire que chacune des deux puisse jouer, par rapport à l'autre, à la fois le rôle de mâle et celui de femelle; on dit alors que l'*hybridation* est *réciproque;* mais il peut arriver aussi que chaque espèce ne puisse jouer que le rôle de mâle ou celui de femelle, et l'hybridation est dite *non réciproque*.

Les hybrides sont loin d'avoir toujours les mêmes caractères. Dans certains cas, ils sont assez imparfaits pour être incapables de se reproduire sexuellement, soit par autofécondation, soit par fécondation croisée entre deux hybrides de même origine; dans d'autres cas, ils ne peuvent pas se féconder entre eux, mais ils peuvent être fécondés par un individu de l'une des espèces parentes ou féconder un individu de l'une de ces espèces; dans d'autres cas, enfin, ils peuvent se multiplier indéfiniment, soit par auto-fécondation, soit par fécondation croisée avec des hybrides de même origine. Les hybrides participent, d'habitude, à la fois, des caractères des deux espèces qui ont pris part à leur naissance, mais les caractères de l'une de ces espèces dominent fréquemment sur ceux de l'autre, sans que nous connaissions le motif de ce fait.

Si l'on unit un hybride avec un individu d'une de ses espèces parentes, l'hybride nouveau produit par cette union, et désigné sous le nom d'*hybride dérivé*, tend toujours à regagner les caractères de l'espèce parente qui a donné naissance à la fois à lui-même et à l'hybride qui a pris part à sa formation. C'est à cause de ce fait et parce que les hybrides sont, d'ordinaire, plus facilement fécondés par une des espèces parentes que par eux-mêmes qu'on les voit toujours tendre à perdre leurs caractères propres pour regagner ceux de l'une des espèces créatrices. L'hybridation n'est pas, à l'état sauvage, un moyen employé d'ordinaire par la nature pour créer des variétés et des espèces

www.dlibra.wum.edu.pl

nouvelles; mais, dans la culture, elle peut servir à créer des variétés réunissant à un degré supérieur des caractères propres à deux espèces distinctes. On peut arriver ainsi à créer artificiellement des hybrides dits *combinés*, qui tiennent à la fois de trois ou quatre espèces distinctes; il suffit pour cela de croiser un hybride de deux espèces connues avec une troisième espèce, ou avec un hybride de deux autres espèces; mais ces hybrides combinés ont toujours des caractères d'autant moins fixes, ils sont d'autant plus sujets à varier et d'autant moins doués d'aptitudes sexuelles que le nombre des espèces qui ont pris part à leur formation est plus considérable. Il est donc probable que, si ces hybrides se produisent dans la nature, ils n'ont qu'une courte durée, disparaissent rapidement, parce qu'ils ne peuvent pas se multiplier ou retournent aux caractères de l'une des espèces génératrices.

En règle générale, on peut affirmer que les divers procédés de multiplication asexuée ou sexuée sont beaucoup plus aptes à perpétuer des formes préexistantes qu'à en créer de nouvelles.

www.dlibra.wum.edu.pl

CHAPITRE VI

MOUVEMENTS

Pour avoir une idée générale, précise, des mouvements que les végétaux présentent, il est nécessaire de passer successivement en revue les principales formes sous lesquelles la substance vivante des végétaux, le protoplasma, siège unique des mouvements, se présente dans ces êtres, en commençant par les formes dans lesquelles il se montre dans un état de nudité qui rend plus faciles à observer les phénomènes dont il est le siège.

La masse protoplasmique granuleuse qui constitue le plasmodium des Myxomycètes formera le premier objet de notre examen. Les dimensions assez considérables que prend ici l'individualité protoplasmique rendent l'observation facile et ne permettent aucune erreur. Si le temps est chaud et humide, nous verrons le plasmodium manifester trois formes de locomotion qu'il est important de bien distinguer : le déplacement intérieur des parties, sans changement du contour extérieur; le déplacement d'une ou plusieurs parties du corps par rapport aux autres, qui modifie la forme extérieure; et le déplacement de la masse entière.

Il suffit d'une observation relativement superficielle, pour constater dans la masse protoplasmique du plasmodium des Myxomycètes, la première forme des mouvements dont nous venons de parler; en fixant certains granules déterminés, on les voit se déplacer, entraînés qu'ils sont par des courants plus ou moins rapides, dont les directions varient d'un moment à l'autre.

La deuxième forme de mouvement peut être constatée

www.dlibra.wum.edu.pl

même à l'œil nu. Sur un point déterminé de la surface de ce corps, voici une saillie qui se forme, qui grandit peu à peu, et qui, ayant atteint une certaine longueur, émet elle-même de nouveaux prolongements. Nous pourrons voir ensuite ces sortes de bras rentrer les uns dans les autres et se confondre de nouveau dans la masse commune, tandis que, d'un autre côté, il s'en forme de semblables. Les saillies protoplasmiques nées ainsi de divers points du plasmodium peuvent se mettre en contact les unes avec les autres et se fusionner pour former un réseau dont les mailles inégales s'étendent à la surface des corps voisins et les enlacent. Qu'une modification défavorable survienne alors dans l'état de l'atmosphère, les mailles de ce réseau se séparent, les filaments se raccourcissent et rentrent dans la masse commune, qui se pelotonne pour ainsi dire sur elle-même. Dans tous ces phénomènes, nous ne pouvons évidemment nous refuser à reconnaître une forme de la locomotion, celle qui consiste dans le déplacement d'une ou plusieurs parties du corps par rapport aux autres.

Si les conditions sont favorables, nous ne tarderons pas à observer la troisième forme du mouvement, le déplacement du corps entier par rapport aux objets voisins. Nous verrons le plasmodium envoyer dans une direction déterminée une partie de sa substance, puis le reste de la masse glisser à la suite de ce prolongement par lequel elle semble être attirée. Par suite des mouvements de ce genre, le déplacement de la plasmodie peut-être considérable. Il arrive fréquemment à celle de l'*Æthalium septicum*, qui vit sur le tan, où elle forme des plaques parfois grandes comme la main, de grimper, en rampant, sur les plantes voisines jusqu'à plusieurs pieds de hauteur, et d'y étaler sur les feuilles son réseau de bras anastomosés. On a désigné ces mouvements sous le nom d'*amœboïdes*, parce qu'ils ont été observés pour la première fois sur les Amœbes. Frappé de ces mouvements, M. de Bary, qui a le premier bien étudié les Myxomycètes, proposa de les classer parmi les animaux; mais cette opinion n'a généralement pas prévalu, et les Myxomycètes sont regardés aujourd'hui, à peu près par tous les botanistes et par M. de Bary lui-même, comme des Champignons, surtout depuis que des phénomènes analogues ont été observés chez d'autres végétaux de ce groupe, notamment dans les Cérastiées, par MM. Famintzin

www.dlibra.wum.edu.pl

et Woronine, et dans les Chytridinées par M. Cornu.

Une deuxième forme de protoplasma libre et mobile s'offre à nous dans les cellules reproductrices, soit asexuées, soit mâles ou femelles, d'un grand nombre de Cryptogames. Examinons, par exemple, la zoospore d'une Vauchérie, nous voyons qu'elle est constituée par une masse protoplasmique nue, granuleuse, colorée en vert par la chlorophylle et couverte de cils vibratiles ou petits prolongements très grêles, incolores, qui s'agitent avec une grande rapidité et déterminent la natation de la zoospore dans l'eau.

Ce que nous venons de dire des zoospores des *Vaucheria*, nous pourrions le répéter des anthérozoïdes et de toutes les zoospores des Algues, chez lesquels le déplacement est déterminé par des filaments filiformes en nombre plus ou moins considérable. Lorsque ces cellules ne portent de cils qu'à une de leurs extrémités, celle-ci est ordinairement plus mince que l'autre et incolore; on lui donne le nom de *rostre*. Cette partie de la cellule se trouve toujours dirigée en avant pendant la locomotion. D'après M. Nægeli, ces petits organismes offriraient trois sortes de mouvements, les uns maintenant leur corps toujours en ligne droite et dans la direction du mouvement; les autres, décrivant une ligne spirale, dont chaque tour résulte d'une torsion autour de leur axe, d'autres enfin formant une ligne spirale avec leur extrémité antérieure, tandis que la postérieure reste droite dans la direction du mouvement, ou forme une spirale de moindre diamètre que celle de l'extrémité antérieure. Ce botaniste pense que les anthérozoïdes, dont les mouvements peuvent affecter ces trois formes, ordinairement constantes dans un même groupe de Cryptogames, suivraient toujours une ligne droite si leur structure était exactement symétrique, et le milieu homogène. Il croit que toute déviation dans leur marche provient d'irrégularités dans leur structure ou de frottements inégaux, exercés sur leurs portions latérales, par le milieu dans lequel ils se meuvent.

De ces organismes protoplasmiques libres nous pouvons passer aux masses protoplasmiques enfermées dans une membrane d'enveloppe, et nous y trouverons tous les phénomènes que nous ont offerts les plasmodies des Myxomycètes: mouvement de circulation, mouvements amœboïdes, et même déplacement total de certaines portions individua-

www.dlibra.wum.edu.pl

lisées. Les courants intra-cellulaires du protoplasma ont été étudiés dès le commencement de ce siècle; je ne crois pas utile de les décrire ici en détail, d'autant mieux que leur nature varie, pour ainsi dire, avec chaque plante. De même que dans les masses plasmodiques des Myxomycètes, ces courants sont caractérisés par la locomotion de certaines portions du protoplasma dans l'épaisseur de l'utricule azotée et des filaments qui en partent. On a désigné ces courants par des noms différents, suivant la direction qu'ils affectent. Lorsque les particules protoplasmiques en mouvement suivent une direction unique, déterminée, autour de la cellule, et que leur marche est constante, on donne au phénomène le nom de *rotation*. Lorsqu'au contraire le courant est intermittent et se produit dans des directions qui diffèrent avec les diverses parties de la cellule, comme nous l'avons observé déjà dans les Myxomycètes, on lui donnê le nom de *circulation*. Nous n'entrerons pas, je le répète, dans l'étude détaillée de ces faits, qui, au point de vue général où nous sommes obligés de nous placer, n'ont pas grand intérêt pour nous, car ils varient, pour ainsi dire, à l'infini. Certaines portions de protoplasma, enfermées dans une membrane cellulosique, offrent des mouvements analogues aux mouvements amœboïdes des Myxomycètes.

Dans certaines cellules il est facile de voir le noyau cheminer, tantôt vite, tantôt lentement, dans les mailles du réseau protoplasmique qui traverse la cavité cellulaire, gagnant la paroi cellulaire contre laquelle il s'appuie et glisse, puis l'abandonnant pour se diriger vers les portions centrales de la cellule. Ces mouvements de déplacement sont tout à fait indépendants de ceux du protoplasma lui-même, dont les courants sont souvent dirigés en sens inverse de la marche du noyau. Indépendamment de ces mouvements de totalité, qui sont d'autant plus rapides que le suc cellulaire est plus aqueux, le noyau offre des modifications plus ou moins considérables de sa forme; il s'allonge dans le sens de la direction de sa marche; ses granulations se déplacent, et son enveloppe, tiraillée en divers sens par le protoplasma, forme des prolongements étoilés. D'autres portions du protoplasma intracellulaire offrent aussi des mouvements de même ordre : je veux parler des grains de chlorophylle qui, comme nous

www.dlibra.wum.edu.pl

l'avons dit dans un chapitre précédent changent fréquemment de place sous l'influence d'agents extérieurs, notamment de la lumière.

Le protoplasma intra-cellulaire nous offre ainsi les trois modes de locomotion que nous avons constatés déjà dans les plasmodies des Myxomycètes et dans les organes reproducteurs des Cryptogames inférieurs.

Comme il n'y a pour ainsi dire pas de plante dans les cellules de laquelle ces phénomènes n'aient été constatés, nous pouvons admettre que le protoplasma, enveloppé d'une membrane d'enveloppe, est sans cesse en mouvement dans l'intérieur de cette membrane.

Circumnutation. — Tous les organes des plantes supérieures sont susceptibles d'offrir des mouvements parfois très intenses de déplacement, qu'on peut ranger sous deux chefs : les uns ne se produisent que sous l'influence d'excitations accidentelles, telles que chocs, brûlure, courants électriques, etc. ; on leur donne l'épithète de *mouvements provoqués;* nous les étudierons à propos des organes qui les présentent ; les autres dits *spontanés*, parce qu'on constate leur existence en dehors de toute cause accidentelle ; ils sont incessants lorsqu'ils sont déterminés par des causes agissant elles-mêmes d'une façon permanente, comme la lumière, la chaleur, la gravitation. Ch. Darwin s'est efforcé de ramener toutes les sortes de mouvements spontanés permanents à un mouvement que Sachs avait déjà désigné sous le nom de *nutation tournante* et qu'il appelle *circumnutation*. Darwin décrit ce mouvement de la façon suivante : « Observons, dit-il, une tige en circumnutation au moment où elle commence à se courber, et prenons-la vers le nord ; nous verrons qu'elle tourne graduellement de plus en plus vers l'est, jusqu'à ce qu'elle se trouve en face de ce point cardinal, puis progressivement vers le sud, vers l'ouest, pour enfin retourner au nord. Si le mouvement a été complètement régulier, la pointe aura décrit un cercle, ou mieux une spirale circulaire, puisque la tige continue à s'accroître. Mais, en réalité, cette partie terminale décrit généralement une ellipse irrégulière ou un ovale, parce que l'extrémité, après avoir occupé ces diverses positions, revient souvent dans un point complètement opposé, mais sans repasser toutefois par la première ligne tracée. Du reste, d'autres ellipses irrégulières ou d'autres ovales sont successivement

www.dlibra.wum.edu.pl

décrits ; et ont leurs grands axes dirigés vers différents points de l'espace. Dans le même temps qu'elle décrit ces courbes, la partie apicale trace souvent des lignes brisées, ou forme soit de petits cercles secondaires, soit des triangles. Dans le cas particulier aux feuilles, les ellipses décrites sont généralement étroites. »

Nous étudierons avec plus de soin ces mouvements à propos de chacun des organes des plantes.

Des mouvements rythmiques très remarquables ont été constatés dans certains végétaux. Burk (*Trans. of micr. soc. of London*, 21 mai 1852) en a décrit dans le *Volvox globator*. « A une certaine époque, on voit se produire dans chaque zoospore, ou dans les bandes de protoplasma avec lesquelles les zoospores sont en rapport, des vacuoles, espaces, ou cavités ayant $\frac{1}{9000}$ de pouce de diamètre et se contractant suivant un rythme régulier, à des intervalles de 38 à 41 secondes ; la contraction se fait brusquement et est suivie d'une dilatation plus lente. » Cohn a découvert des phénomènes semblables dans le *Gonium pectorale* et le *Chlamydomonas*. Des vacuoles semblables à des vésicules pleines d'eau se contractent régulièrement à des intervalles de 40 à 45 secondes. Les contractions et les dilatations ont une durée égale, comme celles des ventricules de notre cœur. Dans le *Gonium* il a constaté ce fait singulier que lorsque, ce qui est fréquent, il existe deux vacuoles dans la même cellule, leurs rythmes sont semblables et alternent exactement ; chacune se contractant pendant environ 40 secondes, et la contraction de chacune se produisait exactement à égal intervalle de deux contractions consécutives de l'autre.

Les vacuoles à mouvements rythmiques que nous venons de décrire sont d'une existence très habituelle dans les animaux inférieurs (Amœbiens, Infusoires, etc.), où on leur donne le nom de vacuoles contractiles. Quelques naturalistes ont tiré motif de leur présence dans les *Volvox*, les *Chlamydomonas*, les *Gonium*, etc., pour rattacher ces organismes aux Infusoires.

L'influence des agents extérieurs sur l'intensité des mouvements du protoplasma végétal et des organismes végétaux inférieurs mobiles est loin d'être suffisamment connue. Dans beaucoup de cas, la rapidité et l'énergie de ces mouvements paraissent n'être que peu influencés par les

www.dlibra.wum.edu.pl

variations de la lumière. M. Nægeli a constaté que les mouvements des zoospores ne sont pas modifiés, au point de vue de leur rapidité, par la lumière, mais nous verrons qu'ils le sont au point de vue de la direction. M. Borodin a montré que, dans l'*Elodea canadensis*, les granulations de chlorophylle s'attachent à la paroi sous l'influence de l'insolation, et qu'alors il s'élève de ces parois un courant protoplasmique qui fait défaut à la lumière diffuse. Le mouvement des granules n'est déterminé que par les rayons les plus réfrangibles du spectre. D'après MM. Rosanoff, Borscow et Lürssen, les rayons jaunes nuisent autant que les rayons bleus aux mouvements du protoplasma dans le *Tradescantia virginica* et les *Urtica*.

Un grand nombre de faits bien observés démontrent l'influence considérable de la chaleur sur les mouvements du protoplasma. Les mouvements des Myxomycètes ne sont jamais plus actifs que quand la température de l'atmosphère atteint une certaine élévation, qui ne doit cependant pas être trop considérable. Les courants du protoplasma, les mouvements des organes mobiles, etc., sont également activés par la chaleur lorsqu'elles se maintient dans de certaines limites. Les températures extrêmes, au contraire, qu'elles soient trop élevées ou trop basses, arrêtent les mouvements du protoplasma ; puis déterminent sa rigidité et sa mort.

Les courants énergiques constants ou induits déterminent l'arrêt soit momentané, soit définitif du protoplasma, suivant leur degré d'intensité ; mais il faut toujours, pour obtenir le même effet, que le courant constant soit plus énergique que le courant induit. D'après M. Jürgensen, lorsqu'on ouvre le circuit d'un courant constant qui traverse les cellules du *Vallisneria spiralis*, le mouvement, s'il n'était que ralenti, reprend assez vite sa rapidité antérieure, mais, s'il était arrêté, il ne reparaît plus.

D'après M. Kühne, sur une portion de Myxomycète soumise à un courant constant, on constate, au moment de la fermeture du circuit, une accélération du courant protoplasmique, dirigé du pôle positif au pôle négatif, et procédant par secousses. En ouvrant et fermant rapidement le circuit, on ne produit pas d'abord de changement visible dans les courants protoplasmiques, mais bientôt ils s'ar-

www.dlibra.wum.edu.pl

rêtent complètement, et le protoplasma est tué. Je n'insisterai pas davantage sur ces faits ; ils peuvent être résumés dans cette proposition : que les courants faibles ralentissent les mouvements du protoplasma, et que les courants forts les détruisent.

www.dlibra.wum.edu.pl

CHAPITRE VII

SENSIBILITÉ

Il ne faut pas considérer la sensibilité comme une propriété spéciale et exclusive aux êtres vivants ; il ne faut voir, au contraire, dans ce terme, que l'expression d'un ensemble de phénomènes communs à la matière vivante et à la matière non vivante, phénomènes qui se manifestent dans les corps matériels, sous l'influence d'excitations extérieures, et consistent surtout en mouvements soit localisés, soit généralisés. Les faits que nous allons exposer n'ont d'autre but que de bien persuader au lecteur que les mouvements qui, chez les animaux, sont placés sous la dépendance de ce que l'on nomme à tort la sensibilité animale, nous sont offerts au même degré par les organismes végétaux.

M. Nægeli place des spores dans un tube de verre haut de 3 pieds, rempli d'eau et placé horizontalement de façon que la lumière ne puisse y pénétrer qne par le fond ; au bout de quelques heures, toutes les spores se sont accumulées dans la portion inférieure et éclairée du tube ; si, au contraire, il couvrait de papier noir le fond du tube, tandis qu'il laissait la lumière y pénétrer par l'extrémité supérieure, c'est vers cette dernière que se portaient rapidement les spores. M. Thuret a constaté également que les anthérozoïdes des Fucacées se dirigent ordinairement vers la lumière ; quelques-uns cependant faisant exception, et, au contraire, la fuyant.

M. Lortet a constaté que les anthérozoïdes des *Marchantia* sont sensibles à la lumière et se dirigent vers elle : « Si l'on

www.dlibra.wum.edu.pl

met, dit-il, dans un petit tube en verre blanc quelques milliers d'anthérozoïdes, après quelques heures d'une immobilité complète, on voit, d'une manière très marquée, qu'ils forment une lactescence bien plus intense du côté de la lumière que du côté opposé. Cette expérience peut être faite d'une autre manière et d'une façon bien plus saisissante. On prend un tube à analyse chimique, en verre, d'un petit diamètre, et long de 2 décimètres environ; on le remplit d'une eau fortement chargée d'anthérozoïdes, et on le pose horizontalement sur une table exposée à une vive lumière, près d'une croisée; une moitié du tube est recouverte d'un papier bleu très épais. Quelques heures après, si on l'examine attentivement, on voit que la partie du tube exposée à la lumière contient des anthérozoïdes en nombre infiniment plus considérable que celle qui était restée dans l'obscurité. » Les spermogonies du *Valsa nivea* ont offert à M. Lortet les mêmes phénomènes. « Laissés, dit-il, en grand nombre dans un vase dont la moitié est dans l'obscurité, ils se dirigent du côté d'où vient la lumière et y forment une lactescence très visible. » Cependant la lumière ne paraît pas augmenter la rapidité de leurs mouvements; l'obscurité ne paraît pas les ralentir. La lumière artificielle n'a pas plus d'action sur eux que la lumière solaire. M. Lortet dit qu'au contraire il a toujours trouvé les spermatozoïdes des animaux insensibles à la lumière.

Des recherches du même ordre, faites par M. Famintzin sur de petites Algues inférieures, les *Chlamydomonas*, offrent également un grand intérêt. Elles montrent que ces êtres, « très sensibles à la lumière, tantôt la recherchent et tantôt, au contraire, la fuient. Les *Chlamydomonas* portés dans une chambre s'accumulèrent vers le côté du vase le plus rapproché de la fenêtre. » Les mêmes êtres étant placés dans des soucoupes assez plates pour être éclairées dans tous les points de leur étendue par les rayons du soleil, « je recouvrais, dit l'auteur, d'une petite planche, les soucoupes sur les trois quarts environ de leur surface, laissant à découvert le côté le plus rapproché de la fenêtre. » Dans ces conditions, M. Famintzin constata des résultats qu'il résume de la façon suivante: « Le degré d'intensité de la lumière exerce une influence considérable sur la division et le mouvement de la masse verte; mais l'effet produit est bien différent de ce qu'on a cru jusqu'ici. Ce ne sont pas les rayons directs du soleil qui

www.dlibra.wum.edu.pl

excitent le plus vivement la locomobilité des *Chlamydomonas*, mais bien la lumière diffuse, ou la lumière de moyenne intensité. » L'expérience suivante démontre bien cette proposition. M. Famintzin place des *Chlamydomonas* dans deux soucoupes semblables, pleines d'eau filtrée. « Les deux soucoupes étaient recouvertes d'une petite planche qui les couvrait aux trois quarts du côté le plus éloigné de la fenêtre. L'une des soucoupes fut ensuite placée à l'ombre, et l'autre au soleil. Dans les deux, les Algues entrèrent vite en mouvement et se groupèrent, mais pas de la même façon. Dans la soucoupe mise à l'ombre, elles se portèrent toutes vers le bord voisin de la fenêtre ; dans celle qui était exposée au soleil, elles abandonnèrent rapidement la partie éclairée par les rayons solaires et allèrent former une bande transversale au niveau de la ligne d'ombre projetée par la planchette, c'est-à-dire à l'abri des rayons du soleil, dans la lumière diffuse. Ce mode d'agglomération se maintient tant que le vase reste exposé au soleil : mais, dès qu'il est atteint par l'ombre que projettent les châssis des fenêtres, les Algues se portent vers le bord le plus voisin de la fenêtre, comme dans la soucoupe placée dès le début à l'ombre. »

L'*Oscillatoria insignis* a offert à M. Famintzin des phénomènes identiques aux précédents. Cette Algue se dirige, comme la précédente, vers la lumière diffuse et fuit les rayons du soleil ; mais ses mouvements sont plus lents et par suite difficiles à constater.

Les effets produits par la lumière sur les organismes verts sont, d'après M. Famintzin, dans une certaine mesure, sous la dépendance du liquide dans lequel ils se meuvent. « Dans la soucoupe remplie d'eau de la mare filtrée et tenue à l'ombre, tous les individus se réunissent à la surface de l'eau, le long du bord le plus rapproché de la fenêtre et y forment une ligne verte. » Lorsque l'auteur, au lieu de se servir d'eau de la mare dans laquelle vivaient naturellement ses plantes, se servait d'eau de la Newa, le résultat n'était pas le même. Ces petits êtres paraissaient, pour la plupart, indifférents à la lumière ; un petit nombre d'individus seulement montaient à la surface de l'eau et se groupaient en deux lignes ou séries, dont l'une s'attachait à la paroi de la soucoupe la plus voisine de la fenêtre, c'est-à-dire éclairée, tandis que l'autre se fixait à la paroi opposée,

www.dlibra.wum.edu.pl

la première cherchant la lumière, la seconde la fuyant ; mais le changement de milieu avait manifestement altéré, diminué la sensibilité du plus grand nombre. Ce fait n'a rien qui doive étonner le physiologiste, qui sait bien que les propriétés de tout être vivant se manifestent d'autant mieux que cet être se trouve dans son milieu naturel.

D'autres expériences de même ordre, faites par M. Cienkowski, tendent à montrer que la sensibilité des Algues à l'égard de la lumière se modifie dans les diverses périodes du développement de ces êtres. « Les jeunes *Volvox globator*, dit M. Cienkowski, s'assemblent dans la partie la plus obscure des vases où on les tient enfermés ; mais, lorsqu'ils sont sur le point de passer à l'état immobile, ils se dirigent vers la lumière. » D'après M. Cohn, le *Protococcus pluvialis* recherche la lumière pendant toute sa période végétative ; on le trouve alors à la surface de l'eau ; mais, au moment de la reproduction, il fuit la lumière et gagne le fond des mares.

D'après M. Famintzin, la sensibilité de certaines Algues par rapport à la lumière est tellement délicate, qu'il suffit « de l'ombre d'un nuage qui passe sur le ciel pour changer le groupement de la masse verte. »

En étudiant la chlorophylle, nous avons assez longuement insisté sur les mouvements qu'effectuent les corpuscules chlorophylliens sous l'influence de la lumière pour n'avoir pas à y revenir ici.

Si, au lieu de nous occuper seulement d'organismes végétaux très simples et de masses protoplasmiques dont les mouvements peuvent être suivis directement, nous cherchions les manifestations de la sensibilité dans les organes végétaux supérieurs, nous n'aurions que l'embarras du choix, mais nous préférons laisser de côté pour le moment cette question, qui pourra être étudiée avec plus de fruit quand nous nous occuperons de la morphologie et de la physiologie des Phanérogames. Bornons-nous à dire ici que les mêmes agents chimiques qui détruisent chez les animaux la sensibilité la détruisent aussi chez les végétaux. Le chloroforme et l'éther, par exemple, anesthésient aussi bien la Sensitive que l'homme ; d'autre part, la sensibilité de la Sensitive est mise en jeu par les mêmes excitants que la sensibilité animale, notamment par les chocs, les secousses, les brûlures, les substances caustiques, les décharges électriques, etc.

www.dlibra.wum.edu.pl

Nous pourrions nous demander également si la sensibilité des végétaux est consciente ou inconsciente? Dans tous les cas que nous avons cités plus haut, il est bien évident qu'on ne peut essayer de voir rien qui ressemble aux mouvements qui, dans les animaux supérieurs, ont reçu la dénomination de *volontaires* et *conscients;* impressionnés par les vibrations lumineuses, par un choc, une étincelle électrique, etc., la zoospore, le grain de chlorophylle ou la feuille de Sensitive, réagissent par un mouvement toujours semblable à lui-même, et que nous pouvons comparer aux contractions réflexes qui se produisent dans la patte d'une grenouille décapitée lorsqu'on la pince. La sensibilité, dans tous ces cas, est certainement inconsciente ; mais, lorsque les anthérozoïdes d'un *Fucus* vont à la rencontre de l'oosphère pour lui imprimer le rapide mouvement de rotation pendant lequel ils la fécondent, lorsque l'anthérozoïde d'un *Monoblepharis*, à peine sorti de la cellule qui lui a donné naissance, se glisse le long des parois de l'oogone jusqu'à l'ouverture qui doit lui donner accès auprès de la cellule femelle, il est incontestable que ces organismes manifestent, comme l'a dit Claude Bernard, « non seulement la faculté de mouvement, mais le mouvement approprié à un but déterminé, les apparences, en un mot, du mouvement volontaire. »

www.dlibra.wum.edu.pl

DEUXIÈME PARTIE

ÉTUDE DES VÉGÉTAUX PHANÉROGAMES

LIVRE PREMIER

MORPHOLOGIE, STRUCTURE ET PHYSIOLOGIE DES PHANÉROGAMES

CHAPITRE Ier

MEMBRES ET ORGANES D'UNE PLANTE PHANÉROGAME ADULTE

L'examen rapide d'une plante phanérogame adulte quelconque, le *Thymus vulgaris*, par exemple (fig. 115), nous montre qu'elle est formée de plusieurs membres distincts, ordinairement très faciles à reconnaître : 1° une portion souterraine dont l'ensemble est désigné sous le nom de *racine ;* 2° un axe aérien, la *tige*, qui porte : 3° des lames vertes, aplaties, nommées *feuilles ;* 4° et des parties fréquemment remarquables par une coloration spéciale, une forme particulière et une organisation très complexe, connues sous le nom de *fleurs*. Ces dernières contiennent les organes qui servent à la multiplication sexuée de la plante. Les organes reproducteurs constituent parfois la fleur à eux seuls, mais le plus souvent ils sont entourés de feuilles modifiées et colorées.

Ces diverses parties, qui constituent autant de membres de la plante Phanérogame, contiennent fréquemment, dans leurs divers tissus, des éléments et des réservoirs spéciaux dans lesquels sont fabriqués ou s'accumulent les produits de sécrétion dont nous avons parlé dans la première partie

www.dlibra.wum.edu.pl

de cet ouvrage. Nous étudierons d'une façon spéciale ces organes sécréteurs, après avoir passé successivement en revue les racines, les tiges, les feuilles et les fleurs, au point de vue de leurs formes à l'état adulte (organographie), de leur structure dans le même état (histologie), de

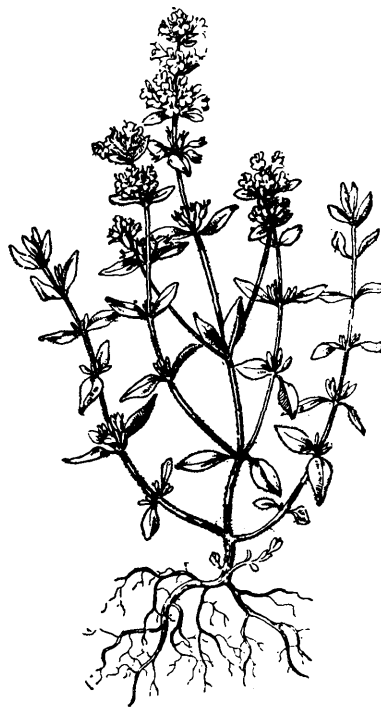


Fig. 115. *Thymus vulgaris.*

leur développement morphologique et histologique (organogénie et histogénie), et enfin au point de vue de leur rôle dans la vie de la plante (physiologie). Ne laissant pas détourner notre esprit du but spécial de cet ouvrage, nous ne donnerons, à l'étude de ces diverses questions, qu'un développement proportionné à leur importance au point de vue de la botanique médicale.

www.dlibra.wum.edu.pl

CHAPITRE II

MORPHOLOGIE, STRUCTURE ET PHYSIOLOGIE DE LA RACINE

§ I. ORGANOGRAPHIE

Racines pivotantes et fasciculées. — Dans un grand nombre de plantes (Chêne, Radis, Navet, Aconit, etc.), la racine de l'embryon s'allonge rapidement pendant la germination, s'enfonce perpendiculairement dans le sol et s'accroît, pour ainsi dire, indéfiniment par son sommet, en même temps qu'elle donne naissance latéralement à des racines secondaires. On dit, dans ce cas, que la racine est *pivotante*. Dans d'autres plantes (Melon, Graminées, etc.), la racine primitive de l'embryon ne tarde pas à se détruire, après avoir donné naissance à une touffe de racines secondaires. On donne à ces racines l'épithète de *fasciculées*. Ce que la nature produit ainsi d'elle-même, l'homme a parfois intérêt à le provoquer. Dans les pépinières, on coupe fréquemment le pivot des jeunes arbres pour les empêcher de pénétrer trop profondément dans le sol. D'une façon générale, en coupant l'extrémité des racines, on détermine la formation plus rapide de racines secondaires.

Dans la culture, il est nécessaire de prendre en considération la nature pivotante ou fasciculée des plantes, suivant qu'on veut que le végétal s'enfonce profondément dans le sol ou reste à la surface. Mais nous croyons inutile d'insister ici sur ces applications pratiques que tout le monde connaît.

Racines normales et adventives. — Le nom de *racines normales* est réservé à la racine principale de l'em-

www.dlibra.wum.edu.pl

bryon et aux racines auxquelles elle donne naissance, tandis qu'on nomme *racines adventives* celles qui naissent de la tige, des feuilles ou de tout organe autre que les racines normales. Dans certaines plantes, telles que beaucoup de Graminées, le *Trapa natans*, etc., la racine principale de l'embryon avorte de bonne heure, et les racines destinées à faire vivre la plante sont uniquement des racines adventives, produites par la portion inférieure de l'axe. Dans l'Aconit, la racine napiforme, utilisée en médecine, est une racine adventive. Toutes les tiges souterraines ou rhizomes vivent à l'aide de racines adventives. La plupart des tiges aériennes, couchées sur le sol, produisent aussi des racines adventives, qui, d'ordinaire, naissent au niveau de leurs nœuds ; il nous suffira de citer le Fraisier, le *Ranunculus repens*, etc. D'autres tiges aériennes, par exemple celles du Lierre, se fixent à l'aide de *crampons*, qui sont également des racines adventives. Certaines feuilles, comme celles des *Begonia*, produisent très facilement des racines adventives, quand on les place sur un sol humide. Les cotylédons de certains embryons en produisent aussi très volontiers dans les mêmes conditions. La faculté que possèdent les tiges et même les feuilles de produire des racines adventives est beaucoup utilisée, en horticulture, pour la multiplication des végétaux. Le bouturage, le marcottage, la greffe, etc., sont trop connus pour que nous en parlions ici.

Racines fibreuses et tuberculeuses. — Les racines ont, d'ordinaire, des dimensions proportionnées à celles de la tige et des branches aériennes de la plante à laquelle elles appartiennent. D'un certain nombre de troncs principaux, plus ou moins volumineux, partent de nombreuses branches flexibles et grêles, souvent très allongées, d'autant plus ténues qu'elles sont plus périphériques. L'ensemble de ces branches grêles et touffues a reçu le nom de *chevelu*, et les racines sont dites *fibreuses*. Dans quelques plantes (*Orchis militaris*, Jalap, etc.,) les racines se gorgent de matériaux de réserve et acquièrent des dimensions hors de proportion avec celles des parties aériennes ; on dit alors qu'elles sont *tuberculeuses*. Dans ce cas, les matériaux accumulés dans la racine sont utilisés au printemps suivant, pour subvenir au développement de parties aériennes nouvelles.

www.dlibra.wum.edu.pl

§ II. ANATOMIE.

Si l'on étudie sur une coupe transversale ou longitudinale, comme celles des figures 116 et 117, la structure d'une jeune racine peu de temps après la formation de ses premiers faisceaux, on constate qu'elle offre de dehors en dedans : 1°. un épiderme formé d'une couche unique de

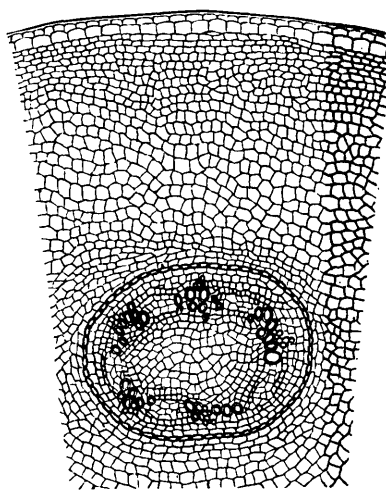


Fig. 116. Racine de *Valeriana officinalis*. Coupe transversale.

cellules ordinairement peu différentes des cellules sous-jacentes et ne représentant que la couche la plus superficielle de l'écorce et par conséquent ne constituant pas un véritable épiderme. Certains botanistes donnent à cette couche le nom de couche pilifère, parce que ce sont ses cellules qui s'allongent en poils. Dans les racines aériennes des Aroïdées et des Orchidées, les cellules de l'épiderme se multiplient par des segmentations tangentielles successives et donnent naissance à un nombre souvent considérable de couches concentriques de grandes cellules, à contenu clair et à parois diversement ponctuées, réticulées ou spiralées,

www.dlibra.wum.edu.pl

constituant autour du reste de la racine une gaine épaisse qui a reçu le nom de *voile ;* le voile des Orchidées répond donc à la couche pilifère de la plupart des racines des Phanérogames ; 2° une zone corticale plus ou moins épaisse, formée de cellules ordinairement polygonales ou plus ou

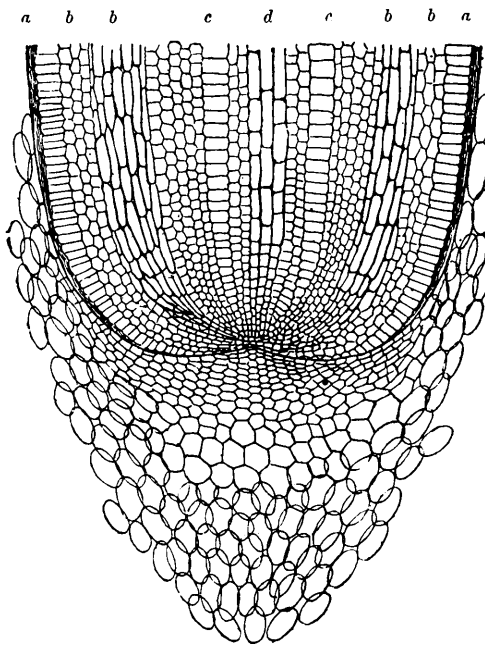


Fig. 117. Extrémité d'une Racine jeune de Maïs. Coupe longitudinale (d'après Sachs) ; *a*, épiderme ; de *b* à *b*, zone corticale produite par le périblème ; *c*, couche destinée à produire les faisceaux ; *d*, moelle.

moins arrondies, plus pressées vers la périphérie, laissant entre elles des méats dans la partie interne ; 3° une couche unique de cellules un peu allongées tangentiellement, polyédriques, plissées au niveau des parois par lesquelles elles sont en contact et étroitement accolées par ces parois les unes aux autres. On a donné à cette couche le nom de *couche* ou *gaine protectrice des faisceaux ;* 4° en dedans de

www.dlibra.wum.edu.pl

cette couche, se trouve une assise de cellules peu distinctes de celles qui sont situées plus en dedans d'elles. C'est dans cette couche, désignée sous le nom de *péricambium* ou zone *péricambiale*, que prennent naissance les racines secondaires par un procédé que nous étudierons plus bas.

En dedans de la zone péricambiale, la racine est remplie d'un tissu parenchymateux, dans lequel se montrent un nombre variable de faisceaux dits *primaires*, ayant une dis-

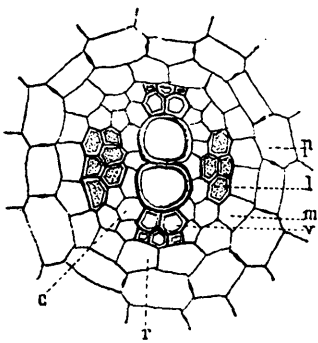


Fig. 118. Racine d'*Allium Cepa* (Monocotylédone), à deux couples de faisceaux primaires; portion centrale; coupe transversale (d'après Van Tieghem): *e*, parenchyme cortical; *p*, gaine des faisceaux; *m*, zone péricambiale; *r*, cellules rhizogènes de la zone péricambiale; *v*, faisceau vasculaire; *l*, faisceau libérien; *c*, tissu parenchymateux central.

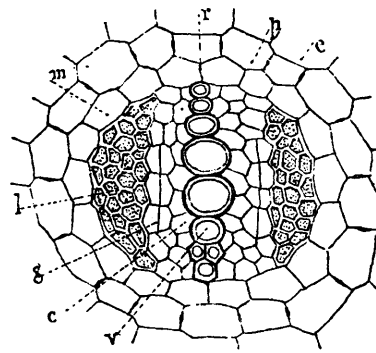


Fig. 119. Racine de *Beta vulgari* (Dicotylédone), à deux couples de faisceaux primaires; portion centrale: coupe transversale (d'après Van Tieghem): *g*, cellules génératriees des faisceaux secondaires; les autres lettres ont la même signification que dans la figure 118.

position et une structure caractéristiques. Le nombre des faisceaux primaires est très variable; ils peuvent, ou bien s'avancer jusqu'au centre de la racine, comme dans le *Beta vulgaris*, et alors il n'y a pas de moelle, ou bien ne pas s'enfoncer si profondément (fig. 120), et, dans ce cas, il existe au centre de la racine un cylindre de cellules parenchymateuses constituant la moelle.

Quelles que soient leurs dimensions, ces faiseaux sont toujours de deux ordres : les uns sont formés exclusivement

www.dlibra.wum.edu.pl

de vaisseaux, et les autres d'éléments allongés, à parois molles, caractéristiques du liber. Les faisceaux vasculaires et les faisceaux libériens alternent régulièrement; de telle sorte que, s'il existe deux faisceaux vasculaires, on voit entre eux deux faisceaux libériens; s'il y a six faisceaux vasculaires, il y a aussi six faisceaux libériens, alternant avec les premiers. Un autre caractère de la racine est que les éléments de ces faisceaux se forment de dehors en dedans; le premier vaisseau de chaque faisceau est appliqué contre la couche péricambiale; les suivants gagnent peu à peu vers le centre de la racine. Les éléments des faisceaux libériens se développent aussi de dehors en dedans.

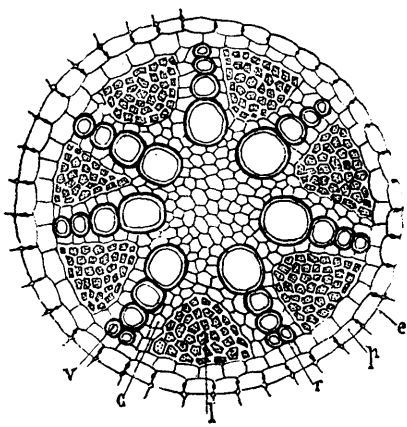


Fig. 120. Racine de *Colocasia antiquorum* (Monocotylédone) à six couples de faisceaux primaires; portion centrale : coupe transversale (d'après Van Tieghem). Les lettres ont la même signification que dans la figure 118.

Une grande partie des cellules épithéliales jeunes de la racine s'allongent en poils unicellulaires, cylindriques, ou un peu renflés en massue à l'extrémité, pressés les uns contre les autres, et donnant un aspect velouté très élégant aux jeunes racines. Tout près de l'extrémité de ces dernières, ils ne sont pas encore développés; vers la base, ils sont devenus brunâtres et ont perdu leur protoplasma. Le temps pendant lequel ils jouissent des propriétés de la vie est fort court. Leurs parois sont minces, claires, très souples; leur protoplasma est finement granuleux et incolore. On observe à leur surface, de distance en distance, des sortes de cils incolores, probablement produits par la membrane cellulosique; le rôle de ces cils est encore inconnu.

www.dlibra.wum.edu.pl

Les racines des Monocotylédones conservent indéfiniment la structure intérieure si remarquable que nous venons de décrire. Elles n'offrent jamais que des faisceaux primaires, c'est-à-dire des faisceaux vasculaires et libériens distincts et alternes.

La structure des racines des Dicotylédones se complique au contraire bientôt par l'apparition de faisceaux secondaires. Les cellules parenchymateuses situées en dedans des faisceaux libériens primaires (fig. 119, *g*) se segmentent pour former des zones génératrices étroites, dans lesquelles se montren, au niveau et en dedans des faisceaux libériens primaires, des faisceaux secondaires, constitués, comme ceux des tiges, par: du bois et des vaisseaux en dedans; du liber en dehors; ce dernier en contact avec le liber primaire. Entre le bois et le liber de ces faisceaux secondaires, il persiste une zone de cambium qui, sans cesse, donne naissance à des éléments libériens en dehors, à des éléments vasculaires et ligneux en dedans. A mesure que les faisceaux secondaires s'accroissent, ils refoulent en dehors d'eux le liber primaire. Dans les espaces qui les séparent, c'est-à-dire en face et en dehors des faisceaux vasculaires primaires, une couche génératrice, formée par la segmentation des cellules de la zone péricambiale, donne naissance, tantôt seulement à des cellules parenchymateuses, qui forment entre les faisceaux secondaires de larges rayons médullaires, tantôt à de véritables faisceaux, qui contribuent à

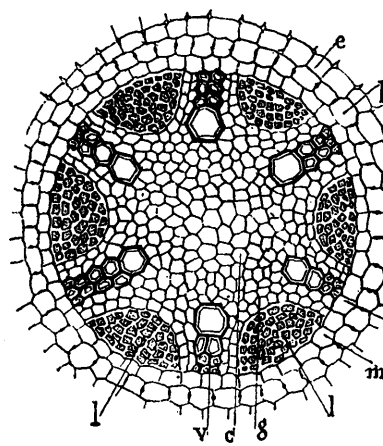


Fig. 121. Racine d'*Arthante elongata* (Dicotylédone), portion centrale; coupe transversale (d'après Van Tieghem). Les lettres ont la même signification que dans les figures précédentes.

www.dlibra.wum.edu.pl

produire avec ceux dont nous venons de parler un cercle fibro-vasculaire continu.

En même temps, la zone génératrice, formée par la segmentation des cellules de la couche péricambiale, donne naissance, en dehors des faisceaux, à un parenchyme cortical secondaire, qui refoule au dehors le parenchyme cortical primaire. Parfois, ce dernier continue à vivre en dehors de l'écorce scondaire; mais, le plus souvent, il se forme, à la périphérie de celle-ci, des couches de liège qui

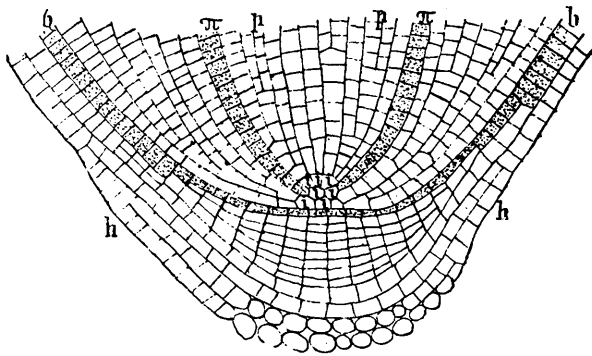


Fig. 122. Extrémité de la racine de l'*Helianthus annuus;* coupe longitudinale (d'après Reinke) ; *h h*, la coiffe ; *b b*, le dermatogène ; *pp*, le plérome ; π, couche la plus externe du plérome ou procambium ; *b* à π, écorce primordiale.

déterminent la mortification et l'exfoliation de l'écorce primaire.

Il n'entre pas dans le but de cet ouvrage de parler des variations considérables de structure que peuvent offrir les racines; nous devons nous borner à indiquer leurs caractères généraux. Qu'il nous suffise d'ajouter que très fréquemment les faisceaux primaires ou secondaires pénètrent assez profondément dans le centre de la racine pour qu'on n'y trouve pas de moelle, surtout quand l'examen est fait à un âge un peu avancé. C'est là un caractère qui, dans bien des cas, permettra de distinguer, d'un premier coup d'œil, une racine d'une tige.

Si, maintenant, nous faisons porter notre examen sur l'extrémité des racines, nous y trouvons une organisation

www.dlibra.wum.edu.pl

qui permet toujours de les distinguer morphologiquement de tous les autres membres du végétal. L'examen de la figure 117, représentant le sommet d'une racine de Maïs, offre à l'extrémité, en dehors de la couche épidermique, un revêtement cellulaire, désigné sous le nom de *coiffe*, formé de deux zones, l'une interne, constituée par des cellules polygonales, jeunes, pressées les unes contre les autres, l'autre externe, formée de grandes cellules arrondies, laissant entre elles de vastes méats. Les cellules les plus externes de la coiffe se détachent d'une façon incessante, tandis que les cellules les plus externes de la couche sous-jacente s'arrondissent et remplacent celles qui tombent. D'après les recherches de Janzewski et de Flahaut, les tissus de la racine des Phanérogames naissent, ordinairement, d'un groupe de cellules situées près du sommet, auxquelles on a donné le nom de *cellules initiales*.

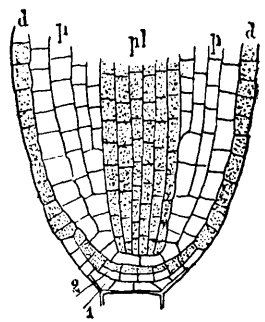


Fig. 123. Extrémité radiculaire d'un embryon dicotylédoné (Hanstein); *d*, *d*, dermatogène : 1, 2, premières cellules de la coiffe ; *pp*, périblème; *pl*, plérome.

Le cas le plus ordinaire, dans les Phanérogames, est la division des cellules initiales en trois zones superposées : la zone inférieure produisant la coiffe, la zone moyenne l'écorce et la supérieure le cylindre central ou plérome.

§ III. HISTOGÉNIE.

Nous verrons plus tard, en étudiant la formation de l'embryon dans le sac embryonnaire, que la *vésicule embryonnaire* fécondée, après s'être soudée dans le haut avec le sac embryonnaire, s'allonge, puis se divise, à l'aide de cloisons transversales, en un nombre variable de cellules. On donne au filament cellulaire ainsi produit, *v*, le nom de *proembryon*. Sa cellule terminale, celle qui est tournée vers la base du sac embryonnaire, est ordinairement renflée.

Les recherches les plus complètes qui aient été faites sur les premiers développemements de la racine sont celles d'Hanstein; ce sont les résultats obtenus par ce savant que

www.dlibra.wum.edu.pl

nous analysons ici. D'après Hanstein, la cellule terminale du proembryon se segmente bientôt en deux cellules superposées 1, 2, dont la dernière se divise ensuite par deux cloi-



Fig. 124.

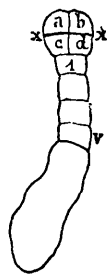


Fig. 125.

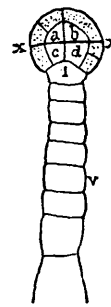


Fig. 126.

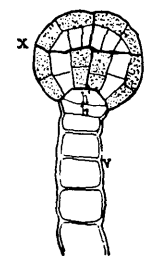


Fig. 127.

Développement de l'embryon du *Capsella Bursa-pastoris* (d'après Hanstein). États successifs de développement. Les lettres ont leur explication dans le texte.

sons en croix en quatre cellules disposées comme les quartiers d'une pomme *a*, *b*, *c*, *d*. De ces quatre cellules

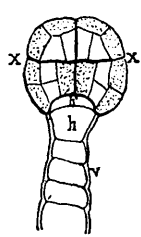


Fig. 128.

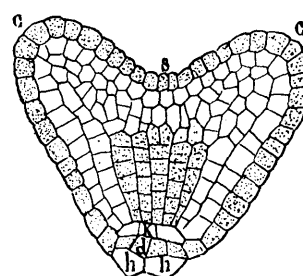


Fig. 129.

Développement de l'embryon du *Capsella Bursa-pastoris* (d'après Hanstein). Etats successifs de développement. Les lettres ont leur explication dans le texte.

proviendront la tige et les cotylédons, dont nous n'avons pas à nous occuper ici. Quant à la cellule 1, nommée par Hanstein *hypophyse*, elle se divise transversalement pour donner naissance à deux cellules superposées *h*, *h'* ; qui re-

www.dlibra.wum.edu.pl

présentent toujours l'hypophyse. Puis la plus haute des deux cellules de l'hypophyse, la cellule *h'*, se divise en deux assises de cellules : l'une supérieure, *k*, prolonge le istsu interne de la tige, l'autre inférieure *d*, constitue un dermatogène qui continue celui de la tige. Quant à la cellule inférieure *h* de l'hypophyse, elle se divise par une cloison longitudinale en deux cellules collatérales, *h*, *h*, qui représentent les premières cellules de la coiffe.

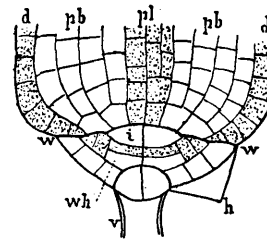


Fig. 130. Figure théorique montrant les rapports de la racine principale avec la tige (d'après Hanstein) ; *w* — *w*, limite de la tige et de la racine ; *wh*, calotte de la coiffe ; *i*, cellules de la racine ; *w* — *h*, hypophyse ; *v*, proembryon ; *d*, dermatogène ; *pb*, périblème ; *pl*, plérome.

M. Reinke a montré que les racines secondaires naissent sur la racine principale, de l'assise péricambiale située immédiatement en dedans de la couche protectrice *r*, *r*, des faisceaux. Ainsi que le montrent

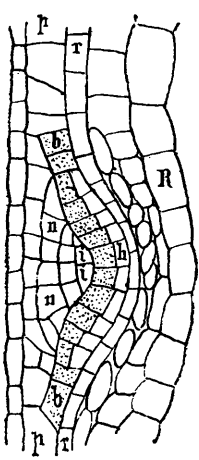


Fig. 131.



Fig. 132.



Fig. 133.



Fig. 134.

Etats successifs de formation d'une radicelle sur une racine mère de *Trapa natans* (d'après Reinke).

les figures 131, 132, 133, 134, les cellules du péricambium *p*,

www.dlibra.wum.edu.pl

se divisent en ce point de facon à former deux couches superposées de cellules, *d* et *n*, *n*; la couche *d* représente le dermatogène de la nouvelle racine, tandis que l'assise *n*, *n*, donnera naissance aux tissus de la jeune racine. La couche dermatogène *d* se dédouble ensuite pour fournir extérieurement la première coiffe, *h*, de la jeune racine. Celle-ci, en se développant, repousse devant elle l'assise protectrice qu'elle déchire, puis l'écorce R, *r*, et l'épiderme de la racine principale qu'elle fait également éclater pour parvenir à l'extérieur.

Les racines adventives qui se forment sur la tige où les feuilles prennent également naissance dans la profondeur des tissus et toujours au niveau des faisceaux fibro-vasculaires. D'après M. Reinke, elles sont produites tantôt par le cambium des rayons médullaires, tantôt et plus fréquemment, par la couche libérienne la plus externe des faisceaux. Mais, dans les deux cas, l'assise de cellules qui leur donne naissance se comporte comme le péricambium dans la racine principale lors de la formation des racines secondaires normales, c'est-à-dire que les cellules de cette assise génératrice se dédoublent d'abord en deux couches, l'une externe dermatogène qui produira l'épiderme et la coiffe, l'autre interne qui donnera naissance aux tissus de la racine.

§ IV. PHYSIOLOGIE.

Les racines sont essentiellement des organes d'absorption. Elles puisent dans le milieu où elles sont plongées l'eau et les matières nécessaires à la plante; mais elles ne sont aptes à remplir cette fonction que pendant une période très limitée de leur existence, alors qu'elles sont encore très jeunes et que leurs poils épidermiques sont gorgés de protoplasma. C'est, en effet, à peu près uniquement par la surface des poils radiculaires que s'effectue l'absorption, et nous avons vu que ces poils se détruisent peu à peu, à mesure que les racines avancent en âge. Les parties vieilles et dépourvues de poils, ou celles dont les poils ont perdu leur protoplasma, ne jouent plus aucun rôle dans l'absorption. Contrairement à l'opinion autrefois admise, il en est à peu près de même des extrémités des radicules, non seulement parce qu'elles sont encore dé-

www.dlibra.wum.edu.pl

pourvues de poils, mais surtout parce qu'elles sont protégées par la coiffe, dont les cellules superficielles sont sans cesse en voie de mortification et d'exfoliation. Nous avons à peine besoin d'ajouter que les vieilles racines, munies d'une couche de liège, ne peuvent être le siège d'aucun phénomène d'absorption ayant quelque importance.

D'après Hofmeister, les racines ne fonctionnent activement que pendant la période de leur croissance. Il en déduit que la seule partie active des racines, au point de vue de l'absorption, est la région d'accroissement.

C'est aussi uniquement par la partie couverte de jeunes poils que les racines adhèrent au sol d'une façon assez intime pour que l'absorption puisse s'effectuer. Quand on arrache avec soin une jeune plante poussée dans un terrain friable, l'extrémité et la base des radicules se montrent nues, tandis que des fragments de terre adhèrent étroitement aux parties couvertes de poils jeunes et remplis de protoplasma. Ce seul fait suffirait, d'après ce que nous avons dit plus haut de l'absorption en général, pour nous indiquer quel est le rôle des poils radiculaires dans l'absorption. Grâce à leur nombre, qui est très considérable, ces poils augmentent beaucoup la surface d'absorption des radicules, en même temps que, par leur ténuité et leur grande élasticité, ils sont admirablement aptes à s'insinuer dans les interstices des molécules solides du sol et à s'appliquer étroitement contre elles, de façon à établir un contact intime qui favorise beaucoup la production des phénomènes de diffusion.

Nous devons maintenant rechercher quelles sont les substances absorbées par les racines ; sous quel état elles se trouvent dans le milieu où les racines les puisent ; dans quel état elles sont absorbées, et quelles sont les conditions qui favorisent ou entravent leur absorption.

Nous devons d'abord nous demander quelle est la constitution physique la plus habituelle des terrains dans lesquels croissent les plantes, et particulièrement les plantes cultivées.

On sait que les terrains cultivés étant, d'ordinaire, très perméables par suite des labours répétés dont ils sont l'objet, l'eau des pluies ou des arrosages n'y séjourne que fort peu ; qu'elle s'écoule, soit dans les couches profondes du sol, soit dans les parties basses si le sol est en pente.

www.dlibra.wum.edu.pl

Une partie de cette eau est cependant retenue, non seulement dans la masse même des particules solides de la terre, mais encore dans l'intervalle de ces particules par l'attraction physique que celles-ci exercent sur elle. Un sol cultivé, meuble, peut donc être considéré, même dans un état de sécheresse relative, comme formé de particules solides, enveloppées de minces couches d'eau qui les séparent les



Fig. 135. Schéma de la constitution d'un sol arable dans lequel plongent des poils radiculaires; *e*, épiderme; *h*, *h*, poils radiculaires; *a*, *a*, bulles d'air; les particules solides sont représentées par les corps fortement ombrés, et l'eau par les lignes parallèles.

unes des autres. Cette eau étant maintenue entre les particules solides, en vertu d'une attraction puissante, il faudra que les racines destinées à l'absorber exercent sur elle une attraction plus puissante encore.

Ces faits étant connus, nous pouvons nous demander sous quel état se trouvent dans le sol les substances minérales, azotées ou non, que les racines y absorbent. Ces substances sont des carbonates, des phosphates, des nitrates, des chlorures, etc. Dans la plupart des livres classiques, on les décrit comme dissoutes dans l'eau retenue par les particules solides du sol. Liebig a montré depuis longtemps l'erreur de cette opinion à l'aide d'une expérience bien simple. Du jus de fumier très odorant, contenant par suite un grand nombre de matières diverses, azotées ou

www.dlibra.wum.edu.pl

non, à l'état de dissolution, étant filtré à travers de la terre de champ, en sort incolore et inodore et ne contenant plus ni l'ammoniaque, ni l'acide phosphorique, ni la potasse qui y étaient dissous. La terre s'est comportée vis-à-vis de ces corps comme le fait le charbon vis-à-vis des matières colorantes, des sels, et même des gaz contenus dans certaines dissolutions. Or, d'après Liebig, « les substances absorbées par le charbon conservent toutes leurs propriétés chimiques ; elles restent ce qu'elles sont ; seulement, *elles ont perdu leur solubilité dans l'eau.* » Ce fait explique pourquoi de l'eau distillée, filtrée à travers de la terre de champ, en sort presque aussi pure qu'auparavant. Il faut cependant, d'après Liebig, distinguer, au point de vue des attractions exercées par les particules solides du sol sur les substances que l'eau leur apporte, deux classes de ces substances ; les unes, comme le chlorure de sodium, et différents sels de chaux et de magnésie, notamment des carbonates, ne sont que faiblement retenues par les particules solides du sol et se trouvent fréquemment dans la terre à l'état de dissolution véritable dans les minces couches d'eau interposées aux particules solides, tandis que l'ammoniaque, la potasse, l'acide phosphorique, etc., sont enlevés à l'eau et fixés par les particules solides comme la matière colorante est fixée par les fils d'un tissu. D'après Liebig, les particules solides du sol ont pour ces substances une affinité telle, que, lorsque la potasse et l'ammoniaque se trouvent combinées à un acide minéral, même très énergique, cette combinaison est détruite et le sol fixe sur ses particules la potasse et l'ammoniaque rendues libres. Cependant on a constaté que l'ammoniaque et la potasse contenues dans l'eau du sol ne sont pas absorbées en totalité par les corpuscules solides, et qu'une partie reste à l'état de dissolution véritable ; mais cette dernière serait insuffisante à la nutrition des plantes.

Il est donc nécessaire que les racines de ces dernières jouissent de la propriété, non seulement d'absorber l'eau interposée aux parties solides du sol avec les matières dissoutes qu'elle contient, mais encore qu'elle puisse enlever aux particules solides les substances qu'elles retiennent physiquement. Dans les deux cas, elles ont à vaincre des attractions physiques puissantes, et, dans le second, elles doivent, en même temps, rendre solubles des substances

www.dlibra.wum.edu.pl

qui sont fixées dans le sol à l'état de particules solides.

On sait depuis le commencement du siècle que les racines des plantes n'absorbent pas également toutes les substances solubles avec lesquelles elles se trouvent en rapport. De Saussure, au commencement de ce siècle, a bien mis en relief ce fait maintes fois confirmé. Il avait constaté même que ce ne sont pas toujours les substances les plus profitables à la plante qui sont le mieux absorbées. Dans les expériences de de Saussure le sulfate de cuivre, qui était le moins utile des sels dissous, était absorbé plus abondamment que les nitrates et les autres sels très utiles.

Il faut chercher la cause de ce fait dans les qualités très inégales de diffusion que présentent les diverses substances minérales et dans la composition variable du contenu des cellules radiculaires.

Si le poil radiculaire, après avoir absorbé la quantité d'eau et de substances dissoutes nécessaires pour établir entre lui et le sol un équilibre de constitution parfait, conservait ce qu'il a absorbé, les phénomènes de diffusion cesseraient de se produire dès que cet équilibre serait établi; mais ce poil est lui-même en contact par sa base avec des cellules qui lui empruntent d'une façon incessante les matériaux qu'il a puisés dans le sol ; après les avoir absorbés, ces cellules les transmettent à leur voisines, et il s'établit ainsi, de cellule à cellule, un courant d'eau et de matières dissoutes, qui sont amenées graduellement jusque dans les feuilles et les parties jeunes où l'eau est éliminée, par la transpiration. Grâce à ces phénomènes, l'équilibre ne s'établit jamais entre les poils radiculaires et le sol ; ce dernier cède son eau aux poils radiculaires jusqu'au moment où la quantité d'eau est assez réduite pour que l'attraction exercée sur elle par les particules solides ne puisse plus être vaincue. C'est alors que la pluie ou l'arrosage deviennent nécessaires.

Toutes les causes susceptibles de faciliter l'ascension dans la tige des liquides qu'elle contient et qui ont été puisés dans le sol par les racines activent nécessairement l'absorption qui est effectuée par ces dernières. Parmi ces causes, la plus importante est, sans contredit, la transpiration dont les feuilles sont le siège. A mesure que la vapeur d'eau est dégagée par les feuilles, de nouvelles quantités de liquides aqueux montent de la tige et des rameaux dans ces organes,

www.dlibra.wum.edu.pl

où ils sont éliminés ; leur remplacement exige l'ascension d'une nouvelle quantité de liquides et de haut en bas une sorte d'attraction est exercée qui facilite l'absorption radiculaire.

Abordons maintenant la question de l'absorption par les poils radiculaires des substances fixées, à l'état solide, par les particules du sol.

La première condition que les poils radiculaires doivent remplir à cet égard est d'être en contact intime avec les particules solides qui retiennent les principes nutritifs. Ce contact ne peut pas être nié. Quand on arrache une jeune plante poussée dans un sol meuble, on entraîne avec elle un nombre très considérable de parcelles de terre, dont l'adhérence avec les poils radiculaires est telle, qu'en les séparant, on détermine la rupture des poils.

Une deuxième condition est que les poils radiculaires jouissent de la propriété de rendre solubles les principes qu'ils doivent absorber. Nous ignorons encore en grande partie de quelle façon cette dernière condition est remplie ; mais elle est facilitée par le fait indiqué par Liebig, que les principes nutritifs solides « sont retenus par une force si peu énergique, que l'influence la plus faible suffit pour les dissoudre et les rendre aptes à passer dans la plante. » Liebig suppose que « les principes nutritifs qui se trouvent à la surface de la particule de terre, dans un état de division très parfait, entrent, par l'intermédiaire d'une couche d'eau très mince, en contact avec le liquide de la membrane poreuse et absorbante de la cellule ; ils se dissolvent dans les pores mêmes, et de là sont emmenés. » Quant aux substances qui ne sont pas solubles dans l'eau et qui cependant sont absorbées par la plante, il est incontestable que la cellule absorbante les rend solubles à l'aide d'un principe exhalé. Le fait est bien démontré pour le carbonate de chaux. M. Sachs a fait voir que des racines mises en contact avec des plaques de marbre polies, ne tardent pas à entamer la surface du marbre et à y creuser des sillons. Cette action, attribuée d'abord à une exhalation par les cellules d'acide carbonique gazeux qui transformerait le carbonate de chaux insoluble en bicarbonate soluble, est aujourd'hui considérée comme due plutôt à ce que les parois cellulaires des racines sont toujours imbibées d'un suc acide qui rend solubles, non seulement le carbonate de chaux, mais encore un certain nombre d'autres corps plus ou moins insolubles dans

www.dlibra.wum.edu.pl

l'eau. Il est possible que les deux opinions soient également vraies ; mais la seconde paraît concorder mieux avec les faits connus, et notamment avec la netteté des empreintes laissées sur le marbre poli par les racines. M. Sachs a également vu attaquer de la sorte, par les racines, de la dolomite blanche, de la magnésie de Frankenstein, de l'ostéolithe. du gypse. Malgré ces faits, les procédés employés par les racines pour absorber les principes nutritifs solides réclament de nouvelles études.

Jusqu'ici nous ne nous sommes occupés que des racines terrestres qui puisent dans le sol leurs principes nutritifs ; il nous reste à parler des racines des végétaux parasites, des racines aquatiques et des racines aériennes.

Parmi les plantes parasites, il faut distinguer les parasites véritables qui vivent sur des plantes vivantes et ceux qui croissent sur des végétaux en voie de décomposition, comme les plantes des tourbières, le *Neottia nidus avis*, etc. Ces dernières puisent probablement, dans les tissus à demi décomposés sur lesquels elles vivent, des substances organiques dans un état de composition assez complexe, qu'elles rendent solubles à l'aide de procédés analogues à ceux dont nous avons parlé plus haut. Quant aux plantes véritablement parasites, comme la Cuscute ou le Gui, elles se comportent de la même façon que les embryons de certaines graines vis-à-vis de l'albumen qui les entoure, c'est-à-dire que leurs racines exhalent des ferments qui transforment en substances solubles les principes insolubles contenus dans les cellules de la plante nourricière. Les racines des plantes parasites ne se bornent pas d'ailleurs à emprunter aux cellules avec lesquelles elles sont en contact des matériaux de cet ordre, il se fait entre elles et les cellules de la plante nourricière des échanges semblables à ceux qui se produisent entre toutes les cellules de cette dernière.

Quant aux racines des plantes aquatiques, elles se trouvent dans des conditions relativement plus favorables que celles des plantes terrestres, car elles ont à leur disposition des principes nutritifs dissous et, par suite, plus faciles à absorber.

Les racines aériennes des Orchidées, des Aroïdées, etc., ne jouent très probablement qu'un rôle assez restreint dans la nutrition de la plante. Il est cependant incontestable qu'elles absorbent une certaine quantité de l'eau de pluie

www.dlibra.wum.edu.pl

qui tombe sur elles. Il est probable aussi qu'elles se comportent comme les racines terrestres, vis-à-vis des particules solides des poussières de l'atmosphère qui se déposent à leur surface et qui, ou bien se dissolvent naturellement dans l'eau de la pluie, ou bien sont rendues solubles par les racines elles-mêmes.

Les conditions qui favorisent ou, au contraire, entravent l'absorption par les racines des principes nutritifs contenus dans les milieux divers où elles vivent, ne sont encore que fort peu connues. Ce que l'on sait bien seulement, c'est que cette absorption est favorisée par toutes les conditions qui activent la circulation des liquides dans la plante, comme la transpiration des feuilles, la formation de parties aériennes nouvelles, etc. De là, l'activité plus grande de l'absorption au printemps, alors que les jeunes pousses se développent, et son accroissement sous l'influence de la chaleur qui augmente la transpiration. En général, toutes les conditions qui favorisent ou entravent la transpiration, produisent un effet semblable et corrélatif sur l'absorption, en détruisant l'équilibre qui tend toujours à s'établir entre les racines et leur milieu.

Les racines présentent, comme la tige et les autres organes des plantes, des mouvements de circumnutation très prononcés et qui ne sont pas sans utilité pour la plante. Je crois utile de parler de ces mouvements avec quelques détails. Je rappelle d'abord que Darwin donne le nom de mouvement de circumnutation à un mouvement par lequel le sommet des organes en voie d'accroissement se déplace dans l'espace de façon à décrire une spirale dont les tours sont plus ou moins allongés et affectent d'ordinaire la forme ellipsoïdale.

Ce mouvement paraît être utile aux racines en facilitant leur pénétration dans le sol. Dans le Haricot, la radicule ne s'incline de chaque côté d'une ligne verticale passant par son axe que d'un millimètre; cependant, si minime qu'il soit, ce déplacement du sommet de la radicule est absolument nécessaire dans certains cas pour que l'action de la gravitation qui entraîne l'organe vers le centre de la terre puisse se produire. Si, par exemple, on suppose la graine placée de telle sorte que la radicule soit dirigée verticalement vers le ciel, il faut, pour que la gravitation puisse modifier sa direction et l'entraîner vers le sol, que l'axe de

www.dlibra.wum.edu.pl

l'organe sorte de la verticale; c'est précisément ce qui a lieu sous l'influence du mouvement incessant de circumnutation dont il est animé. Une fois que la radicule a atteint le sol, la circumnutation lui est encore utile, en lui permettant d'écarter tout autour d'elle les particules du terrain et de creuser le canal dans lequel elle s'enfonce.

Ce mouvement de circumnutation est d'autant plus utile à la radicule, au point de vue de la pénétration dans le sol, que l'extrémité de l'organe est douée d'une sensibilité exquise qui lui sert à éviter les obstacles et à se diriger vers les points du sol qui offrent le moins de résistance. Darwin a montré par des expériences très précises que, quand une pression même très légère est exercée sur l'une des faces de l'extrémité d'une radicule, il se produit, à une petite distance du point pressé, une courbure dont la concavité regarde du côté opposé à ce point et qui a, conséquemment, pour résultat d'éloigner l'extrémité de la radicule de l'objet qui exerce la pression.

Que ce phénomène se produise dans le sol, et il aura pour résultat, comme nous disions plus haut, de diriger toujours l'extrémité de la racine vers les points de moindre résistance du terrain. Quand l'excitation produite sur l'extrémité radiculaire est très énergique; quand, par exemple, elle prend le caractère d'une cautérisation détruisant les cel lules superficielles, la racine se courbe du côté lésé; le phénomène qui se produit alors est donc d'une nature tout à fait différente.

Ce qu'il importe de remarquer, c'est que, dans les cas des excitations légères, c'est seulement l'extrémité de la radicule, sur une longueur de 1 millimètre à 1 millimètre et demi environ, qui se montre sensible; mais ce n'est pas cette extrémité elle-même qui se courbe, c'est un point situé plus haut, sur une longueur de 6, 7, 8, 10 ou 12 millimètres. Il faut donc qu'il y ait transmission de l'impression depuis le point où celle-ci se produit jusqu'à celui qui se courbe et dans lequel se trouvent, très probablement, les cellules qui offrent le maximum de l'élongation. L'impression produite est, dans beaucoup de cas, assez énergique pour faire équilibre à l'action du géotropisme, ou même pour dominer cette action et pour faire prendre à la racine une direction tout à fait opposée à celle du centre de la terre. Mais l'impression ne produit pas immédiatement son effet; la courbure

www.dlibra.wum.edu.pl

consécutive à l'excitation ne se produit souvent que six ou huit heures ou même plus tard encore après cette dernière, et il faut que l'excitation soit prolongée pendant un certain temps.

Il importe encore de remarquer que la sensibilité de la radicule, ou du moins la propriété qu'elle a de se courber à la suite des excitations, varie avec les conditions dans lesquelles s'effectue l'accroissement. Quand les radicules sont soumises à une température élevée et que leur accroissement est accéléré, l'extrémité perd sa sensibilité, ou tout au moins la partie supérieure perd la faculté de se courber à la suite des excitations de l'extrémité. Il en est de même quand la croissance est ralentie par l'abaissement de la température.

Les radicules sont très sensibles non seulement aux contacts, aux pressions, aux agents caustiques, aux coupures, mais encore aux agents naturels, particulièrement à l'humidité. Quand on place une radicule dans des conditions telles que l'une de ses faces soit exposée à l'humidité plus que les autres, on voit l'organe s'incliner vers l'humidité. La courbure se produit, comme pour les autres agents excitants, non pas au niveau même de la partie la plus sensible, c'est-à-dire de l'extrémité, mais dans un point situé plus haut. Cette propriété est d'une grande utilité pour la radicule, parce qu'elle lui permet de toujours se diriger vers les points du sol les plus humides, c'est-à-dire les plus favorables à la nutrition du végétal.

Les radicules de la plupart des plantes se montrent également sensibles à la lumière, mais elles ne se comportent pas toujours de la même façon sous l'influence des excitations lumineuses; celles de certaines plantes se dirigent vers le point d'où vient la lumière, tandis que d'autres se portent dans la direction opposée. Ces différences n'ont d'ailleurs que peu d'importance; les radicules étant presque toujours très rapidement mises à l'abri de la lumière par leur enfoncement dans le sol, les rayons lumineux n'ont guère aucune action sur la direction qu'elles suivent. Ajoutons aussi que ce sujet n'a encore été que peu étudié.

Les radicules sont, au contraire, très sensibles, nous le savons déjà, à l'action de la gravitation. Les recherches faites par Ch. Darwin complètent d'une façon très intéressante les connaissances que nous avons déjà relativement

www.dlibra.wum.edu.pl

à cette action. Nous avons dit plus haut, dans diverses circonstances, que les radicules de toutes les plantes manifestent une tendance pour ainsi dire invincible à se diriger vers le centre de la terre et qu'on a donné le nom de *géotropisme* à ce phénomène. Il est très facile de le mettre en évidence. Pour cela, il suffit de placer une graine, dont la radicule est déjà sortie des enveloppes séminales, dans une position telle que la radicule soit horizontale; au bout d'un petit nombre d'heures, variable avec les espèces végétales, il se produit, à une petite distance de l'extrémité de la radicule, une courbure qui incline l'extrémité de l'organe vers le bas et qui augmente de plus en plus jusqu'à ce que le sommet de la radicule soit dirigé vers le centre de la terre.

En étudiant par la méthode graphique dont nous avons déjà parlé les mouvements accomplis par l'extrémité de la radicule pendant qu'elle s'incline vers le sol, Darwin a pu s'assurer que le mouvement vers le bas ne s'effectue pas en ligne droite, mais que la radicule fait des zigzags plus ou moins prononcés, et même décrit des boucles qui indiquent que la circumnutation est simplement modifiée ou mieux transformée en un mouvement nouveau, dirigé de haut en bas, déterminé par le géotropisme. Dans l'expérience citée plus haut, d'une radicule placée horizontalement et qui s'incline graduellement vers le sol, le sommet de l'organe décrit d'abord des zigzags très prononcés, ou même des boucles de circumnutation; mais au bout d'un peu de temps, c'est-à-dire lorsque l'action du géotropisme commence à se faire sentir, le mouvement devient presque rectiligne et conserve ce caractère jusqu'à ce que la radicule ait pris une direction perpendiculaire au sol; on voit alors disparaître le mouvement de circumnutation. Ce fait semble bien montrer que, comme l'admet Darwin, le mouvement déterminé par le géotropisme n'est qu'une transformation du mouvement de circumnutation.

Une autre expérience dont nous avons déjà parlé à un autre point de vue rend cette opinion encore plus probable. Quand on place une graine en germination dans une position telle que sa radicule soit dirigée verticalement en haut, on voit le sommet de la radicule décrire d'abord uniquement des courbes de circumnutation très manifestes; c'est-à-dire qu'elle s'incline alternativement vers chacun des points de l'horizon à mesure qu'elle s'allonge. Mais comme,

www.dlibra.wum.edu.pl

par suite de ce mouvement, elle abandonne la ligne verticale, l'action de la gravitation peut s'exercer et s'exerce en effet, de sorte que l'on voit bientôt la radicule s'incliner graduellement, prendre une direction oblique par rapport à la verticale, puis devenir horizontale, et enfin, continuant à s'incliner sous l'action incessante du géotropisme, se diriger vers le sol et prendre la direction verticale de haut en bas, vers le centre de la terre. Or, à partir du moment où la radicule commence à s'abaisser, son mouvement de circumnutation perd sa netteté; les courbes se modifient, il n'y a bientôt plus que des zigzags, et finalement une ligne presque droite. Il nous paraît inutile d'insister davantage sur ces faits.

Nous avons vu que l'extrémité seule de la radicule est sensible aux excitations physiques, telles que pression, cautérisation, humidité, etc., et qu'après avoir subi ces impressions, l'extrémité sensible les transmet au point d'élongation maximum, situé un peu plus haut, point au niveau duquel se forme bientôt une courbure destinée soit à rapprocher, soit à éloigner l'extrémité radiculaire des agents qui ont exercé l'impression. Ciesielski a émis le premier l'opinion que l'extrémité de la radicule est également la seule partie sensible à l'action de la gravitation; et il l'a prouvé en montrant que les radicules de Pois, de Lentille, de Vesce disposées horizontalement après qu'on a coupé leur extrémité, ne subissent pas l'action géotropique, tandis que les mêmes radicules intactes la manifestent au bout de deux ou trois heures en commençant à s'incliner vers le sol. Le même botaniste constata qu'après que les radicules mutilées ont reformé un nouveau point végétatif, elles se montrent de nouveau sensibles à l'action de la pesanteur. Cela prouve bien que la sensibilité à cette action réside dans le sommet végétatif. Enfin Ciesielski constata que, si l'on ne coupe l'extrémité de la radicule qu'un certain temps après avoir disposé l'organe horizontalement, c'est-à-dire alors que l'action de la pesanteur a déjà eu le temps de s'exercer, on voit la radicule se courber vers le sol malgré la section. Ce phénomène indique manifestement que le sommet radiculaire avait déjà transmis, avant l'amputation, l'impression exercée sur lui par la gravitation, au point d'élongation maximum au niveau duquel se fait toujours la courbure.

Les faits signalés par Ciesielski et sa manière de

www.dlibra.wum.edu.pl

voir furent contredits par Sachs et restèrent dans l'ombre. Ils ont été vérifiés par Darwin à l'aide d'expériences nombreuses et indiscutables dont il résume les résultats de la façon suivante : « L'extrémité radiculaire seule est sensible au géotropisme, et c'est cette portion d'organe qui, sous l'influence de cet agent, détermine l'incurvation des autres parties. La longueur exacte de la portion sensible paraît varier quelque peu et dépendre en partie de l'âge de la radicule; mais la destruction d'une longueur même inférieure à 1 millim. ou 1^{mm}, 5, dans les diverses espèces observées, a suffi pour empêcher, pendant vingt-quatre heures, ou même pendant plus longtemps, l'incurvation d'une partie quelconque de la radicule. Cette localisation de la sensibilité dans l'extrémité seule est un fait si remarquable, que nous croyons devoir donner ici un bref résumé des expériences précédentes. Les extrémités furent coupées sur vingt-neuf radicules horizontales de *Vicia Faba*, et, à part quelques exceptions, ces radicules ne montrèrent aucune trace de géotropisme en vingt-deux ou vingt-trois heures; il ne leur faut cependant que huit ou neuf heures pour se courber complètement dans les conditions ordinaires. Six extrémités radiculaires de *Cucurbita ovifera* furent coupées comme celles de *Vicia Faba*. Ces radicules ne montrèrent en vingt-quatre heures aucune trace de géotropisme; cependant, les spécimens de contrôle étaient légèrement affectés au bout de cinq heures et fortement au bout de neuf. »

Darwin obtint des résultats analogues en cautérisant l'extrémité des radicules. Il tenta l'expérience en enduisant les sommets radiculaires de graisse, matière qui arrête l'accroissement de presque tous les tissus; mais il n'obtint que de faibles résultats; cependant l'accroissement fut ralenti et l'action du géotropisme manifestement atténuée. « Les divers cas qui précèdent, ajoute-il, n'auraient aucune signification si l'extrémité elle-même était la partie qui s'incurve le plus fortement; mais nous savons que le maximum de croissance se trouve sur un point éloigné de l'extrémité de quelques millimètres, et que, sous l'influence du géotropisme, c'est cette partie qui se courbe le plus fortement. Nous n'avons aucune raison de croire que cette partie ait à souffrir de la mort ou du mauvais état de l'extrémité; et il est certain que, lorsque la pointe a été détruite, cette partie

www.dlibra.wum.edu.pl

continue à croître avec une rapidité telle, que sa longueur double souvent en un jour. Nous avons vu aussi que la destruction de l'extrémité n'empêche pas l'incurvation des parties voisines quand ces dernières ont auparavant recu de l'extrémité une excitation. Dans les radicules étendues horizontalement, dont l'extrémité a été coupée ou détruite, la partie qui devrait se courber le plus fortement demeure immobile pendant plusieurs heures, ou même plusieurs jours, bien qu'exposée perpendiculairement à la pleine influence du géotropisme. Nous devons en conclure que l'extrémité seule, sensible à cette action, transmet l'excitation aux parties voisines, en déterminant leur incurvation. Nous avons une preuve directe de cette transmission : en effet, lorsqu'une radicule a été étendue horizontalement durant une heure ou une heure et demie, temps pendant lequel l'influence supposée a pu parvenir à une petite distance de l'extrémité, et que la pointe est alors coupée, la radicule se courbe plus tard, bien que placée perpendiculairement. Les portions terminales des diverses radicules ainsi traitées continuaient, pendant quelque temps, à croître dans la direction de la courbure nouvellement acquise, car, une fois dépourvues d'extrémité, elles ne pouvaient plus subir l'influence du géotropisme. Mais, après trois ou quatre jours, lorsque de nouveaux points végétatifs s'étaient formés, les radicules, subissant de nouveau l'action géotropique, se recourbaient perpendiculairement vers le bas. Pour établir une comparaison dans l'autre règne vivant, nous devrions supposer qu'un animal, étendu à terre, a conçu l'intention de se lever dans une direction particulière, mais que, sa tête ayant été coupée à ce moment, l'impulsion donnée a continué à parcourir lentement les nerfs jusqu'aux muscles; de sorte que, après plusieurs heures, l'animal décapité s'est levé dans la direction déterminée. »

Ainsi, quel que soit l'agent qui exerce son action sur les radicules, l'impression est toujours perçue par l'extrémité seule de l'organe; elle est ensuite transmise à un point situé plus haut, au niveau duquel se produit le maximum de l'élongation; ce point agit en se courbant et en portant le sommet de la radicule soit dans la direction de l'agent excitateur, soit dans une direction opposée. On comprend l'importance considérable que ces faits présentent au point de vue de la vie de la racine. Darwin a nettement formulé ces

www.dlibra.wum.edu.pl

conséquences de la façon suivante : « La direction prise par la pointe, à chaque période successive de la croissance d'une racine, détermine pour la suite sa marche tout entière. Il est donc de la plus haute importance que la pointe puisse, dès l'abord, prendre la direction la plus avantageuse. Nous pouvons par là comprendre pourquoi la sensibilité au géotropisme, celle au contact et celle à l'humidité résident toutes dans l'extrémité, et pourquoi cette extrémité détermine l'incurvation de la partie supérieure vers l'excitant ou en sens contraire. Une radicule peut être comparée à un animal fouisseur, tel qu'une taupe, qui s'efforce de pénétrer perpendiculairement dans la terre. En faisant continuellement mouvoir sa tête dans tous les sens, cet animal reconnaîtra une pierre ou tout autre obstacle ; il percevra les différences dans la dureté du sol et se tournera vers le côté convenable. Si la terre est plus humide d'un côté que de l'autre, il se dirigera vers la partie la moins sèche, qui sera évidemment plus facile à remuer. Toutefois, après chaque interruption, guidée par la pesanteur, la taupe pourra reprendre sa marche vers le bas et fouir à une profondeur plus grande. »

Il resterait à déterminer le mode d'action des agents dont nous venons de parler sur l'extrémité radiculaire, la façon dont l'impression perçue par cette extrémité est transmise, et la nature des phénomènes intimes qui se produisent dans les points de la radicule qui reçoivent l'impression, la transmettent ou se courbent pour modifier la direction dans laquelle se porte l'organe. Sur toutes ces questions, nous ne pouvons qu'émettre des hypothèses rendues plus ou moins plausibles par la connaissance que nous avons des phénomènes généraux de la physique et de la chimie des êtres vivants. La chaleur, la lumière, la gravitation, et, à plus forte raison, les chocs ou les pressions, déterminent dans les extrémités radiculaires des mouvements moléculaires d'autant plus énergiques qu'elles sont formées de cellules très jeunes et par conséquent très riches en protoplasma, dont la sensibilité à ces impressions est extrêmement développée. Les mouvements moléculaires déterminés dans les extrémités radiculaires se transmettent facilement jusqu'au point maximum d'élongation et produisent dans ce dernier des excitations localisées qui déterminent un allongement plus considérable d'un côté que

www.dlibra.wum.edu.pl

des autres, d'où la courbure qui se forme au niveau du point d'élongation.

Brown a signalé récemment la propriété que possèdent les graines du *Loranthus globosus* de l'Inde, de se déplacer pendant la germination. La baie de cet arbre est pourvue, comme notre Gui, d'une pulpe visqueuse qui sert à la fixer à la surface des objets sur lesquels elle tombe, et particulièrement sur les arbres. Dès que la radicule est sortie des enveloppes séminales, il se forme près de son extrémité un disque aplati qui adhère rapidement à la surface de l'arbre auquel le fruit est fixé par sa pulpe ; au bout de peu de temps, sous l'influence sans doute de l'élongation qui se produit en arrière de lui, le disque se détache du point auquel il adhérait; puis il est poussé en avant par l'élongation et se fixe sur un second point, entraînant avec lui toute la masse du fruit, qui se trouve déplacé en totalité. Le même phénomène se produisant un grand nombre de fois, le fruit subit une série de déplacements qui lui font parcourir un chemin relativement assez étendu, jusqu'à ce que la radicule rencontre un lieu convenable, dans lequel elle s'enfonce.

www.dlibra.wum.edu.pl

CHAPITRE III

MORPHOLOGIE, STRUCTURE ET PHYSIOLOGIE DE LA TIGE ET DE SES RAMIFICATIONS

La tige se distingue de la racine en ce qu'elle porte les feuilles, en ce que son sommet végétatif est dépourvu de coiffe, et en ce que ses faisceaux primaires sont formés de liber et de bois superposés de dehors en dedans, et non alternes comme dans la racine.

La tige est ordinairement aérienne, et, alors, elle est tantôt *dressée*, c'est-à-dire ferme et droite, tantôt *couchée* sur le sol dans une partie de sa longueur, tantôt *rampante* et fixée au sol par des racines adventives; tantôt *volubile*, c'est-à dire enroulée autour des corps voisins soit de droite à gauche, soit de gauche à droite, mais toujours dans le même sens pour une même espèce.

Dans beaucoup de plantes, cependant, la tige est souterraine. Elle peut, dans ce cas, ou bien s'allonger au-dessous du sol et prendre le nom de *rhizome*, ou bien être courte, aplatie, ou munie d'écailles sèches ou charnues; on lui donne alors le nom de *bulbe*. Ce dernier est dit *plein* lorsque, comme dans le *Crocus*, c'est la tige elle-même qui est renflée, avec des écailles peu épaisses; *écailleux* lorsque la tige a la forme d'un cône très court portant des écailles charnues et imbriquées (Lis); *tuniqué*, lorsque ce cône porte de très-larges écailles qui s'enveloppent mutuellement (Scille).

Nous ne dirons rien des formes des tiges aériennes, qui sont extrêmement variables, depuis la tige presque sphérique de certains *Echinocactus* jusqu'au stipe élancé des Palmiers.

www.dlibra.wum.edu.pl

Parfois les rameaux sont aplatis comme des feuilles (*Ruscus aculeatus*), et prennent le nom de *Cladodes*.

Certaines portions de tiges ou de rameaux souterrains peuvent se renfler considérablement, et accumuler dans leurs tissus des matériaux de réserve (Pomme de terre); on



Fig. 136. Tige volubile de Liseron.

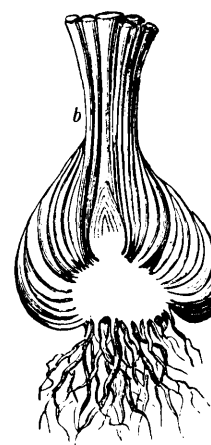


Fig. 137. Bulbe de Lis.

leur donne alors le nom de *tubercules*, qui est accordé aussi, dans le même cas, aux racines.

Dans quelques plantes (Ficaire), le rameau, encore très court, se gonfle fortement, se gorge d'amidon, puis se détache et tombe sur le sol, où il produit des racines adventives et se développe en une plante nouvelle; on donne à ces rameaux le nom de *bulbilles*.

Les rameaux qui portent les fleurs affectent fréquemment,

www.dlibra.wum.edu.pl

au niveau de leur extrémité florale, des formes spéciales. Dans beaucoup de cas, la partie qui porte les feuilles florales, et qui a reçu le nom de *réceptacle*, s'épaissit en cône plus ou moins allongé. Dans d'autres, elle se renfle en tête arrondie ou en demi-sphère; ailleurs elle s'étale en un



Fig. 138. Cladode de *Ruscus aculeatus*.



Fig. 139. Cladode de *Phyllantus*.

plateau souvent fort large, ou bien elle se déprime en une cupule qui peut, en élevant davantage ses bords, devenir un cornet véritable, ou un tube, ou une sorte d'amphore à large ventre et à ouverture étroite (Rose). Entre les degrés extrêmes offerts par ces différentes plantes, il est d'ailleurs facile de trouver toutes les formes intermédiaires. Nous reviendrons sur cette question en étudiant la fleur.

www.dlibra.wum.edu.pl

Dans les Phanérogames Dicotylédones, la tige est ordinairement très ramifiée. Dans les Monocotylédones, elle reste le plus souvent simple, ou, du moins, ne porte que des rameaux à fleurs (Palmiers).

Quoi qu'il en soit, la ramification de la tige ne s'effectue normalement que suivant un nombre de modes très restreint. 1° Les rameaux sont normalement situés dans l'aisselle des feuilles; on admet même généralement que c'est là qu'ils naissent toujours dans les cas normaux, mais cette opinion demande à être vérifiée, ainsi que nous le montrerons en étudiant l'histogénie de la tige et de ses ramifications. Quoi qu'il en soit, il arrive fréquemment qu'à l'état adulte les rameaux soient situés ailleurs que dans l'aisselle des feuilles. Ce fait est surtout fréquent pour les inflorescences. Dans les Crucifères, par exemple, les ramifications qui portent les fleurs ne présentent de feuilles d'aucune sorte au niveau de leur point d'insertion; dans les Solanacées, l'axe principal des ramifications florales part souvent de la tige dans l'intervalle des entre-nœuds. Dans le Tilleul, l'axe principal de l'inflorescence paraît être porté par une feuille.

2° Un seul rameau naît, d'ordinaire, dans l'aisselle de chaque feuille; il est rare même que chaque feuille ait le sien, de sorte que le nombre des rameaux est habituellement beaucoup moins considérable que celui des feuilles. Parfois cependant il naît dans l'aisselle d'une même feuille un, deux, trois, ou un nombre parfois très considérable de rameaux, comme sur le bulbe du *Muscari* et de l'*Amorphophallus*, mais il est rare que plus d'un de ces rameaux se développe complètement.

3° Les rameaux se forment toujours près du sommet végétatif de la tige principale ou du rameau qui les porte à l'aide des tissus encore jeunes du sommet végétatif. Sauf le cas des bourgeons adventifs, dont nous parlerons plus tard, cette règle est constante.

4° Les seules formes possibles de la ramification sont la *dichotomie* et la *monopodie*.

Dans la *dichotomie*, le sommet de l'axe générateur s'arrête dans son développement; sur les côtés de la ligne médiane il se forme deux sommets végétatifs nouveaux qui donneront naissance à deux axes secondaires de même valeur. Si ces deux axes se développent également et se ramifient

www.dlibra.wum.edu.pl

également, la dichotomie est dite *bifurquée* (fig. 140). Si l'un reste très court et ne se ramifie plus, tandis que l'autre s'allonge et se divise ensuite en deux branches qui se com-

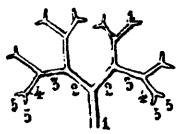


Fig. 140. Schéma d'une ramification dichotomique bifurquée.

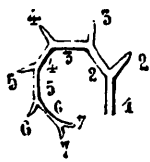


Fig. 141. Schéma d'une ramification en dichotomie sympodique scorpioïde.

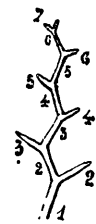


Fig. 142. Schéma d'une ramification en dichotomie sympodique héliçoïde.

portent de la même façon, la dichotomie est dite *sympodique* (fig. 141 et 142).

Si c'est toujours la branche du même côté qui avorte, l'ensemble de la ramification se roule en crosse et la dichotomie sympodique est dite *scorpioïde* (fig. 141). Si au contraire c'est tantôt la branche d'un côté, tantôt celle de l'autre côté qui avorte, la dichotomie sympodique est dite *héliçoïde* (fig. 142).



Fig. 143. Schéma d'une ramification en monopodie grappique.

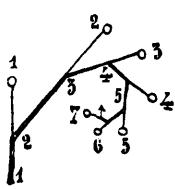


Fig. 144. Schéma d'une ramification en monopodie cymique unipare scorpioïde.

Dans la *Monopodie*, deux cas peuvent se présenter : ou bien le sommet végétatif de l'axe primaire continue sans cesse à s'allonger vigoureusement, en donnant latéralement et successivement des rameaux secondaires de plus en plus élevés, et la monopodie sera dite en forme de grappe ou plus brièvement *grappique* (fig. 143), ou bien le sommet végétatif de l'axe primaire après avoir donné un, deux, ou plusieurs axes secondaires, partis du même point de sa hauteur, avortera lui-même ou se termi-

www.dlibra.wum.edu.pl

nera par une fleur, et alors la monopodie est dite en forme de cyme ou plus brièvement *cymique*.

Si l'axe primaire, avant de se terminer, n'a produit qu'un seul axe secondaire latéral, la cyme est dite *unipare*. Deux cas peuvent alors se présenter : ou bien l'axe tertiaire que produira avant sa terminaison l'axe secondaire, puis l'axe quaternaire que produira l'axe tertiaire, etc., seront situés

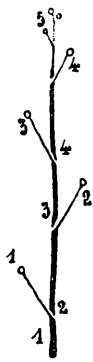


Fig. 145. Schéma d'une ramification en monopodie cymique unipare, héliçoïde, dans laquelle chaque axe prolonge le précédent.

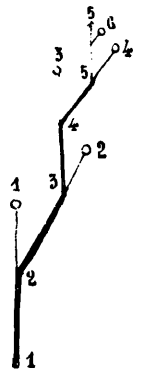


Fig. 146. Schéma d'une ramification en monopodie cymique unipare, héliçoïde, dans laquelle chaque axe ne continue pas le précédent.

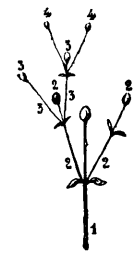


Fig. 147. Schéma d'une ramification en monopodie cymique bipare ou dichase.

du même côté et la cyme unipare sera dite *scorpioïde* (fig. 141), parce que l'ensemble se roulera en crosse ; ou bien ces axes de diverses générations seront dirigés tantôt d'un côté, tantôt de l'autre, et la cyme unipare sera dite *hélicoïde*. Si l'axe primaire, dans la ramification cymique, produit, avant de se terminer, deux axes secondaires situés au même point ou à peu près, la ramification constitue une cyme qui est dite *bipare* (fig. 147) ; elle est *tripare*, quand il y en a un plus grand nombre.

www.dlibra.wum.edu.pl

§ I. ANATOMIE ET HISTOGÉNIE.

La structure de la tige et de ses ramifications n'est pas la même dans les deux grands groupes de végétaux Phanérogames, Monocotylédones et Dicotylédones, du moins si l'on envisage ce que l'on peut appeler les types extrêmes de ces groupes, car, en tenant compte de la structure offerte par

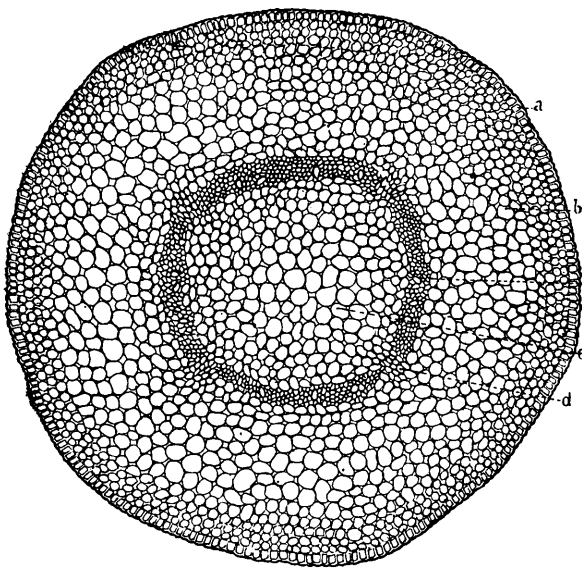


Fig. 148. Coupe transversale de la tigelle hypocotylée du haricot avant la germination : *a*, épiderme ; *b*, parenchyme cortical, *c*, *faisceau*, *d* rayon médullaire ; *e*, moelle.

certaines tiges Dicotylédones, on pourrait facilement montrer qu'ici, comme partout dans la nature, les divisions absolues n'existent pas, mais ce n'est pas le lieu de nous livrer à cette étude, et nous nous bornerons à indiquer les traits généraux de l'anatomie de la tige successivement dans les Dicotylédones et les Monocotylédones, en étudiant les tissus divers dont nous pourrons avoir à parler plus tard dans la description des plantes médicinales.

www.dlibra.wum.edu.pl

1° *Tige des Dicotylédones.*

Sur la coupe transversale d'une tige jeune de Dicotylédone à structure normale et simple, comme celle du Haricot (fig. 148), nous trouvons de dehors en dedans: 1° l'épiderme; 2° une zone assez épaisse de cellules irrégulières, laissant entre elles des méats intercellulaires; cette zone représente le parenchyme cortical ou écorce primaire; 3° le parenchyme cortical est limité en dedans par une couche circulaire unique,

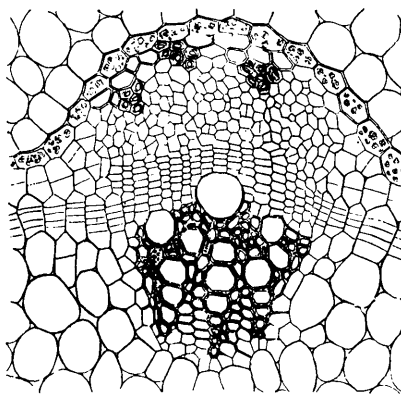


Fig. 149. Coupe transversale de la tige hypocotylée du Ricin, pratiquée au niveau d'un faisceau: *a*, partie interne du parenchyme cortical; *b*, gaine des faisceaux; *c*, cambium se prolongeant entre les faisceaux; *d*, parenchyme central de la tige. La gaine est soulevée par la portion libérienne du faisceau formé en majeure partie d'éléments à parois minces; vers la périphérie se trouvent trois petits groupes de fibres libériennes à parois épaisses (d'après Sachs).

ininterrompue, de cellules spéciales, un peu allongées tangentiellement, très étroites, minces, remplies d'amidon; cette couche a été désignée sous le nom de *gaine des faisceaux* (fig. 149); 4° en dedans de cette gaine la tige offre à l'état tout à fait jeune un cercle ininterrompu de tissu générateur à éléments étroits et dépourvus de méats. C'est dans cette zone que se forment les faisceaux libéro-vasculaires. Ils sont d'abord peu nombreux; puis d'autres se forment dans leurs intervalles, de façon à constituer dans les tiges ligneuses et vivaces un cercle complet, interrompu seule-

www.dlibra.wum.edu.pl

ment par des bandes radiales étroites de cellules tabulaires, bandes qui ont reçu le nom de rayons médullaires. Chaque faisceau offre, de dehors en dedans, une couche de liber, une zone de cambium et enfin une couche de bois. La zone de cambium se prolonge d'habitude entre les faisceaux comme dans la figure 149. Dans sa portion intermédiaire aux faisceaux, le cambium donne naissance à de nouveaux faisceaux d'abord et ensuite à des rayons médullaires; 5° enfin, le centre de la tige est occupé par un cylindre de cellules parenchymateuses polygonales, assez larges, laissant entre elles des méats et constituant, par leur en-

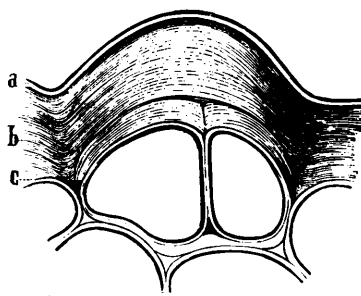


Fig. 150. Épiderme du Gui; coupe transversale mince (d'après Dippel). *a*, couche externe; *b*, couche moyenne, très épaisse; *c*, couche interne.

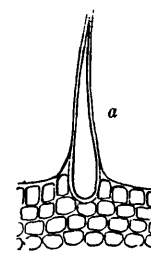


Fig. 151. Poil jeune, unicellulaire, d'*Urtica dioica*.

semble, la *moelle*. Nous allons étudier successivement chacune de ces régions.

A. *Épiderme et ses productions.* — L'épiderme est ordinairement formé d'une seule couche de cellules, un peu allongées de dehors en dedans et aplaties latéralement, ne contenant jamais de chlorophylle et se multipliant par des divisions radiales. La paroi externe des cellules épidermiques s'épaissit plus ou moins et se montre bientôt recouverte, par différenciation de la membrane, d'une *cuticule* qui peut acquérir une grande épaisseur et qui se montre formée de couches superposées plus ou moins nombreuses, à convexité externe et à concavité regardant en dedans. D'ordinaire les couches de la cuticule sont disposées comme des ondes embrassant chacune la face externe d'une seule cellule épidermique; mais parfois, comme dans le Gui (fig. 150), la

www.dlibra.wum.edu.pl

même zone embrasse deux ou trois cellules et en même temps des couches plus courtes, limitées à chacune de ces cellules. La cuticule elle-même se recouvre parfois de couches plus ou moins épaisses de cire en bâtonnets ou en granulations, de cristaux, etc., ou bien elle loge dans son épaisseur des gouttelettes de cire ou de matières grasses. Dans certaines plantes, elle est soulevée par des produits de sécrétion qui s'accumulent entre elle et la membrane propre de la cellule. Cette dernière se distingue toujours de la cuticule par la façon dont elle se comporte vis-à-vis des réactifs. Lorsque, par exemple, on fait bouillir des coupes de Gui dans la solution d'aniline, la cuticule devient bleue, tandis que la membrane propre de la cellule épidermique reste incolore.

Les cellules épidermiques donnent fréquemment naissance à des *poils*. Dans le cas le plus simple, la paroi externe de la cellule épidermique se soulève peu à peu, prend un accroissement souvent considérable, tandis que les parois latérales et interne ne se sont guère ou pas du tout modifiées; la cellule épidermique finit ainsi par avoir la forme d'un long tube à extrémité libre fermée (fig. 151). Dans d'autres cas, la cellule épidermique, après s'être allongée plus ou moins, se divise transversalement et la cellule pileuse se trouve distincte de celle qui lui a donné naissance. Elle peut encore se diviser elle-même de diverses façons, pour donner des poils multicellulaires, simples ou rameux, sur les formes et la structure desquels nous n'avons pas à entrer ici.

Les cellules épidermiques des jeunes organes ne se segmentent, d'ordinaire, que dans le sens radial et ne forment alors qu'une seule couche étendue à la surface de la tige. Dans quelques plantes cependant, lorsque les segmentations radiales ont cessé de se produire, chaque cellule épidermique se divise, à l'aide d'une cloison tangentielle, en deux cellules juxtaposées, l'une externe recouverte de cuticule, l'autre interne en contact avec l'écorce. On dit alors que l'épiderme est double. Dans quelques cas rares la couche interne se segmente de nouveau pour former un épiderme à trois ou quatre couches semblables.

Dans d'autres plantes, les cellules épidermiques se dédoublent; la couche externe conserve seule le caractère épidermique, tandis que la couche interne se segmente de

www.dlibra.wum.edu.pl

nouveau et donne naissance à deux ou trois couches de cellules à parois minces, à cavité très-large et à contenu clair dont l'ensemble a été désigné sous le nom de *tissu aqueux* (tiges de beaucoup de Pipéracées). On a donné à ce tissu d'origine épidermique le nom de *tissu de renforcement*.

Dans certaines plantes, les cellules épidermiques commencent par se dédoubler; puis celles de la rangée interne se tranforment en véritables cellules *subérogènes*, ou génératrices de *liège*, c'est-à-dire qu'elles se segmentent bientôt tangentiellement chacune en deux cellules superposées, l'une externe, sous-épidermique, dont les parois brunissent et subissent la modification chimique désignée sous le nom de *subérification*, en même temps que le protoplasma disparaît; l'autre interne, *subérogène*, qui se segmente pour donner naissance à une nouvelle cellule subéreuse et à une nouvelle cellule subérogène qui se comportent de la même façon. Il se forme ainsi peu à peu, au-dessous de l'épiderme, un nombre variable de couches de cellules subéreuses, à parois minces et brunes, à contours quadrangulaires, ordinairement très régulières, dépourvues de protoplasma, mortes par conséquent, et interrompant toute communication entre l'épiderme et l'écorce, d'où la mortification de l'épiderme privé de nourriture et sa chute, bientôt accompagnée de l'exfoliation des couches superficielles du liège en même temps que des couches nouvelles de celui-ci sont produites plus intérieurement par la couche *subérogène*. Tant que l'épiderme existe, l'origine de ce liège épidermique peut être reconnue à ce que les rangées radiales correspondent exactement aux cellules de l'épiderme; après la chute de ce dernier, il devient souvent fort difficile de préciser l'origine du liège, car nous verrons que ce dernier peut être produit par d'autres tissus que l'épiderme.

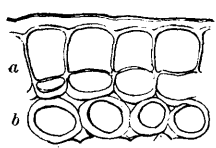


Fig. 152. Epiderme de *Nerium oleander* dont les cellules se segmentent pour produire du liège. *a*, cellule subérogène; *b*, première couche du parenchyme cortical (d'après Dippel).

Dans beaucoup de plantes, l'épiderme de la tige donne encore naissance à des *stomates*, mais comme ceux-ci appartiennent surtout aux feuilles, c'est à propos de ces dernières que nous étudierons leur formation.

B. *Parenchyme cortical et ses productions.* — Les cellules qui

www.dlibra.wum.edu.pl

constituent le parenchyme cortical primaire sont plus ou moins arrondies ou polygonales, irrégulières, à membranes minces, claires, offrant entre elles, au niveau de leurs angles, des méats intercellulaires. Ces cellules sont riches en corpuscules chlorophylliens et en grains d'amidon. La présence des méats permet toujours de distinguer le parenchyme cortical primaire du secondaire, dont nous étudierons plus bas la formation, et qui en est toujours dépourvu.

A mesure que la tige ou le rameau avance en âge, les cellules du parenchyme cortical primaire sont susceptibles de se modifier beaucoup et de donner naissance à des tissus nouveaux dont il est important d'exposer ici le mode de production et la structure, parce que nous aurons souvent à en parler dans la description des tiges et des écorces employées en médecine.

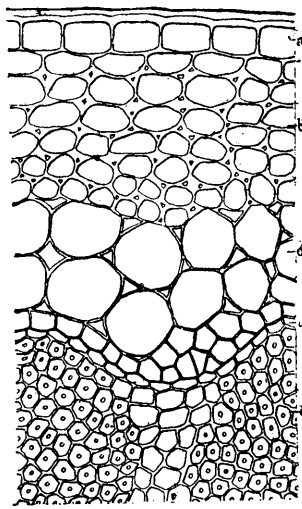


Fig. 135. Coupe transversale de la tige de la Ronce. *a*, épiderme; *b*, tissu collenchymateux; *c*, parenchyme cortical primaire; *d*, gaine des faisceaux; *c*, fibres libériennes; *f*, rayon médullaire.

Dans un grand nombre de plantes, les cellules situées immédiatement au-dessous de l'épiderme s'allongent, en même temps que leurs arêtes longitudinales s'épaississent beaucoup et acquièrent la propriété de se gonfler fortement dans l'eau; elles deviennent *collenchymateuses* (fig. 153) et constituent un tissu à plusieurs couches concentriques, d'un aspect très particulier, qui tantôt forme une zone ininterrompue au-dessous de l'épiderme, tantôt se limite à certains points de la périphérie de la tige.

Dans d'autres plantes, les cellules sous-jacentes à l'épiderme s'allongent également, mais leurs membranes s'épaississent dans toute leur étendue, puis durcissent; elles deviennent scléreuses et forment également, soit une zone

www.dlibra.wum.edu.pl

continue (fig. 154), soit seulement des faisceaux épars. Cette formation est rare dans les tiges des Dicotylédones.

Les productions collenchymateuses ou scléreuses sont réunies sous la dénomination commune d'*hypoderme* avec les productions analogues, d'origine épidermique, dont nous avons décrit plus haut la formation.

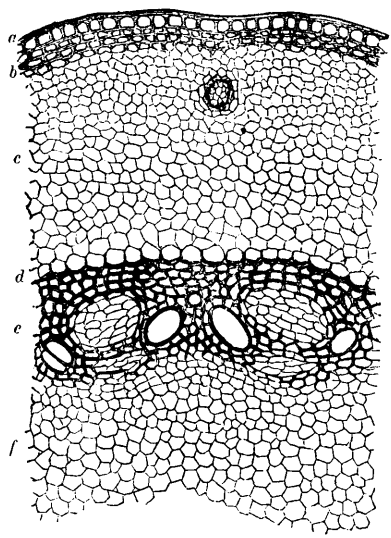


Fig. 154. Rhizome du Chiendent. Coupe transversale; *a*, épiderme; *b*, hypoderme à deux rangs de cellules scléreuses allongées; *c*, parenchyme cortical; *d*, gaine des faisceaux; *e*, faisceaux; *f*, moelle.

Tandis que les cellules collenchymateuses se trouvent toujours immédiatement au-dessous de l'épiderme, les cellules scléreuses se montrent beaucoup plus fréquemment dans les couches profondes du parenchyme cortical où elles forment, soit des zones circulaires continues (fig. 155), soit, plus souvent, des amas irréguliers, ou des bandes plus ou moins étendues. Dans certains cas, elles sont allongées, plus ou moins nettement fusiformes, avec des parois épaisses et claires; elles sont d'ordinaire disposées en faisceaux qui sont fréquemment placés au niveau des faisceaux libériens et faciles à confondre avec ces derniers. Dans d'autres cas plus fréquents, elles ne sont pas plus longues que larges, leur forme est irrégulière ou plus ou moins quadrangulaire, leurs parois sont très épaisses, dures, munies de couches concentriques très visibles et de ponctuations simples ou ramifiées (voy. fig. 3, p. 17). Dans ce cas elles sont disposées soit en amas irréguliers et épars dans le parenchyme cortical (fig. 156), soit en bandes plus ou moins allongées (fig. 138) et parfois tout à fait circulaires.

www.dlibra.wum.edu.pl

Au point de vue de l'origine, les cellules scléreuses peuvent être produites soit par transformation directe des cellules du parenchyme cortical, primaire ou secondaire, soit par une segmentation d'un certain nombre de ces cellules,



Fig. 155. Écorce de Jaborandi. Le parenchyme cortical est limité en dedans par une zone *a* de cellules scléreuses très larges et courtes, entremêlées de fibres fusiformes *b* ; *c*, liber corné.

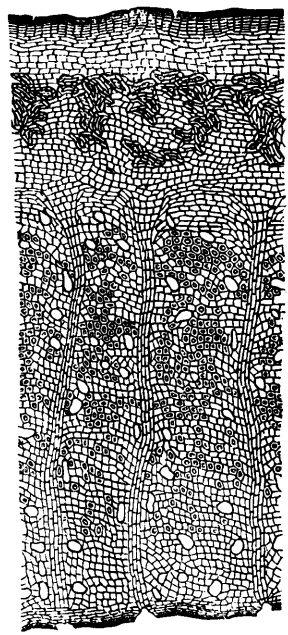


Fig. 156. Écorce de *Cassia lignea*. Coupe transversale ; le parenchyme cortical offre une zone irrégulière *a* de cellules parenchymateuses, scléreuses ; *b*, liber à fibres éparses sans ordre.

postérieure aux segmentations qui ont donné naissance au parenchyme cortical. Mais ce sont dans les deux cas des productions tardives.

Dans un certain nombre de plantes, par exemple dans les Rosiers, il se produit, dans certains points limités, des

www.dlibra.wum.edu.pl

segmentations rapides des cellules du parenchyme cortical, qui donnent naissance à des saillies limitées, ordinairement

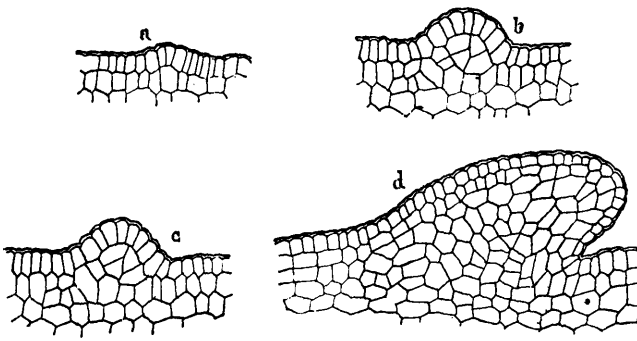


Fig. 157. Divers états du développement d'un aiguillon de la tige du Rosier montrant que la masse de l'aiguillon est formée par segmentation des cellules corticales sous-épidermiques, les cellules de l'épiderme ne se multipliant que radialement pour recouvrir l'aiguillon (d'après Rauter).

pointues, désignées sous le nom d'*aiguillons* (fig. 157). Les cellules épidermiques qui recouvrent ces saillies se seg-

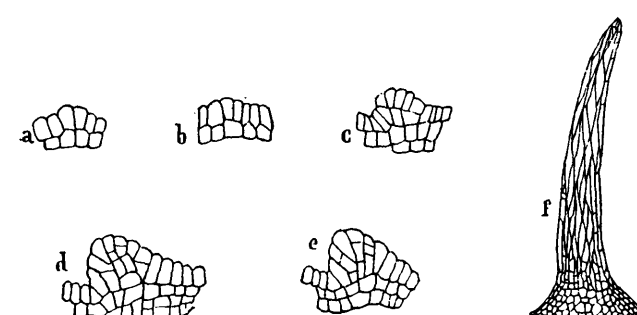


Fig. 158. *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, développement d'un aiguillon du *Rubus fruticosus*; *f*, aiguillon du *Rubus cæsius* en coupe longitudinale (d'après Delbrouck).

mentent elles-mêmes de façon à les revêtir d'une couche qui continue celle des parties voisines de la tige.

Les aiguillons de certaines plantes, ceux de la Ronce par

www.dlibra.wum.edu.pl

exemple, se forment d'une façon différente. Ils résultent, comme l'indique la figure 158, de la segmentation répétée,

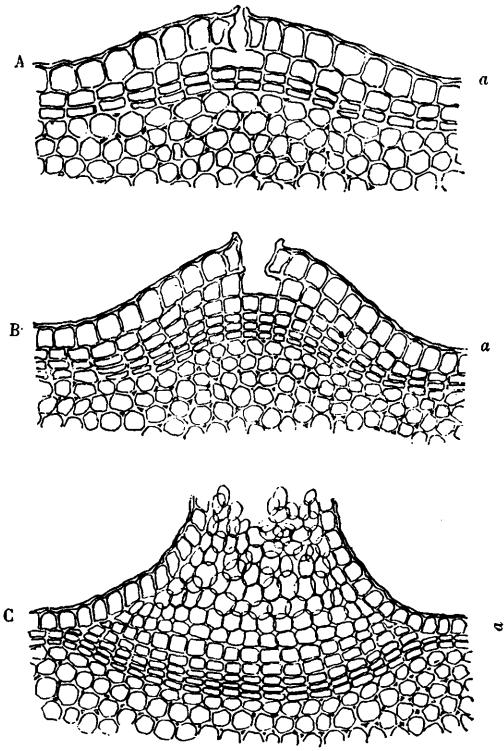


Fig. 159. Divers états de developpement d'une lenticelle de *Betulus alba*. *a*, épiderme offrant dans la partie médiane de la figure un stomate; *b*, couche sous-épidermique de l'écorce, déjà segmentée en deux couches superposées de suber; en A, les cellules de liège forment trois couches au-dessous du stomate; en *B*, elles forment cinq couches; en C, elles sont très nombreuses; les cellules des couches les plus profondes sont quadrangulaires, celles des couches superficielles se séparent les unes des autres en s'arrondissant; l'épiderme est déchiré et la lenticelle fait une saillie très prononcée.

d'abord radialement, puis tangentiellement, d'une seule cellule épidermique.

www.dlibra.wum.edu.pl

Certaines cellules corticales peuvent devenir subérogènes et donner naissance, par des segmentations répétées, à des amas limités de liège qui, comprimant l'épiderme de dedans en dehors, déterminant sa déchirure à leur niveau, et finissent par faire saillie à la surface de la tige sous forme de petits corps d'abord blancs, puis grisâtres, ordinairement fendillés à la surface, désignés sous le nom de *lenticelles* (fig. 159). Ces productions localisées de liège paraissent s'effectuer, sinon toujours, du moins le plus habituellement au-dessous des stomates.

Enfin, les cellules du parenchyme cortical peuvent donner naissance à des couches de liège continues et en même temps, dans certains cas, à

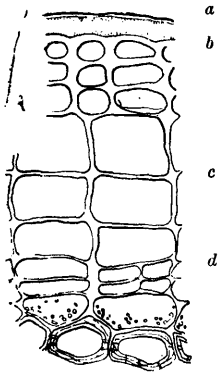


Fig. 160. Formation de liège dans les couches corticales situées au-dessous du collenchyme. *a*, épiderme ; *b*, collenchyme ; *c*, liège ; *d*, couche subérogène (d'après Dippel).

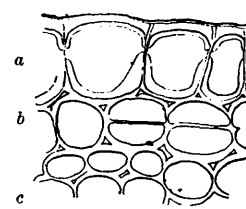


Fig. 161. Formation de liège sous-épidermique dans le *Sambucus nigra*. *a*, épiderme ; *b*, cellules mères du liège ; *c*, collenchyme (d'après Dippel).

du parenchyme cortical secondaire. Nous allons étudier ces deux cas.

Dans le cas le plus simple, celui où il y a seulement production de liège, les cellules de la couche corticale sous-jacente à l'épiderme se transforment en cellules *subérogènes*, c'est-à-dire qu'elles se segmentent d'abord par des cloisons tangentielles en deux couches concentriques : l'une externe, dont les cellules se subérifient rapidement, l'autre interne, qui se segmente plus tard de nouveau pour produire encore une couche de suber extérieur, et une couche de cellules subérogènes, intérieure, qui se comporte comme la précédente, et ainsi de suite. Les couches de liège interrompant toute communication entre le parenchyme cortical et l'épi-

www.dlibra.wum.edu.pl

derme, ce dernier ne tarde pas à mourir et à se détacher. La tige n'est plus alors protégée que par des couches de liège qui ont reçu le nom de *périderme*. Les cellules du suber sont toujours régulières, quadrangulaires, très pressées les unes contre les autres, sans méats intercellulaires, mais elles peuvent, ou bien conserver des parois minces et de larges cavités, ou bien épaissir et sclérifier leurs parois aux dépens de leur cavité, qui se rétrécit de plus en plus. Il est assez fréquent de voir des couches de cellules subéreuses à large cavité alterner avec des couches subéreuses sclérifiées et c'est au niveau des premières que se fait plus volontiers l'exfoliation du liège. Dans le *Betulus alba*, le liège est formé de couches concentriques de cellules à parois minces et à cavités relativement larges, alternant d'une façon très régulière avec des couches de cellules plus aplaties, à parois plus épaisses, jaunâtres. Les couches de cellules à parois minces en se détruisant déterminent la division du liège en feuillets qui se détachent successivement les uns après les autres.

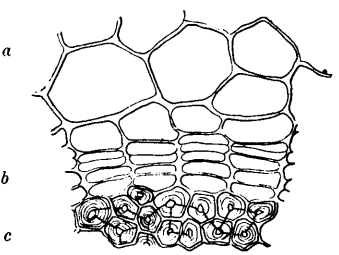


Fig. 162. Formation du liège dans la portion profonde du parenchyme cortical du *Rubus fruticosus*. *a*, parenchyme cortical; *b*, liège; *c*, liber (d'après Dippel).

Le liège peut aussi se former au-dessous d'un hypoderme collenchymateux (fig. 160), entre les couches collenchymateuses et les couches de parenchyme cortical ordinaire.

Dans le cas le plus complexe, celui où il se forme à la fois du liège et du parenchyme cortical secondaire, ce ne sont plus les cellules sous-épidermiques qui deviennent génératrices des tissus nouveaux, mais au contraire les cellules qui forment la couche la plus voisine du liber, c'est-à-dire la plus profonde de l'écorce (fig. 162). Ces cellules, auxquelles on a donné le nom de *phellogènes*, mais que nous préférons designer, à cause de leur rôle, sous le nom de *subéro-corticogènes*, se segmentent, à l'aide de deux cloisons tangentielles concentriques, en trois couches de cellules : une externe qui se subérifie rapidement ; une interne qui se transforme en parenchyme cortical secondaire, pourvu de

www.dlibra.wum.edu.pl

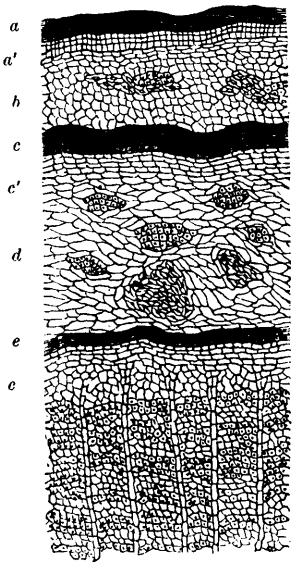


Fig. 163. Écorce de Chêne âgée, offrant plusieurs formations subéro-corticogènes. *a*, couche de liège desséché; *a'*, couche subéro-corticogène produisant du liège en dehors du parenchyme cortical, *b*, en dedans; *c*, couche de liège; *c'*, couche subéro-corticogène produisant le liège *c*, en dehors et le parenchyme cortical *d*, en dedans; *e*, couche de liège produite par la couche subéro-corticogène *a'*, qui produit en même temps de nouveau parenchyme cortical en dedans.

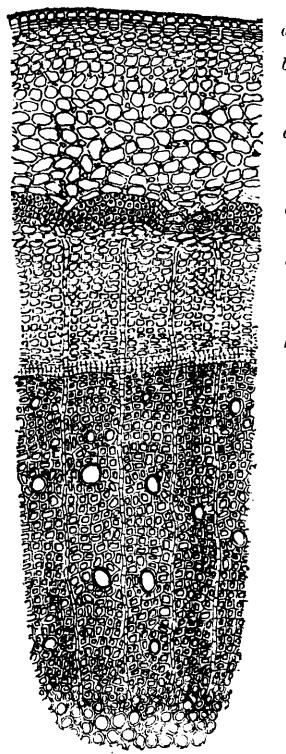


Fig. 164. Coupe transversale d'un rameau de Chêne d'un an. *a*, épiderme; *b*, liège sous-épidermique en voie de formation ; *c*, parenchyme cortical *d*, éléments libériens, fibreux, fusiformes, allongés, à parois très épaisses et à cavité capillaire, disposés en faisceaux séparés par des groupes d'éléments de parenchyme scléréifiés; *c* faisceaux représentent le liber primaire de la tige; *e*, liber secondaire à éléments moins allongés, munis de parois minces; *f*, cambium ; *g*, bois, parcouru par des rayons médullaires étroits *h*, moelle.

www.dlibra.wum.edu.pl

chlorophylle, et une moyenne qui conserve la propriété génératrice, et qui se segmente de nouveau un grand nombre de fois, pour produire, en dehors, des cellules de liège, et, en dedans, des cellules de parenchyme cortical secondaire, pourvues de chlorophylle. Par suite de la séparation qu'établissent les couches subérifiées entre l'écorce primaire et l'écorce secondaire, la première ne tarde pas à mourir et à se détacher. La tige est alors protégée par les couches de liège. Au printemps suivant, la couche la plus interne du parenchyme cortical secondaire devient à son tour subéro-cortigène et les phénomènes que nous venons de decrire se reproduisent. Dans certaines plantes ligneuses, on peut ainsi, si les écorces mortifiées ne tombent pas de bonne heure, constater un nombre souvent considérable de couches corticales mortifiées, alternant avec des couches de liège (fig. 163). Nous verrons que des couches de liège peuvent aussi se former dans l'épaisseur du liber, et même, dans certains cas, dans le bois et dans la moelle.

Quant au parenchyme cortical secondaire, il contient, comme le primaire, de la chlorophylle, de l'amidon et divers autres produits ; il peut aussi contenir des cellules scléreuses, formées par les deux procédés indiqués plus haut, mais il se distingue toujours du parenchyme cortical primaire par l'absence de méats intercellulaires.

Ajoutons, pour terminer cette histoire rapide du parenchyme cortical, qu'il offre fréquemment des organes sécréteurs divers, sur lesquels nous aurons à revenir plus tard.

Le parenchyme cortical adhère toujours assez intimement au liber pour que les écorces employées en médecine entraînent constamment ce dernier. Autrefois même on considérait le liber comme faisant partie de l'écorce, mais cette manière de voir ne peut plus être admise aujourd'hui.

C. *Faisceaux fibro-vasculaires* ou *libéro-ligneux. Cambium. Rayons médullaires.* — Nous savons déjà (voy. p. 301) que les faisceaux fibro-vasculaires ou mieux libéro-ligneux sont produits par différenciation d'un tissu spécial, désigné sous le nom de procambium, formé d'éléments allongés, rectangulaires et le parenchyme cortical. Dans la tige et les rameaux des Dicotylédones, les faisceaux libéro-ligneux produits par ce tissu sont toujours, même dès le dé-

www.dlibra.wum.edu.pl

but, disposés en cercle autour de la moelle et chacun est divisé pendant toute la durée de son existence en trois régions superposées dans le sens radial : une externe, le *liber*, une interne, le *bois* et une moyenne, le *cambium*, formée de cellules génératrices qui produisent du bois en dedans et du liber en dehors. La cambium se prolonge dans l'intervalle des faisceaux, de façon à former un cercle continu. Dans sa partie intermédiaire aux faisceaux, le cambium donne naissance à des cellules parenchymateuses, ponctuées, allongées dans le sens radial, et formant, entre les faisceaux, des bandes étroites qui ont reçu le nom fort impropre de *rayons médullaires*, parce qu'autrefois on les croyait constituées par un tissu de même origine que le parenchyme médullaire.

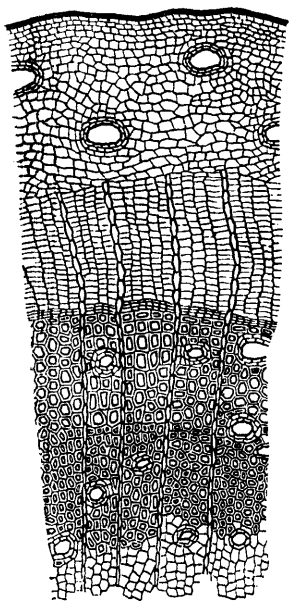


Fig. 165. *Pinus silvestris*. Coupe transversale d'un rameau de deux ans. *a*, épiderme ; *b*, écorce ; *c*, liber ; *d*, cambium ; *e*, bois de la seconde année, à éléments larges ; *f*, bois de la première année à éléments plus étroits, surtout en dehors ; *g*, moelle.

Par suite de la persistance du cambium entre le bois et le liber, les faisceaux libéro-ligneux des Dicotylédones sont susceptibles de s'accroître d'une façon indéfinie, le cambium produisant chaque année une couche nouvelle de bois en dedans et de liber en dehors. On a donné pour ce motif à ces faisceaux le nom de *faisceaux ouverts*. Les couches annuelles sont, d'ordinaire, faciles à distinguer sur une coupe transversale, du moins dans le bois, parce que les premiers éléments formés au début du printemps sont plus larges que ceux qui se produisent ultérieurement. On a attribué avec

www.dlibra.wum.edu.pl

raison ce fait à ce qu'au printemps l'écorce déjà dépouillée

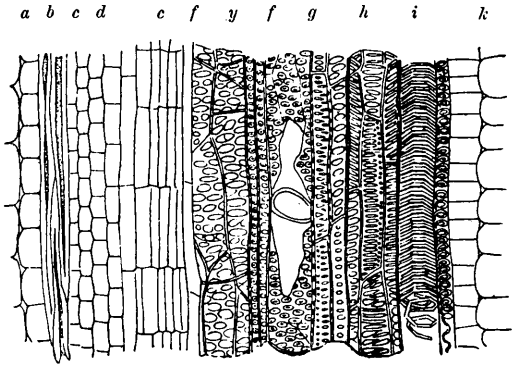


Fig. 166. Coupe longitudinale radiale d'un faisceau libéro-ligneux du Ricin (même faisceau qne fig. 149). *a*, parenchyme cortical ; *b*, gaine protectrice des faisceaux ; *c*, fibres libériennes ; *d*, parenchyme libérien ; *e*, cambium ; *f*, *f*, vaisseaux ponctués ; *g*,*g*, fibres ligneuses ; *h*, vaisseau réticulé scalariforme ; *i*, trachées ; *k*, moelle.

de ses vieilles couches n'offre pas à la dilatation de la tige la résistance qu'elle offrira plus tard, lorsqu'une écorce secondaire nouvelle se sera produite.

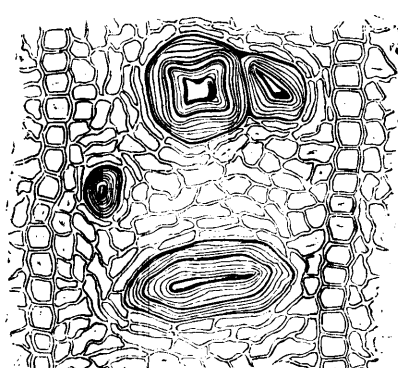


Fig. 167. Coupe transversale du liber de la Fraxinelle montrant des fibres très épaisses.

Quant à la structure du liber et du bois des faisceaux de la tige des Dicotylédones, elle diffère beaucoup, non seulement d'une famille à l'autre, mais encore, dans la même famille, d'une espèce à l'autre, mais elle est d'habitude assez constante dans la même espèce. Les parties constituantes

www.dlibra.wum.edu.pl

sont d'ailleurs toujours les mêmes, c'est-à-dire pour le liber : du parenchyme libérien, des cellules grillagées, des tubes cribreux et des fibres libériennes ; pour le bois : du parenchyme ligneux, des vaisseaux et des fibres ligneuses. Ce qui varie, c'est la quantité proportionnelle de ces divers éléments et leur mode d'association.

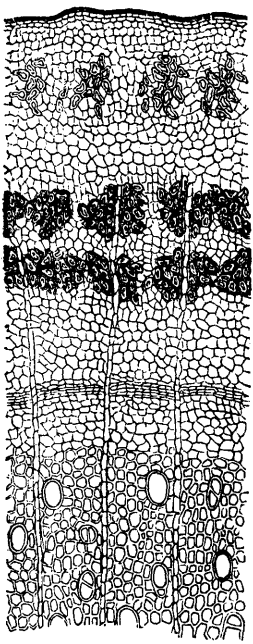


Fig. 168. Coupe transversale d'une tige de Chanvre. *a*, épiderme ; *c*, parenchyme cortical avec des groupes de cellules scléreuses, *b* ; *d*, *d*, fibres libériennes ; *e*, liber mou ; *f*, cambium ; *g*, bois jeune ; *h*, bois plus âgé.

Dans certaines plantes, par exemple dans les *Cucurbita*, le liber est formé uniquement de parenchyme libérien, de cellules grillagées et de tubes cribreux ; comme tous ces éléments ont des parois minces et que le liber ne possède pas de fibres véritables, on lui a donné le nom de *liber mou*. Dans le Chanvre, au contraire, le liber est très riche en fibres libériennes ou *liber dur* (fig. 168).

Dans le bois, les mêmes différences se présentent ; tantôt les fibres ligneuses sont peu nombreuses ; c'est le cas de beaucoup de plantes herbacées ; tantôt, au contraire, elles constituent la majeure partie du bois, qui est alors très dur. Dans ce cas, la lignification et l'épaississement des fibres ligneuses ne s'effectuant que peu à peu, les couches profondes et vieilles du bois se montrent seules lignifiées complètement, tandis que celles de la périphérie qui sont plus jeunes ont encore des fibres à parois minces et peu résistantes. On donne, dans ce cas, le nom de *duramen* à la partie tout à fait lignifiée du bois et celui d'*aubier* à la partie tendre et jeune. Ces deux parties ont, d'habitude, une coloration différente, la première étant

www.dlibra.wum.edu.pl

toujours beaucoup plus foncée que la seconde. Dans l'Ébénier, l'aubier est d'un blanc jaunâtre pâle, tandis que le duramen est d'un beau noir. Dans les Conifères, le bois offre une structure particulière; il ne présente ni vaisseaux rayés, ponctués, etc., ni parenchyme ligneux; à part quelques trachées situées dans le voisinage de la moelle, le bois n'offre que des fibres courtes, fusiformes, étroitement accolées les unes aux autres et mises en communication par des ponctuations aréolées très larges et perforées (voyez fig. 15, p. 21).

Quelle que soit la variété de structure du bois, il est un caractère qu'il offre toujours : c'est la présence de trachées véritables dans le voisinage de la moelle, immédiatement au contact du parenchyme médullaire, et l'absence de ces éléments dans toutes ses autres parties. Le procambium seul donne naissance à des trachées; le cambium permanent des faisceaux n'en produit jamais, et les trachées sont toujours les premiers éléments produits par la différenciation du faisceau procambial. Le cercle, interrompu au niveau des rayons médullaires, formé par les trachées autour de la moelle, était désigné autrefois sous le nom d'*étui médullaire*.

Les faisceaux libéro-ligneux que nous venons de décrire pourraient avec quelque raison recevoir l'épithète de normaux ou typiques, mais ils ne sont pas les seuls qu'on puisse rencontrer dans la tige ou les rameaux des Dicotylédones. Dans certaines plantes, on trouve, en dedans du bois normal, du liber interne, séparé du bois par une couche de tissu cambial plus ou moins persistante. Le faisceau offre alors de dehors en dedans: du liber, du cambium, du bois, du cambium et du liber. Dans d'autres plantes, il se forme, soit dans la moelle, soit dans le parenchyme cortical, des faisceaux accessoires. Dans l'axe d'inflorescence du *Ricinus communis*, il existe au centre de la moelle des faisceaux accessoires, constitués par du liber complètement entouré par une zone de bois. Dans l'*Hetcrocentron roseum*, la moelle contient aussi des faisceaux accessoires, mais ils sont constitués par du bois qu'entoure de toutes parts une zone de liber. Dans le rhizome du *Podophyllum peltatum*, il existe dans le parenchyme cortical un petit nombre de faisceaux accessoires. La tige des Sapindacées offre habituellement, indépendamment des faisceaux normaux, des faisceaux acces-

www.dlibra.wum.edu.pl

soires, à structure très variable, sur lesquels nous croyons inutile d'insister ici.

Il est important de savoir distinguer sur les coupes, soit transversales, soit longitudinales, les divers éléments du liber et du bois, parce que la disposition variable de ces éléments est un caractère de premier ordre au point de vue de la reconnaissance des drogues, représentées soit par des écorces auxquelles est toujours adhérent le liber, soit par du bois. Nous croyons donc utile d'entrer à cet égard dans quelques détails.



Fig. 169. Tube cribreux du *Cucurbita Pepo*.

Nous avons dit que trois sortes d'éléments peuvent constituer le liber : du parenchyme libérien, des fibres libériennes et des tubes cribreux.

Le parenchyme libérien se compose d'éléments polyédriques, ne laissant entre eux aucun méat, un peu allongés dans le sens du grand axe de l'organe, disposés les uns au-dessus des autres en files longitudinales. Ils sont ordinairement dépourvus de ponctuations simples, mais ils offrent fréquemment des ponctuations grillagées, situées soit seulement au niveau de leurs parois transversales, soit aussi sur leurs parois latérales. Par les ouvertures de ces ponctuations les éléments communiquent les uns avec les autres.

Certains éléments du liber s'allongent davantage en se rétrécissant, conservent des parois minces et communiquent les uns avec les autres au niveau de leurs parois transversales par des ponctuations grillagées ; on leur donne le nom de *tubes cribreux*. Par les ouvertures de ces ponctuations le protoplasma de chaque tube communique avec celui du tube situé au-dessus et du tube situé au-dessous de lui. Il est fréquent de voir les plaques grillagées s'épaissir beaucoup pendant l'hiver (fig. 172), au point que les ouvertures se trouvent bouchées, et s'amincir de nouveau au printemps, la cellulose étant alors consommée par la nutrition des éléments.

Les fibres libériennes véritables sont des éléments allongés, fusiformes, à parois épaisses et molles, claires, et

www.dlibra.wum.edu.pl

à cavité très étroite. Ces fibres sont dépourvues de ponctuations. Elles sont très flexibles, ce qui permet d'utiliser les plantes où elles sont abondantes pour faire des tissus.

Dans le Chanvre, le Lin, etc., la partie textile est représentée par des fibres libériennes très allongées, épaisses et résistantes, mais en même temps très flexibles.

La disposition des divers éléments du liber, les uns par rapport aux autres, est très variable. Dans un grand nombre de plantes, les premiers éléments libériens formés se dé-

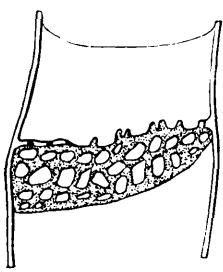


Fig. 170. Cloison grillagée de *Lagenaria vulgaris* (d'après de Bary).

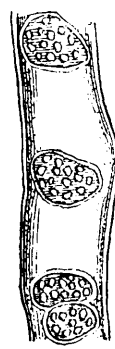


Fig. 171. Portion d'un tube cribreux du *Larix europœa* offrant des plaques arrondies de ponctuations grillagées sur sa paroi latérale (d'après Dippel).

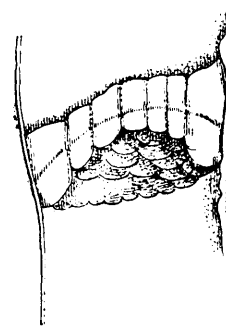


Fig. 172. Coupe longitudinale d'un tube cribreux de *Cucurbita Pepo* montrant une cloison transversale grillagée devenue calleuse (d'après Weiss).

veloppent en fibres à parois épaisses qui constituent, à la limite externe du liber, des faisceaux arqués souvent très épais (fig. 164).

Dans beaucoup de plantes, les fibres libériennes sont disposées en bandes transversales qui alternent avec des bandes de parenchyme et de tubes cribreux (fig. 168). Ailleurs, les fibres libériennes se montrent isolées dans le faisceau libérien, ou réunies en petits groupes épars, plus ou moins volumineux.

Dans beaucoup de plantes, le parenchyme libérien épaissit les parois de ses éléments; ces derniers s'aplatissent par

www.dlibra.wum.edu.pl

pression réciproque et donnent lieu à la formation d'un tissu jaunâtre, à orifices irréguliers, qui a reçu le nom de *tissu corné* (fig. 155).

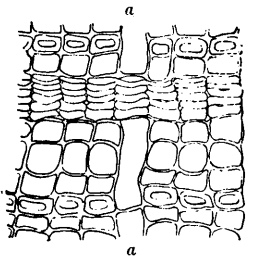


Fig. 173. Formation du liège dans l'épaisseur du parenchyme libérien du *Juniperus communis* (d'après Dippel); *a*, *a*, rayon médullaire; *b*, *b*, fibres libériennes; *c*, parenchyme libérien; *d*, couche de liège.

Dans quelques plantes où les éléments parenchymateux du liber sont disposés en bandes alternant avec des bandes de fibres, certaines rangées de cellules parenchymateuses se transforment en éléments subérogènes et forment des couches superposées de liège qui déterminent la mortification du liber situé en dehors d'elles et son exfoliation (fig. 173).

Les éléments constituants de la partie ligneuse des faisceaux sont : du parenchyme ligneux; des vaisseaux, des fibres ligneuses. Le parenchyme ligneux se compose de cellules polyédriques, ne laissant pas entre elles de méats, à parois minces, mais résistantes, munies de ponctuations simples qui les font communiquer entre elles et avec les vaisseaux et les fibres ligneuses.

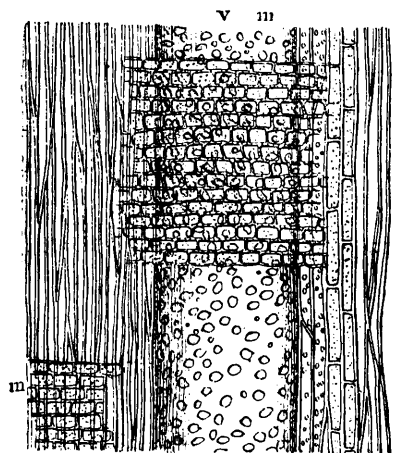


Fig. 174. Coupe longitudinale radiale dans le bois du Chêne, *m*, *m*, *m*, rayons médullaires superposés à un large vaisseau ponctué *v*, à des fibres *f*, *f*, et à des cellules ligneuses *p*.

Les vaisseaux sont : des trachées véritables qu'on trouve seulement dans le voisinage de la moelle, et qui sont toujours en petit nombre; des vaisseaux rayés, ponctués, réticulés,

www.dlibra.wum.edu.pl

qu'on trouve, en nombre plus ou moins considérable, épars dans le bois. Ces vaisseaux sont toujours beaucoup plus larges que les autres éléments du bois. Ils apparaissent, dans les coupes transversales, sous l'aspect de vastes perforations arrondies ou ovoïdes, parfois appliquées l'une contre l'autre et comprimées au niveau de leur point de contact. Les fibres ligneuses sont habituellement allongées, fusiformes, à parois lignifiées, plus ou moins épaisses, et munies de ponctuations simples ou aérolées. Dans certaines plantes, les parois de ces fibres atteignent une très grande épaisseur et leur lumière est très étroite; dans d'autres, la lumière reste assez large et son contour est, sur la coupe transversale, polyédrique, comme le contour extérieur des fibres, qui sont très pressées les unes contre les autres. La disposition relative des cellules ligneuses, des fibres et des vaisseaux est extrêmement variable, mais ordinairement caractéristique dans une même espèce. Dans les Conifères, les vaisseaux et le parenchyme manquent; on ne trouve que des fibres courtes, munies de ponctuations aréolées; dans d'autres plantes, le parenchyme, les vaisseaux et les fibres sont entremêlés sans ordre, avec prédominance de l'une ou l'autre de ces sortes d'éléments. Dans d'autres, les fibres et le parenchyme sont disposés en couches qui alternent d'une façon régulière.

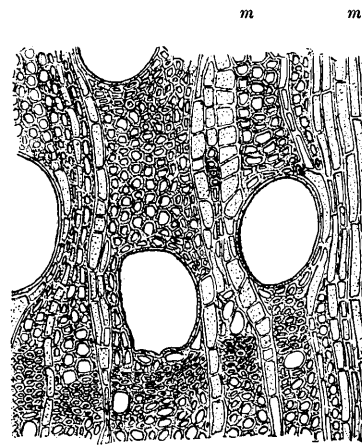


Fig. 175. Coupe transversale dans le bois du Chêne (d'après Weiss). *m*, *m*, rayons médullaires séparant des faisceaux ligneux à larges vaisseaux.

Les rayons médullaires sont toujours constitués par des cellules quadrangulaires, un peu allongées dans le sens radial, disposées bout à bout sur une, deux, trois, ou rare-

www.dlibra.wum.edu.pl

ment un plus grand nombre de rangées radiales collatérales. Leurs parois sont relativement minces, et munies de ponctuations simples. Sur une coupe transversale, les rayons médullaires forment dans le bois des traînées qui rayonnent autour de la moelle, mais ne pénètrent pas toutes jusqu'à cette dernière, de sorte que le nombre des

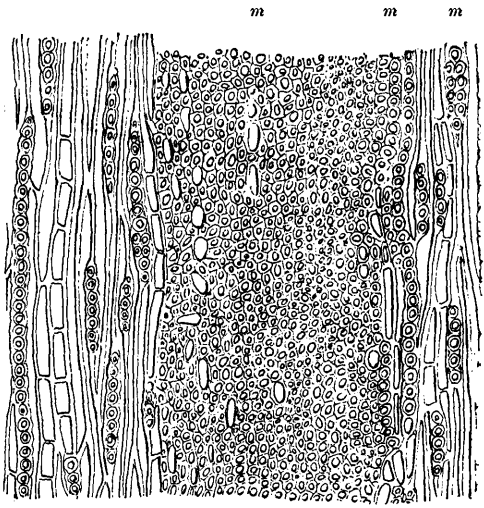


Fig. 176. Coupe longitudinale tangentielle dans le bois du Chêne. *m*, *m*, *m* rayons médullaires, celui du milieu est très large; entre eux sont des fibres et des cellules ligneuses.

rayons est d'autant plus considérable qu'on examine une région du bois plus voisine de la périphérie. Dans le liber, les rayons médullaires forment d'ordinaire, des traînées beaucoup plus irrégulières, parce que les éléments libériens affectent eux-mêmes une disposition moins régulière. Quand on examine le bois sur une coupe longitudinale radiale, c'est-à-dire pratiquée suivant le sens du rayon de la tige et passant par le centre de cette dernière, les rayons médullaires se présentent sous l'aspect de rubans qui croisent les fibres ligneuses formées par la superposition de quatre, cinq ou six rangées ou plus de cellules tabulaires (fig. 174).

www.dlibra.wum.edu.pl

ce fait indique bien qu'un même rayon médullaire est loin de parcourir toute la longueur de la tige. Examinés sur une couche longitudinale tangentielle, c'est-à-dire faite suivant une ligne qui traverse le bois parallèlement à un point de sa surface, sans passer par la moelle, les rayons se montrent sous l'aspect d'amas fusiformes ou de bandes de cellules, disposés au milieu de fibres ligneuses (fig. 176). Ces divers aspects sont importants à connaître.

D. *Parenchyme médullaire et ses productions.*— Les cellules du parenchyme médullaire cessent de bonne heure de se seg-

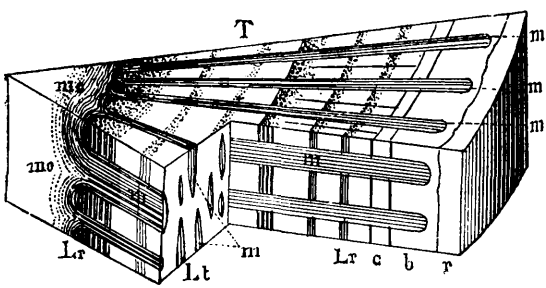


Fig. 177. Schéma de la disposition des rayons médullaires dans une tige de Dicotylédone et de la forme sous laquelle ils se présentent dans les diverses sortes de coupes. T, coupe transversale; L*t*, coupe longitudinale tangentielle; L*r*, coupe longitudinale radiale; *mo*, moelle; *m*, rayons médullaires; *r*, écorce; *b*, liber; *c*, cambium (d'après Weiss).

menter; elles s'élargissent et acquièrent souvent de grandes dimensions. Leurs membranes restent habituellement minces; elles sont ponctuées et laissent entre elles des méats intercellulaires. Par suite de l'arrêt prématuré de la multiplication de ses cellules, la moelle n'atteint d'ordinaire que de faibles dimensions; dans quelques plantes cependant, comme le Sureau, elle représente la plus grande partie de la tige. Dans certaines plantes, ses cellules se détruisent à mesure que la tige avance en âge et celle-ci devient fistuleuse. Dans ce cas, la cavité tubuleuse du centre de la tige est fréquemment interrompue, au niveau des nœuds, par des cloisons dans lesquelles existent, d'ordinaire, un assez grand nombre de faisceaux libéro-ligneux anastomosés avec les faisceaux longitudinaux. Dans d'autres plantes, certaines

www.dlibra.wum.edu.pl

cellules de la moelle deviennent scléreuses, soit en restant courtes, soit en s'allongeant et devenant plus ou moins fusiformes. Enfin, nous avons déjà dit que parfois il se forme dans le parenchyme médullaire des faisceaux accessoires. Il peut aussi accidentellement s'y former du liège.

2° *Tige des Monocotylédones.*

La structure d'une tige jeune de Monocotylédone ne diffère guère de celle d'une tige de même âge de Dicotylédone que par la structure des faisceaux libéro-ligneux. Sur une coupe transversale, on y trouve, de dehors en dedans (voy. fig. 136, p. 298) : 1° un épiderme formé, comme dans la tige des Dicotylédones, de cellules un peu allongées radialement, à parois externes épaissies et cuticularisées. En dedans de l'épiderme, se trouve presque toujours, comme dans la figure 154, une zone plus ou moins épaisse de tissu hypodermique constitué par des éléments scléreux, allongés dans le sens de l'axe de la tige, munis de parois épaisses qui sont colorées en bleu par la solution d'aniline. Ces éléments sont disposés en files longitudinales et séparés les uns des autres par des cloisons transversales plus ou moins obliques. Leurs parois sont munies de ponctuations simples très nombreuses. Le contour extérieur des éléments se montre toujours, sur la coupe transversale, nettement polygonal. En

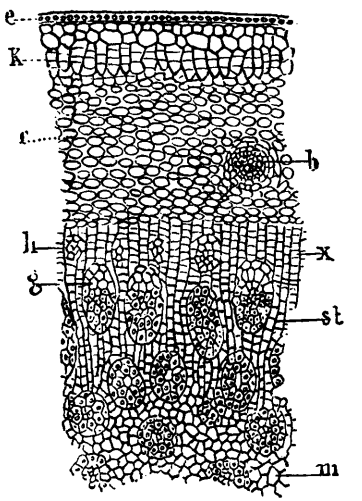


Fig. 178. Coupe transversale d'une tige de *Dracæna* haute d'un mètre, pratiquée à 20 centimètres du sommet. *e*, épiderme; *k*, liège; *r*, parenchyme cortical; *b*, faisceau se rendant à une feuille; *x*, méristème formateur des faisceaux nouveaux; *h*, faisceau en voie de formation; *g*, faisceau plus âgé; *st*, parenchyme interposé aux faisceaux; *m*, parenchyme central (d'après Sachs).

www.dlibra.wum.edu.pl

dedans de cet hypoderme scléreux,se trouve. 2° un parenchyme cortical à cellules polygonales, ou arrondies, munies de parois minces et claires, et laissant entre elles des méats; 3° une gaine des faisceaux qui représente la couche la plus interne du parenchyme cortical, et dont les cellules, pressées les unes contre les autres, sont d'ordinaire riches en amidon; 4° une zone génératrice, dans laquelle se développent les faisceaux; 5° un parenchyme médullaire central, à cellules très larges et à vastes méats.

Les premiers faisceaux libéro-ligneux se développent dans la zone génératrice. Plus tard, il se forme de nouveaux faisceaux, en rapport, comme les premiers, avec les faisceaux des feuilles, et ayant la même structure, mais situés plus profondément dans le parenchyme médullaire, qui peut ainsi être envahi tout entier, de sorte qu'il n'existe plus, au bout de peu de temps, de moelle véritable, mais seulement du tissu parenchymateux épars entre la masse des faisceaux (fig. 178). Le trajet de ces faisceaux est assez remarquable. Si nous supposons qu'ils descendent des feuilles, nous les voyons, après avoir quitté la feuille, s'enfoncer obliquement et profondément dans la tige, puis se porter bientôt de dedans en dehors, se rapprochant de plus en plus de la surface et, en même temps, diminuant graduellement d'épaisseur jusqu'à n'être plus constitués, au niveau de leur terminaison, que par quelques éléments prosenchymateux. Le point où ils possèdent leur plus grande épaisseur est celui où ils sont le plus enfoncés dans la tige. Dans les tiges à courts entre-nœuds, la courbure des faisceaux est toujours facile à constater. Il n'en est pas de même dans les Graminées et autres plantes à longs entre-nœuds. Dans les Graminées, les courbures et les entrecroisements des faisceaux ne se produisent qu'au niveau des nœuds; dans les entre-nœuds, ils cheminent parallèlement au-dessous du parenchyme cortical, sans envahir le parenchyme médullaire, qui ne tarde pas à se détruire.

Les faisceaux des Monocotylédones étant, comme nous le verrons plus bas, dépourvus de couche génératrice et se terminant tous en s'amincissant après un certain trajet, on comprend que la tige conserve à peu près la même épaisseur dans toute son étendue, et que cette épaisseur n'augmente pas à mesure que la tige gagne en hauteur, comme cela se produit dans la tige des Dicotylédones. Dans quelques

www.dlibra.wum.edu.pl

plantes cependant, par exemple dans les *Dracæna*, les *Yucca*

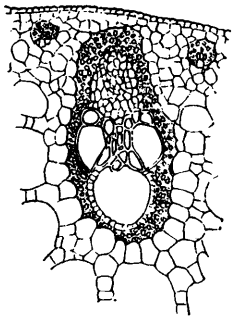


Fig. 170. Faisceau de la hampe florale de l'*Acorus Calamus* entouré de parenchyme et offrant, au pourtour, du tissu seléreux à parois très épaisses; dans sa moitié inférieure, des vaisseaux et quelques cellules ligneuses, et dans sa partie supérieure du liber mou à parois minces (d'après de Bary).

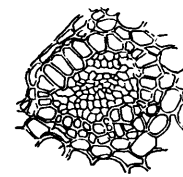


Fig. 180. Extrémité du faisceau de la hampe de l'*Acorus Calamus* en voie de formation (d'après de Bary).

et les *Aloe*, la tige s'épaissit sans cesse, par suite de la formation annuelle de faisceaux, en dehors de ceux qui sont communs à la tige et aux feuilles. Pour leur donner naissance, les cellules d'un certain nombre de couches du parenchyme cortical se segmentent, à un moment donné, tangentiellement, et produisent ainsi un cercle de tissu générateur, dans lequel se forment, de distance en distance, des faisceaux libéro-ligneux dont le contour parait arrondi sur la coupe transversale. Les cellules de la couche génératrice qui n'ont pas été utilisées se transforment en cellules parenchymateuses per-

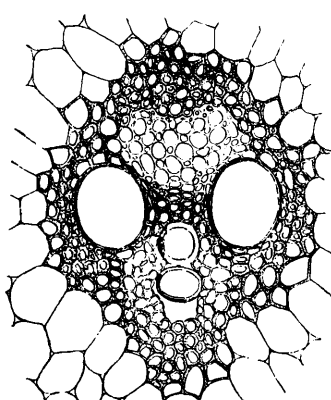


Fig. 181. Faisceau libéro-ligneux de *Zea Maïs* entouré de parenchyme (d'après Sachs).

www.dlibra.wum.edu.pl

manentes. L'année suivante, une nouvelle zone génératrice se produit en dehors des derniers faisceaux formés, et se comporte de la même façon. La tige s'accroit ainsi chaque année, en épaisseur, de dedans en dehors.

Nous avons dit plus haut que les faisceaux des Monocoty-

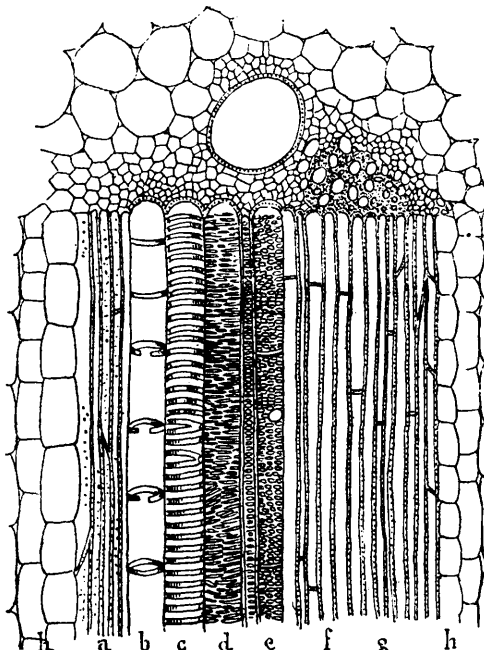


Fig. 182. Coupe longitudinale d'un faisceau de *Zea Mais* (d'apres Weiss). *h*, *h*, parenchyme; *a*, cellules scléreuses; *b*, vaisseau annelé; *c*, vaisseau spiralé; *d*, *e*, vaisseaux ponctués; *f*, tubes cribreux ; *g*, cellules scléreuses.

lédones sont incapables de s'accroitre. Ils sont, en effet, dépourvus de cambium, tous les éléments du faisceau procambial qui leur a donné naissance s'étant transformés de bonne heure soit en liber, soit en bois; d'où le nom de faisceaux *fermés*, qui leur a été donné. La structure du liber et du bois et leur situation réciproque peuvent, d'ailleurs, varier beaucoup d'une plante à l'autre ; mais, d'habitude,

www.dlibra.wum.edu.pl

ils ne sont formés que d'un petit nombre d'éléments. Le plus habituellement, le liber est en dehors et le bois en dedans ; mais, fréquemment aussi, on trouve le bois au milieu et du liber en dehors et en dedans de lui.

Le faisceau libéro-ligneux de *Zea Maïs* (fig. 181) est entouré de sclérenchyme à parois épaisses. Il offre deux larges vaisseaux ponctués et deux autres vaisseaux plus petits ; au-dessus de ces derniers sont des éléments à parois épaisses, aréolés et réticulés ; au-dessus de cette bande, qui, avec les vaisseaux dont nous venons de parler, représente le bois, se trouve une masse de tissu clair qui représente le liber et est formé d'éléments grillagés.

Les faisceaux libéro-ligneux sont fréquemment entourés d'un nombre variable de couches d'éléments scléreux, allongés, à parois très épaisses et très dures. Ces éléments, produits très probablement par le tissu fondamental et, par suite, histologiquement étrangers aux faisceaux, remplacent, au point de vue de la rigidité qu'ils donnent aux tiges, les fibres ligneuses véritables, qui ordinairement font plus ou moins défaut dans les Monocotylédones. Dans le plus grand nombre de ces plantes, en effet, le bois n'est représenté que par quelques vaisseaux à large diamètre et un petit nombre de cellules et de fibres ligneuses.

§ II. PHYSIOLOGIE.

En même temps que la tige et ses ramifications servent de support aux feuilles et aux organes reproducteurs, elles représentent essentiellement, avec les racines grosses et petites dépourvues de poils radiculaires et, par suite, ne pouvant plus absorber, un vaste système de drainage, entre les radicules, d'une part, et, d'autre part, les feuilles et les organes reproducteurs. La tige sert aussi, dans nombre de plantes, de magasin de réserve pendant la saison où la vie du végétal s'arrête. Ses parties jeunes et vertes jouent bien aussi incontestablement un rôle dans la fonction chlorophyllienne et dans la transpiration ; mais ces deux dernières fonctions sont particulièrement l'apanage des feuilles. Nous insisterons particulièrement ici sur son rôle de conducteur des liquides venus du sol, des produits élaborés dans les feuilles et des gaz qui circulent dans la tige.

www.dlibra.wum.edu.pl

En d'autres termes, nous étudierons, à propos de la tige, les phénomènes de circulation qui se produisent dans les végétaux Phanérogames, rappelant au lecteur que les grosses racines ne diffèrent en aucune façon de la tige et de ses ramifications, au point de vue du rôle physiologique.

Nous avons dit, en parlant de l'absorption (p. 150), que c'est par la *diffusion*, entendue dans son sens le plus large, dont l'endosmose n'est qu'un cas particulier, que se produit le passage de l'eau et des matières dissoutes à travers les parois des cellules. Les racines absorbent, par imbibition des parois cellulaires et par diffusion, l'eau qui les environne, ainsi que les matières tenues en dissolution par elle. La diffusion se produit jusqu'à ce que la cellule du poil radiculaire soit entièrement gorgée de liquide et que la pression intérieure devienne telle, qu'une portion de ce liquide se trouve dans la nécessité d'en sortir; un courant s'établit ainsi de dehors en dedans; l'eau traverse les cellules voisines et, de proche en proche, arrive dans les vaisseaux et le corps ligneux de la racine ou de la tige. Une nouvelle quantité de liquide, arrivant sans cesse, pousse devant elle celui qui a pénétré le premier. La pression à laquelle est soumise la sève ascendante, par le seul fait de l'endosmose et de la tension des cellules radicales, peut ainsi être considérable. Elle suffit, chez la Vigne, pour faire équilibre à une colonne d'eau de 36 pieds. Elle peut, en quelques jours, aidée par l'évaporation qui se produit dans les feuilles, faire passer à travers le végétal un volume d'eau dix et même cent fois plus considérable que celui de la plante entière.

Parvenu dans la tige, le liquide s'élève principalement à travers le corps ligneux; en effet, la destruction de l'écorce et de la moelle n'arrête pas le courant, qui, au contraire, se trouve supprimé si l'on divise le corps ligneux. Dutrochet a montré que, dans les végétaux qui ont un *duramen*, comme le chêne, le pommier, c'est l'aubier seul qui est traversé par le courant ascendant, tandis que dans les autres, c'est le corps ligneux tout entier.

Les expériences de Dutrochet montrent que l'ascension des liquides venant du sol s'effectue au début du printemps par les gros tubes de la vigne, tandis que plus tard, pendant l'été, quoique l'ascension des liquides continue à se faire, les gros tubes ne contiennent plus que de l'air.

www.dlibra.wum.edu.pl

Dutrochet a démontré aussi que l'ascension des liquides du sol se fait de deux façons : 1° en ligne droite, de sorte que, si l'on fait une entaille sur un côté d'un rameau de Vigne, le liquide cesse de sourdre au niveau de la face correspondante de la plaie, tandis qu'il sort encore par l'autre face; 2° en progression oblique, qui est beaucoup plus lente.

Les forces qui font monter la sève dans le bois sont : 1° la pression qu'exerce de bas en haut le liquide sans cesse absorbé par les racines. Cette cause ne suffirait pas à elle seule, car il est démontré qu'une colonne d'eau de 36 pieds environ fait équilibre à la puissance endosmotique des racines ; 2° la *capillarité*, les cavités du bois étant assez étroites pour agir comme des capillaires d'une énergie puissante. La présence de bulles d'air interposées de distance en distance au liquide, augmente beaucoup l'énergie de la capillarité; dans un tube capillaire; une colonne d'eau interrompue par des bulles d'air peut soutenir une pression de 2 atmosphères. Les bulles d'air contribuent en outre à diminuer la pression de la colonne liquide, destinée à contrebalancer la force des racines; 3° l'*imbibition* des parois cellulaires et vasculaires, phénomène qu'il faut distinguer de la capillarité. Elle crée une circulation en tous sens qui est fort importante. D'après Jamin, elle représente, dans le bois, une force de 4 à 6 atmosphères ; elle suffirait pour élever la colonne liquide de 150 à 180 pieds ; 4° les oscillations de la température ont encore une influence importante sur la marche de la sève ascendante, par suite de leur action sur les bulles d'air interposées au liquide ; la chaleur fait dilater ces bulles qui soulèvent le liquide au-dessus d'elles.

Il est hors de doute que, par la combinaison de ces quatre causes, l'eau puisse monter jusqu'au sommet des arbres les plus élevés.

La rapidité du courant ascendant est soumise à une foule de conditions intérieures ou extérieures, dont la plus importante est, sans contredit, la transpiration ; plus celle-ci est abondante, plus, toutes choses égales d'ailleurs, l'ascension des liquides est rapide, parce que, diminuant la hauteur de la colonne liquide, elle rend plus facile l'action des racines. Si, la transpiration étant abondante, le sol ne contient qu'une quantité d'eau trop faible, les tissus se dessèchent peu à peu, se flétrissent, parce que l'eau enlevée par la transpiration n'est pas remplacée ; c'est ce qui a lieu

www.dlibra.wum.edu.pl

dans les journées chaudes de l'été. Si, au contraire, les racines absorbent beaucoup, et qu'il n'y ait pas de transpiration, comme on l'observe au printemps avant le développement des feuilles, les tissus sont rapidement gorgés de liquide. La pression intérieure exercée par ce dernier paraît alors avoir une influence considérable sur la pousse des bourgeons.

Les liquides du sol parvenus dans les feuilles y subissent, sous l'influence de la fonction chlorophyllienne, une élaboration complète, puis ils redescendent à travers la tige jusque dans les racines. On leur a donné, dans cette seconde partie de leur marche, le nom de *sève descendante*. Ce terme est, en réalité, impropre, car le liquide plastique suit des directions essentiellement différentes suivant les circonstances. Dans la Pomme de terre, par exemple, en même temps qu'il descend dans les tubercules, où il s'accumule en réserve, il monte vers les bourgeons pour fournir à leur développement. Le suc élaboré n'a, en réalité, d'autre direction que celle rendue nécessaire par la nutrition des diverses parties du végétal. Les tissus conducteurs de la sève élaborée sont : 1° les cellules et vaisseaux criblés des faisceaux libéro-ligneux ; 2° le parenchyme de l'écorce ou de la moelle, et surtout les couches les plus rapprochées des faisceaux libéro-ligneux.

La sève élaborée se répand en outre dans tous les tissus pour distribuer les éléments nutritifs. En descendant le long de la tige, elle fournit les éléments de la formation des cellules. Quant aux vaisseaux nouveaux, ils sont formés par le courant même de la sève, qui perfore en descendant les parois transversales des cellules jeunes de la couche génératrice ; la fonction est ainsi la créatrice de l'organe.

Les forces qui font mouvoir la sève élaborée sont la diffusion, et la tension des tissus, aidées par les phénomènes chimiques qui se produisent dans le végétal. La diffusion cesserait de s'exercer si l'équilibre moléculaire venait à s'établir dans tout le système ; mais des transformations chimiques continuelles empêchent cet équilibre de s'établir, et les mouvements se perpétuent pendant toute la durée de l'existence de la plante.

Les vaisseaux et les fibres du bois servent encore, avec les méats intercellulaires, les lacunes et les cavités produites par la destruction de certains tissus, à la circulation

www.dlibra.wum.edu.pl

eds gaz produits par la plante et destinés à être éliminés, comme l'acide carbonique, qui se forme sous l'influence de la respiration, ou, au contraire, puisés dans l'atmosphère, comme l'oxygène nécessaire à la respiration, et l'acide carbonique destiné à être décomposé dans l'accomplissement de la fonction chlorophyllienne.

C'est par diffusion que ces gaz traversent les parois cellulaires, pour pénétrer dans la cavité des cellules, ou en sortir.

C'est aussi par diffusion que les gaz pénètrent dans les végétaux complètement submergés et dépourvus de stomates et qu'ils en sortent, à moins, ce qui est habituel, que la

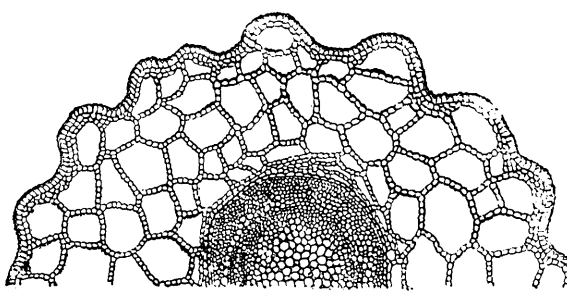


Fig. 183. Coupe transversale de la tige de l'*Hippuris vulgaris*, montrant dans toute la partie corticale de vastes lacunes à air.

surface des feuilles, de la tige ou des rameaux, ne soit accidentellement mise en communication avec l'extérieur par des blessures. Les gaz qui ont pénétré dans la plante par diffusion et qui se sont accumulés dans ses méats, ses lacunes, ses réservoirs aériens et ses vaisseaux, et qui y sont soumis à une pression parfois considérable, sortent, dans certains cas, par ces blessures accidentelles avec une grande rapidité, surtout lorsque la plante est exposée aux rayons caloriques du soleil, qui déterminent une dilatation considérable des gaz. Le dégagement rapide de ces derniers, en produisant une sorte de vide dans les réservoirs où ils étaient accumulés, facilite l'entrée par diffusion d'une nouvelle quantité de gaz, et il peut s'établir ainsi à travers la plante une circulation gazeuse extrêmement rapide. M. Merget pense que la diffusion des gaz à travers les

www.dlibra.wum.edu.pl

membranes cellulaires est favorisée par la présence, autour de la surface des végétaux submergés, d'une couche ininterrompue de gaz libre, non dissous dans l'eau, comme celle qui existe à la surface de tous les corps solides et qui empêche ces corps d'être rapidement mouillés quand on les plonge dans l'eau.

Dans les végétaux à feuilles flottantes et pourvues de stomates, et dans les végétaux terrestres, les gaz pénètrent dans la plante et en sortent par les stomates, qui eux-mêmes s'ouvrent dans des méats ou dans des lacunes souvent très larges; ceux-ci communiquent avec tous les méats de la plante, avec des lacunes formées accidentellement par écartement des cellules ou par destruction de certains tissus, comme la moelle, et avec la cavité des vaisseaux et des fibres du bois, qui ne contiennent plus de protoplasma et sont en communication avec les méats et entre eux par des ponctuations perforées extrêmement nombreuses. L'entrée et la sortie des gaz est également favorisée, dans les plantes terrestres, par les perforations accidentelles, telles que les fissures de l'écorce et les orifices béants des vaisseaux au niveau des cicatrices des feuilles.

Dans toutes les plantes aquatiques, la circulation des gaz est beaucoup facilitée par la présence de vastes lacunes qui existent dans la tige et les feuilles (fig. 183).

Parmi les conditions qui favorisent la circulation des gaz dans les plantes, nous devons citer particulièrement : les oscillations incessantes de la pression atmosphérique autour du végétal; les variations de la température, qui, en s'élevant, détermine la dilatation des gaz, et, par suite, leur sortie, et, en s'abaissant, amène leur contraction, et par suite la production d'un vide qui favorise l'entrée d'une nouvelle quantité de gaz. M. Merget a montré qu'en soumettant à des différences considérables de température la base du long pétiole et le limbe de la feuille du *Nelumbium*, on provoque une circulation extrêmement rapide des gaz du point le plus chaud vers le point le moins chaud.

Les mouvements presque continus de la tige et des feuilles, provoqués par le vent, en comprimant ou dilatant les gaz, déterminent leur circulation; les mouvements incessants de dilatation et de resserrement des innombrables cellules du végétal sous l'influence des phénomènes d'endosmose et d'exosmose, en comprimant ou dilatant les méats

www.dlibra.wum.edu.pl

intercellulaires, favorisent aussi la circulation des gaz.

Le bois joue dans les végétaux élevés le rôle d'entrepôt; il emmagasine les principes nutritifs, et, au printemps, il les cède en partie aux bourgeons, et en partie au cambium pour la formation des couches nouvelles, qui apparaissent souvent avant le développement des feuilles.

Sans parler des rameaux ou des tiges plus spécialement organisés à ce point de vue, comme les rameaux tuberculeux des Pommes de terre, il a été bien établi que, pendant l'hiver, les tiges de toutes nos plantes vivaces contiennent une grande quantité d'amidon produit pendant le printemps et l'été précédents, et destiné à être utilisé au moment de la pousse des bourgeons. Dans les plantes les plus élevées en organisation, c'est surtout dans le parenchyme ligneux que les matériaux s'accumulent. Dans les rameaux tuberculeux, toutes les cellules parenchymateuses en contiennent en abondance. Dans les plantes herbacées, on les trouve surtout dans le parenchyme de l'écorce et de la moelle, et particulièrement dans les cellules les plus voisines des faisceaux (1).

Les tiges en voie d'accroissement offrent, comme les racines, des mouvements de circumnutation qui ont été étudiés avec beaucoup de soin par Darwin. Le sommet de la tige se porte successivement vers tous les points de l'horizon, en décrivant une spirale dont les tours ont la forme d'ellipses allongées et étroites. La ligne elliptique ainsi décrite n'est pas continue, mais ordinairement interrompue par des zigzags et de petites boucles. Le nombre des ellipses décrites dans une journée varie d'une plante à l'autre et souvent dans la même plante; il est toujours peu considérable; la plupart des tiges ne décrivent qu'une seule ellipse en vingt-quatre heures, d'autres deux. Les tiges des plantes grimpantes décrivent des ellipses souvent très grandes qui facilitent leur enroulement autour des objets qui leur servent de supports. Les stolons décrivent des ellipses très complexes; ils évitent ainsi les objets au milieu desquels ils se glissent.

1. Pour plus de détails sur la circulation des liquides et des gaz dans les végétaux, voyez mon livre *La Botanique*, p. 331 et suiv. et p. 359 et suiv.

www.dlibra.wum.edu.pl

CHAPITRE IV

MORPHOLOGIE, ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE DES FEUILLES

§ I. MORPHOLOGIE.

Les feuilles sont habituellement des lames aplaties, produites par la tige et ses ramifications, et offrant normalement, dans leur aisselle, le point d'insertion des rameaux. La partie basilaire de la feuille est fréquemment rétrécie



Fig. 184. Feuille dentée.



Fig. 185. Feuille crénelée.



Fig. 186. Feuille entière.

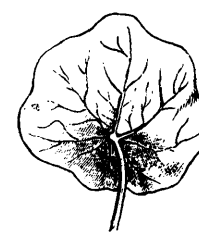


Fig. 187. Feuille peltée.

en une sorte de pédicule, qui a reçu le nom de *pétiole*, tandis que l'on nomme *limbe* la portion élargie. Le pétiole est parfois accompagné d'appendices en forme de lames plus ou moins étroites, qui ont reçu le nom de *stipules*. Lorsque le pétiole manque, les feuilles sont dites *sessiles*. Leur base d'insertion est parfois très large, et l'on dit que la feuille est *embrassante*. Lorsqu'elle entoure la tige sur une longueur considérable par sa portion basilaire, comme dans les Graminées, on dit qu'elle est *engainante*.

www.dlibra.wum.edu.pl

Les formes des feuilles sont extrêmement variables. On se sert, dans les descriptions, d'un certain nombre d'épithètes destinées à les indiquer : discoïdes, sagittées, filiformes, cordiformes, ovales, lancéolées, spatulées, peltées, etc. Dans quelques plantes (*Sarracena*) elles prennent la forme de cornets.

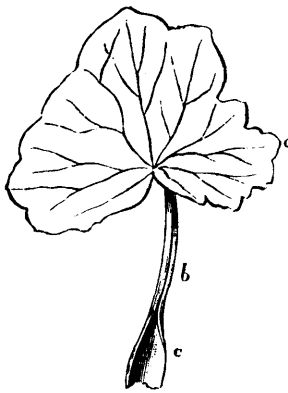
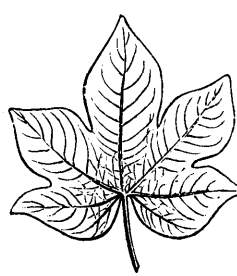


Fig. 188. Feuille de Ficaire. *a*, limbe; *b*, pétiole; *c*, gaine.

Les bords du limbe sont tantôt entiers, tantôt découpés de diverses facons. On les dit *dentés* quand les dents ne s'inclinent ni d'un côté ni de l'autre, sont aiguës et séparées par des sinus aigus ; *crénelés*, quand les dents sont arrondies au sommet ; *serretés*, quand les dents sont plus inclinées d'un côté que de l'autre, l'inclinaison se faisant, d'ailleurs, toujours du côté du sommet de la feuille ; *lobés*, quand les dents sont très larges et séparées par des sinus qui entament la moitié de la largeur du limbe ; *fendus* ou *fides*, quand les sinus pénètrent plus profondément que la moitié du limbe ; *partits*, quand les sinus pénètrent jusqu'au voisinage de la nervure médiane.


Fig. 189. Feuille pinnatilobée.


Fig. 190. Feuille palmatilobée.

Dans tous ces cas, cependant, les feuilles sont dites *simples*.

On dit qu'elles sont *composées* lorsque le pétiole principal porte sur ses côtés des pétioles secondaires plus ou moins développés, qui, eux-mêmes, se terminent chacun par un limbe. On les dit *décomposées* lorsque le pétiole principal porte des pétioles secondaires, qui, eux-mê-

www.dlibra.wum.edu.pl

mes,portent des pétioles tertiaires munis chacun d'un limbe.



Fig. 191. Feuille palmatipartite.



Fig. 192. Feuille pinnatipartite.

La lame qui constitue le limbe est parcourue par des *nervures* plus ou moins saillantes, qui affectent diverses positions; on les dit *palmées* lorsqu'elles partent du sommet du pétiole en s'étalant comme les lames d'un éventail ouvert; *pinnées*, lorsqu'une d'entre elles parcourt longitudinalement la ligne médiane du limbe, en donnant naissance, de chaque côté, à des nervures plus petites, dites *secondaires*, qui se portent vers les bords de la feuille, et donnent elles-mêmes naissance à des nervures encore plus petites, qui s'anastomosent dans le limbe. Dans les Monocotylédones, les nervures principales sont, d'ordinaire, longitudinales et parallèles.



Fig. 193. *Ranunculus aquatilis.* Feuilles dimorphes.

Dans la plupart des plantes, les feuilles n'ont pas toutes

www.dlibra.wum.edu.pl

la même forme; celles qui accompagnent les rameaux flo-

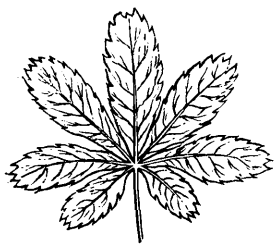


Fig. 194. Feuille palmatifide.

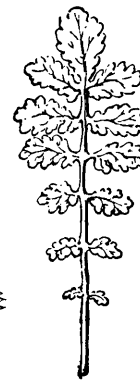


Fig. 195. Feuille pinnatifide.

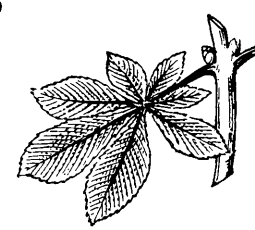


Fig. 196. Feuille composée palmée.

raux sont, d'ordinaire, plus petites et plus simples, et ont reçu le nom de *bractées;* mais, d'habitude, les feuilles dans l'aisselle desquelles naissent des rameaux foliaires sont toutes semblables. Dans quelques végétaux, cependant, elles affectent des formes différentes et sont dites *dimorphes*. Ce fait est

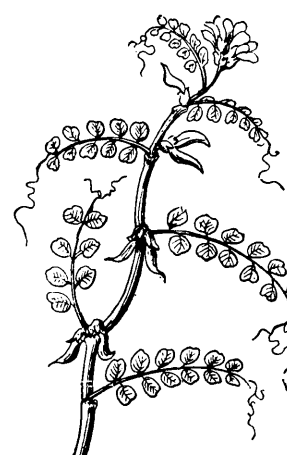


Fig. 199. *Vicia Sepium*. Feuilles à pétiole terminé en vrille.



Fig. 197. Feuille décomposée pinnée.



Fig. 198. Feuille pennée.

surtout fréquent dans les plantes qui se trouvent en par-

www.dlibra.wum.edu.pl

tie submergées; les feuilles qui vivent sous l'eau sont alors plus découpées que les feuilles aériennes. Dans d'autres plantes, une partie des feuilles se transforment en épines, ou en écailles, ou en longs filaments susceptibles de s'enrouler autour des corps voisins, et désignés sous le nom de *vrilles*. Dans d'autres cas encore, elles s'épaississent beaucoup et servent d'organes de réserve (écailles des Oignons).

Les feuilles affectent d'ordinaire une position telle qu'elles tournent une de leurs faces vers le ciel et l'autre vers la terre; mais l'angle qu'elles forment avec l'axe qui les porte est essentiellement variable. Les feuilles ont encore une tendance remarquable à toujours diriger leur face supérieure vers la lumière.



Fig. 200. *Agrimonia Eupatoria* Feuilles alternes avec stipules latérales.

Nous avons dit que les feuilles sont souvent accompagnées, au niveau de leur base, de petits appendices désignés sous le nom de *stipules*. Dans la majorité des cas, les stipules sont des lames aplaties, ayant, comme les feuilles, une face supérieure et une face inférieure; mais elles peuvent aussi affecter la forme de filaments plus ou moins allongés, de vrilles, d'épines, etc. Dans les Polygonées, elles forment une sorte de tube lamelleux qui entoure complètement la tige sur une certaine longueur, au-dessus du point d'insertion de la feuille, et qui a reçu le nom spécial d'*ochréa*. La situation des stipules est également variable. Lorsqu'elles sont, comme dans les Polygonées, situées, à l'âge adulte, dans l'aisselle de la feuille, on dit qu'elles sont *intra-axillaires*. Dans d'autres plantes (Quinquina), elles sont fixées de chaque côté du pétiole et dites *latérales;* dans les Rosacées, les stipules latérales sont connées, dans une grande partie de leur longueur, avec les bords du pétiole; on les dit *pétiolaires*.

Dans le Houblon, dont les feuilles sont situées par paires

www.dlibra.wum.edu.pl

à une même hauteur, les deux stipules d'un même côté sont connées entre elles au point de ne former parfois qu'une seule lame, à peine bifide au sommet.

Les feuilles affectent sur la tige des dispositions régulières et constantes pour une même espèce. On a donné le nom de *phyllotaxie* à la partie de la botanique qui étudie ces dispositions. Dans les Labiées, les Caryophyllacées, etc.,



Fig. 201. *Anagallis arvensis*. Feuilles opposées.



Fig. 202. *Galium Mollugo*. Feuilles verticillées.

les feuilles sont *opposées*, c'est-à-dire qu'elle sont disposées deux par deux le long de la tige. Dans ce cas, les paires de feuilles alternent toujours entre elles, comme l'indique le diagramme de la figure 203. Dans l'*Hippuris vulgaris*, un certain nombre de Rubiacées, etc., elles sont disposées en nombre plus considérable à la même hauteur et sont dites *verticillées;* mais, dans la majeure partie des plantes, on n'en trouve jamais qu'une seule à une même hauteur de la tige ; on dit alors qu'elles sont *alternes*.

Les feuilles alternes sont insérées sur l'axe suivant une spirale régulière, dans laquelle une feuille déterminée est toujours située sur la même ligne verticale que d'autres feuilles situées plus haut et plus bas, et le nombre des feuilles

www.dlibra.wum.edu.pl

situées sur la ligne spirale qui passe par deux feuilles superposées est assez constant, sur un même rameau, pour qu'on puisse exprimer, à l'aide d'une fraction, la disposition des feuilles. Le cas le plus simple est celui dans lequel la ligne verticale, partant de la feuille la plus inférieure, ou

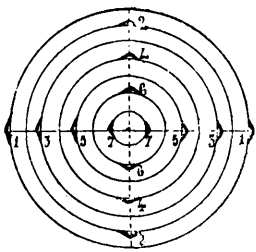


Fig. 203. Diagramme de feuilles opposées.

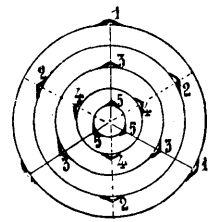


Fig. 204. Diagramme de feuilles verticillées par trois.

feuille 1, passe par les feuilles 3, 5, 7, 9, etc., la ligne qui part de la feuille 2, passant par les feuilles 4, 6, 8, 10, etc. C'est-à-dire que toutes les feuilles sont disposées sur deux lignes verticales; on dit alors qu'elles sont *distiques*. C'est le cas des feuilles de l'Orme. On exprime cette disposition des feuilles par la fraction 1/2 indiquant que les feuilles sont toutes distantes l'une de l'autre d'une demi-circonférence de la tige. Dans d'autres cas, toutes les feuills sont disposées sur trois lignes verticales; il en résulte que la feuille 4 est située au-dessus de la feuille 1, et que la feuille 2 est située sur la première ligne verticale, à partir du numéro 1, et la feuille 3 sur la troisième ligne, que, par suite, les feuilles sont distantes l'une de l'autre d'un tiers de la circonférence (*Alnus glauca*); la fraction qui indiquera la disposition des feuilles sera donc 1/3.

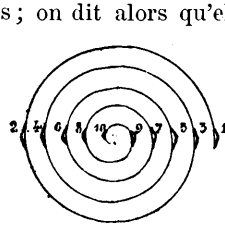


Fig. 205. Diagramme de feuilles alternes distiques.

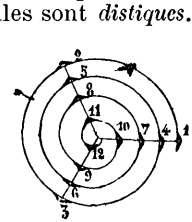


Fig. 206. Diagramme des feuilles alternes disposées suivant la fraction 1/3.

www.dlibra.wum.edu.pl

Ailleurs, c'est la feuille 6 qui est située au-dessus de la feuille 1 ; toutes les feuilles sont donc disposées sur cinq lignes verticales, et sont distantes l'une de l'autre de deux cinquièmes de circonférence ; on constate en effet que la feuille n° 2 ne se trouve pas sur la première ligne verticale à partir de la feuille 1, mais sur la seconde, autrement dit, qu'elle est distante de la feuille 1 de 2/5 de circonférence ; la fraction qui indique l'écartement des feuilles est donc de 2/5 (*Prunus Padus*). Dans d'autres cas encore, c'est la feuille 9 qu'on rencontre la première sur la verticale partant de la feuille 1 ; les feuilles sont disposées sur huit verticales, et distantes de 3/8 de circonférence *l'une de l'autre*, car la feuille 2 est située sur la troisième verticale, à partir de la feuille 1 ; la fraction exprimant l'écartement des feuilles est donc 3/8 (*Sempervivum tectorum*).

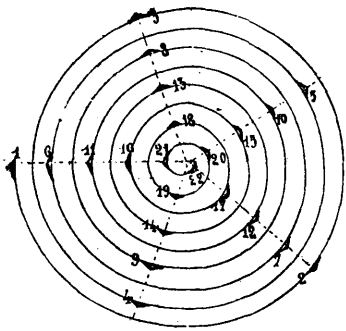


Fig. 207. Diagramme de feuilles alternes, disposées suivant la fraction 2/5.

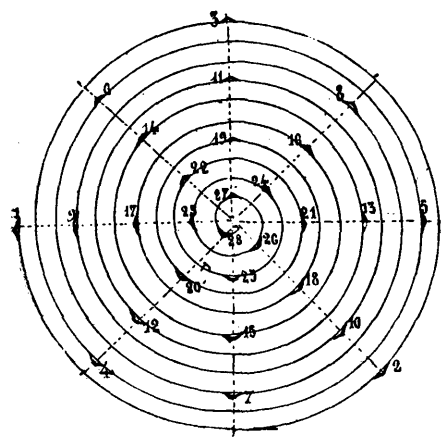


Fig. 208. Diagramme de feuilles alternes, disposées suivant la fraction 3/8.

Dans la Joubarbe tabulaire, c'est la feuille 11 qui répond à la feuille 1 ; toutes les feuilles sont disposées

www.dlibra.wum.edu.pl

sur vingt et une lignes verticales, la feuille 2 est sur la huitième ligne verticale, à partir du numéro 1 ; la fraction est donc 8/11, etc.

Nous n'insisterons pas davantage sur ces faits, qui sont en dehors de notre cadre ; nous nous bornerons à ajouter que les feuilles n'affectent pas toujours la même disposition sur une même plante. Les deux premières feuilles des Dicotylédones sont toujours opposées, et cependant les autres sont très fréquemment alternes. Dans beaucoup de végétaux, la fraction est de 2/5 à la base et de 3/8 au sommet, etc. La spirale génératrice ne tourne pas non plus toujours dans le même sens ; quand les spirales tournent dans le même sens, on les dit *homodromes ;* quand elles tournent en sens opposé, on les dit *hétérodromes*. Quant aux causes qui déterminent cette dernière disposition, elles sont nombreuses, mais peuvent être ramenées à des phénomènes purement mécaniques.

Les feuilles n'ont pas une durée illimitée. Chez tous les végétaux, lorsqu'elles ont atteint leur développement complet, il se produit dans leur état des modifications diverses ; elles finisent par mourir et tombent. Dans les climats froids ou tempérés, où il existe un hiver marqué, la plupart des plantes perdent leurs feuilles à l'automne de chaque année ; dans les pays plus chauds, et aussi chez certaines plantes des pays froids, comme les Conifères, la chute des feuilles n'est pas aussi régulière ; parfois elles tombent peu à peu, les unes après les autres, comme dans la Vigne des Canaries, de telle façon que les nouvelles pousses apparaissent avant que la plante soit entièrement dépouillée des feuilles de l'année précédente ; d'autres fois, les feuilles persisteut pendant plusieurs années (*feuilles persistantes*) et la plante reste toujours verte, parce que le renouvellement ne s'effectue que petit à petit (*arbres toujours verts*). Avant de tomber, les feuilles changent de coloration ; elles perdent graduellement leur teinte verte, et généralement deviennent d'un jaune plus ou moins pâle ; dans quelques végétaux, elles se colorent en rouge. Dans certaines plantes, cette coloration automnale est en rapport avec la couleur du fruit ; dans la Vigne, par exemple, les feuilles rougissent lorsque le raisin est rouge, elles deviennent, au contraire, jaunes ou d'un rouge moins vif lorsque le fruit est blanc. A mesure qu'elles changent de coloration, les feuilles se dessèchent peu à peu et enfin

www.dlibra.wum.edu.pl

se détachent ou se détruisent. Les feuilles dites *articulées* se séparent nettement de l'axe, comme s'il existait, entre leur base et le *coussinet* qui les supporte, une articulation; les feuilles dites *continues*, par exemple celles du Palmier, ne se détachent pas de la sorte; elles se détruisent peu à peu, et ce n'est qu'au bout d'un temps fort long que leur pétiole disparaît complètement. C'est ainsi que les troncs des Palmiers offrent, sur presque toute leur longueur, dans certaines espèces, les débris de pétioles non encore disparus.

§ II. ANATOMIE.

Les feuilles offrent à considérer, au point de vue de la structure, d'une part, le pétiole et les nervures, d'autre part, le limbe. Nous ne parlons pas des stipules, qui offrent une structure analogue à celle du limbe quand elles sont étalées en lames, et à celle du pétiole quand elles sont plus étroites.

Pour étudier la structure du *pétiole*, nous pouvons prendre comme type celui d'une feuille de chêne (fig. 209). Sur une coupe transversale, on trouve de dehors en dedans : 1° une couche de cellules épidermiques recouvertes de cuticule; 2° une zone assez épaisse de parenchyme cortical à cellules irrégulièrement polygonales, laissant entre elles des méats intercellulaires; 3° le centre du pétiole est occupé par des faisceaux libéro-ligneux disposés en un arc dont les extrémités sont, ici, retournées en dedans jusque vers la ligne médiane. Les faisceaux sont isolés les uns des autres ou bien rapprochés par deux ou trois. Ils sont semblables à ceux de la tige, mais dépourvus de cambium et par conséquent incapables de s'accroître d'une façon indéfinie. Quand l'arc fibro-vasculaire n'est pas recourbé, le bois est tourné vers la face dorsale ou inférieure du pétiole, tandis que le liber correspond à la face ventrale ou supérieure.

Les *nervures* du limbe offrent à peu près la même structure que le pétiole, mais les cellules du parenchyme sous-épidermique y sont habituellement dépourvues de chlorophylle; celle-ci manque fréquemment aussi dans le parenchyme du pétiole; le volume des faisceaux diminue graduellement à mesure que la nervure devient plus petite; les petites nervures n'offrent que des trachées entourées de quelques élé-

www.dlibra.wum.edu.pl

ments allongés, à parois minces et claires; au niveau de leur terminaison elles sont fréquemment réduites aux seules trachées.

La disposition en arc des faisceaux qui entrent dans la constitution du pétiole et des nervures des feuilles a été invoquée par M. Van Tieghem comme un caractère des faisceaux foliaires assez absolu pour pouvoir servir de criterium dans tous les cas douteux et pour permettre de toujours distinguer les organes foliaires des organes axiles, dont les faisceaux sont habituellement disposés en cercle.

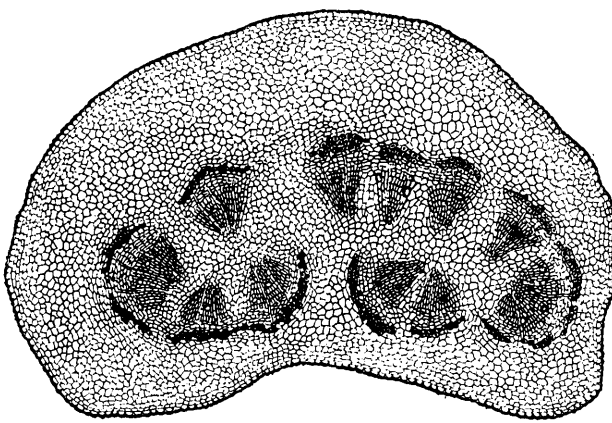


Fig. 209. Coupe transversale du pétiole d'une feuille de Chêne.

Mais ce caractère ne peut pas plus que tous les autres permettre de distinguer d'une façon absolue les organes appendiculaires des organes axiles. De même que certains rameaux présentent des faisceaux disposés en arc, un grand nombre de pétioles offrent, au contraire, des faisceaux disposés en cercle comme le sont habituellement ceux des tiges. Le même pétiole offre même, dans certaines plantes, l'une ou l'autre disposition, suivant qu'on examine des points différents de sa longueur.

Au moment de la chute des feuilles, il se produit dans la base du pétiole, au niveau de son point d'insertion sur l'axe, une couche de tissu générateur, *couche séparatrice* de

www.dlibra.wum.edu.pl

H. Mohl, qui produit une lame transversale de liège. Celle-ci interrompant toute communication entre la feuille et l'axe détermine la mortification lente des cellules de la feuille; puis, les cellules de la couche séparatrice se séparent les unes des autres, les faisceaux se rompent mécaniquement, et la feuille tombe.

Le *limbe* offre sur une coupe transversale (fig. 211) : 1° un épiderme supérieur, habituellement recouvert d'une cuticule épaisse qui forme à la surface une sorte de vernis difficilement perméable aux liquides et aux gaz; 2° une couche, ou parfois deux couches de cellules étroites allongéesperpendiculairement à l'épiderme, pressées les unes contre les autres, riches en chlorophylle et connues, à cause de leur forme et de leur disposition, sous le nom de *cellules en palissade;* 3° plusieurs couches, de cellules très irrégulières, souvent pauvres en chlorophylle, laissant entre elles de vastes méats qui ont fait donner à cette région du limbe foliaire le nom de *parenchyme lacuneux;* 4° une couche de cellules épidermiques assez semblables par leur forme à celles de la couche supérieure, mais souvent dépourvues de cuticule, et par suite beaucoup plus perméables aux liquides et aux gaz.

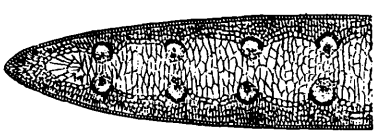


Fig. 210. Coupe transversale d'une feuille d'*Aloe Socotrina*.

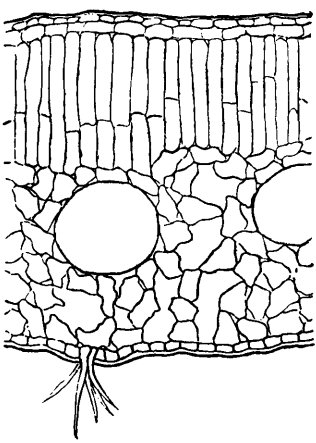


Fig. 211. Feuille de *Peumus Boldus* Coupe transversale.

Dans le plus grand nombre des plantes, le limbe n'offre dans son épaisseur qu'une seule couche de nervures, mais dans certaines feuilles très épaisses, comme celles de l'Aloès (fig. 210), le limbe offre une double rangée de nervures, l'une au-dessous de sa face supérieure et l'autre au-dessous de sa

www.dlibra.wum.edu.pl

face inférieure. Les faisceaux forment alors, en dedans du parenchyme sous-épidermique, une ellipse complète qui limite un parenchyme central, à grandes cellules séveuses.

Lorsque les feuilles sont pourvues de poils, c'est surtout au niveau de la face inférieure qu'on trouve ces derniers, mais l'épiderme supérieur peut aussi en présenter. Ce dernier se

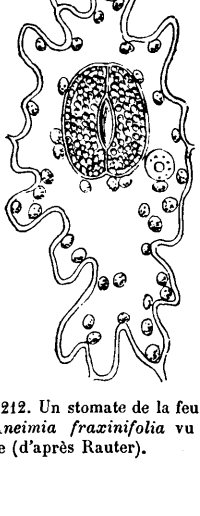


Fig. 212. Un stomate de la feuille d'*Aneimia fraxinifolia* vu de face (d'après Rauter).

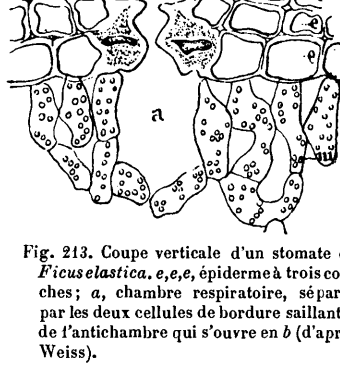


Fig. 213. Coupe verticale d'un stomate de *Ficus elastica*. *e,e,e,* épiderme à trois couches; *a,* chambre respiratoire, séparée par les deux cellules de bordure saillantes de l'antichambre qui s'ouvre en *b* (d'après Weiss).

dédouble fréquemment. Il offre dans un grand nombre de plantes un revêtement cireux plus ou moins abondant. Au niveau des nervures, les cellules en palissade et le tissu lacuneux sont remplacés par des cellules à parois ordinairement épaisses et claires et à cavité dépourvue de chlorophylle.

Stomates. — Enfin l'épiderme inférieur du limbe et plus rarement l'épiderme supérieur offrent des ouvertures particulières qui ont reçu le nom de *stomates*.

Les feuilles complètement immergées sont toujours dépourvues de stomates; celles qui flottent à la surface de l'eau

www.dlibra.wum.edu.pl

n'en offrent qu'au niveau de leur face supérieure qui est en contact avec l'atmosphère. Les feuilles tout à fait aériennes peuvent offrir des stomates sur leurs deux faces, soit à peu près en même nombre, soit plus habituellement en nombre beaucoup plus considérable sur la face inférieure ; la face supérieure peut même en être complètement dépourvue.

Dans certaines plantes, il existe, d'après Weiss, jusqu'à 200, 300, et même 500 à 700 stomates par millimètre carré de surface foliaire. Comme les stomates se montrent toujours tardivement, lorsque les cellules épidermiques des feuilles ont atteint leurs formes définitives, leur situation à la surface de la feuille est déterminée par la disposition des cellules épidermiques. Dans les feuilles d'un grand nombre de Monocotylédones et dans celles des Pins, dont les cellules épidermiques forment des rangées longitudinales très régulières, les stomates sont également disposés en séries longitudinales et leurs fentes sont parallèles au grand axe de la feuille, tandis que dans les Dicotylédones, dont les cellules épidermiques ont des contours fort réguliers, les stomates sont parsemés sans ordre à la surface de la feuille et orientés de façons très diverses.

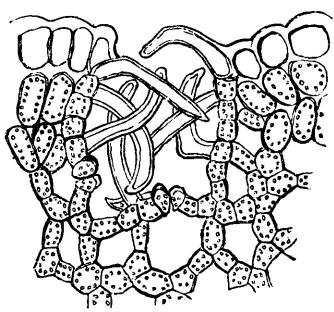


Fig. 214. Coupe de la feuille du Laurier-Rose au niveau d'un stomate.

Les stomates sont toujours constitués par deux cellules dites *cellules de bordure*, réniformes, limitant une ouverture elliptique qui communique avec une vaste lacune désignée sous le nom de *chambre respiratoire*. Dans beaucoup de plantes, les cellules épidermiques voisines des cellules de bordure affectent des formes et des dispositions particulières. Dans le *Pinus Pinaster* les deux cellules de bordure sont situées dans un petit enfoncement de l'épiderme en forme d'entonnoir, nommé *antichambre*. Dans le Laurier-Rose, l'antichambre est très vaste, les cellules épidermiques qui la tapissent sont munies de longs poils et sur son plancher

www.dlibra.wum.edu.pl

sont distribués un nombre souvent considérable de petits stomates. Nous n'insisterons pas sur ces faits qui sont hors du cadre de notre ouvrage.

§ III. ORGANOGÉNIE ET HISTOGÉNIE

Les feuilles naissent toujours dans le voisinage du sommet végétatif de la tige et des branches, la plus jeune étant toujours la plus rapprochée du sommet. Au-dessous de cette dernière feuille il n'en naît jamais ultérieurement de nouvelles. Au moment où le sommet de l'axe produit les feuilles, il ne contient pas encore de faisceaux et son tissu n'offre tout au plus que la différenciation indiquée, dans un chapitre précédent, en dermatogène, périblème et plérome.

Le plérome, s'il est visible au moment de la naissance de la feuille, ce qui est loin d'être constant, reste toujours complètement étranger à la formation de cette dernière, qui est produite seulement par les cellules du périblème sous-jacentes au dermatogène. Dans l'*Hippuris vulgaris*, où j'ai pu suivre le développement des feuilles à partir des premières segmentations cellulaires destinées à leur donner naissance, je me suis assuré qu'une seule cellule de la couche immédiatement sous-jacente au dermatogène se divise pour produire la feuille. Elle se segmente d'abord, par une cloison parallèle à la surface, en deux cellules concentriques qui se multiplient à leur tour à l'aide de cloisons, les unes parallèles, les autres perpendiculaires à la surface de l'axe. Il se forme ainsi un mamelon celluleux qui soulève le dermatogène et qui déterminerait la rupture de ce dernier, si ses cellules ne se multipliaient à leur tour à mesure que le mamelon foliaire grossit. Celui-ci est ainsi toujours recouvert d'une couche continue de dermatogène et l'épiderme de la feuille adulte n'est que le prolongement de celui de l'axe.

Extérieurement et sous un faible grossissement, la jeune feuille débute, à la surface de l'axe, par un petit mamelon arrondi, dont la base s'élargit peu à peu à mesure que le sommet s'allonge et que la face supérieure se creuse en forme de gouttière. Si la feuille doit être pourvue de stipules, ces dernières naissent sur les côtés du petit mamelon foliaire, sous la forme de dents portées par les bords de la jeune

www.dlibra.wum.edu.pl

feuille. Si la feuille doit être embrassante ou engainante, sa base s'élargit rapidement en un bourrelet circulaire, parfois tout à fait continu, autour du sommet de l'axe. La base de la feuille affecte donc très rapidement par rapport à l'axe la disposition qu'elle doit offrir à l'état adulte. Pendant ce temps le sommet continue à s'allonger et les dents ou les lobes que le limbe doit offrir plus tard s'y montrent graduellement, tantôt de bas en haut, tantôt de haut en bas. M. Trécul, se basant sur ce dernier fait, a cru pouvoir diviser, au point de vue de l'accroissement, les feuilles en centripètes et centrifuges, c'est-à-dire croissant de haut en bas ou de bas en haut, mais c'est là une illusion. En réalité, lorsque les jeunes feuilles ont atteint une certaine longueur, les cellules de leur sommet cessent d'ordinaire de se multiplier et, quoi qu'en ait dit M. Trécul, l'accroissement de la feuille ne se fait plus que par sa base, dans laquelle persiste une couche de tissu générateur très facile à reconnaitre à ses cellules incolores, petites, sans cesse en voie de segmentation.

Quant à la production des lobes et des dents, elle est le résultat d'un accroissement localisé des bords du limbe. Les cellules du sommet de ce dernier ont souvent cessé depuis longtemps de se multiplier, l'épiderme du sommet de la feuille est chargé de poils, que les bords du limbe sont encore le siège de segmentations destinées à produire les dents ou les lobes. Le pétiole lui-même, quand il doit exister, n'est produit que tardivement, par un accroissement de la partie de la feuille située au-dessous du limbe déjà très avancé dans son développement. En réalité, l'accroissement général de la feuille s'effectue donc, sauf au début, uniquement par la base, et il faut avoir bien soin de distinguer l'accroissement intercalaire de certaines portions de la feuille de l'accroissement d'ensemble de l'organe.

Les feuilles ont déjà acquis leur forme définitive et atteint des dimensions souvent considérables, qu'on n'y voit encore aucune trace de faisceaux ; on voit alors se produire, au niveau de la ligne médiane de la feuille, une trainée de tissu procambial, formé de cellules étroites et allongées, à parois très claires. Plus tard, un certain nombre des éléments de ce procambium se transforment en trachées. Plus tard encore, naissent de la même façon et graduellement les divers faisceaux qui doivent former les nervures de la

www.dlibra.wum.edu.pl

feuille adulte. L'ordre et la direction dans lesquels naissent les faisceaux ont été beaucoup discutés. D'après M. Van Tieghem le mamelon foliaire se serait à peine montré, que

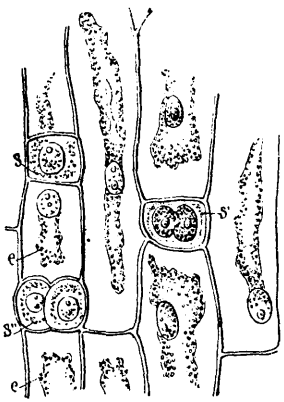


Fig. 215. Formation des stomates de la feuille de *Galanthus nivalis*. S, S', S'', cellules mères de stomates à divers états (d'après Weiss).

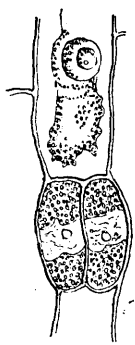


Fig. 216. Cellule mère d'un stomate de *Galanthus nivalis* après la segmentation (d'après Weiss).

les faisceaux de l'axe s'y prolongeraient déjà. Tous les faits que nous venons d'exposer montrent que cette opinion, émise



Fig. 217. Cellules de bordure en voie de séparation pour former l'ouverture du stomate, dans le *Galanthus nivalis* (d'après Weiss.)

comme un axiome par son auteur, qui en fait la base de ses recherches morphologiques, ne peut même pas être mise en discussion. Dans certaines plantes, les premiers éléments

www.dlibra.wum.edu.pl

procambiaux apparaissent dans le sommet de la feuille. Ces faits sont surtout faciles à constater dans les feuilles des Labiées et des Rubiacées, où les feuilles de plusieurs entre-nœuds peuvent être formées et développées avant

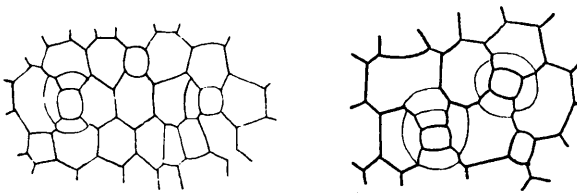


Fig. 218. Formation des stomates du *Commelina cœlestis*. Les cellules épidermiques se divisent pour former un cercle de petites cellules autour de la cellule mère du stomate (d'après Bary).

qu'aucun faisceau existe soit dans ces feuilles, soit dans leurs entre-nœuds. Dans d'autres cas, les faisceaux naissent dans l'axe même au-dessous de la base de la feuille, en continuité avec les faisceaux qui se rendent dans les feuilles d'un nœud sous-jacent, puis ils se prolongent dans la base de la feuille et montent peu à peu jusque dans son sommet.

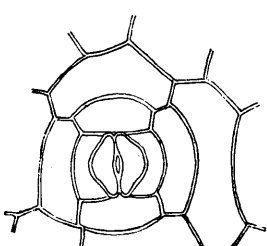


Fig. 219. Stomate de *Commelina cœlestis* entièrement formé ; il est entouré d'un cercle de petites cellules (d'après de Bary).

Le développement des stomates ne commence que tardivement. Il est surtout facile à étudier sur les feuilles des Monocotylédones, par exemple celles du *Galanthus nivalis* (fig. 215 à 217). Les cellules épidermiques y sont longues et étroites et la formation du stomate s'effectue d'une façon très simple. A un moment donné, la cellule épidermique qui doit produire un stomate se segmente, dans le voisinage d'une de ses extrémités, à l'aide d'une cloison perpendiculaire à son grand axe, de façon à donner naissance à une petite cellule cubique qui a reçu le nom de *cellule mère du stomate*. Celle-ci se divise bientôt à son tour, à l'aide d'une cloison

www.dlibra.wum.edu.pl

parallèle au grand axe de la feuille, en deux cellules collatérales, dites *cellules de bordure*, d'abord séparées par une cloison simple qui bientôt se dédouble. Les deux lames de cette cloison s'écartent ensuite l'une de l'autre, et laissent entre elles une fente elliptique qui est l'ouverture du stomate. Cette ouverture est limitée par les deux *cellules de bordure*, issues de la segmentation de la cellule mère du stomate; elle communique intérieurement avec une large lacune qui a reçu le nom de *chambre respiratoire*.

Dans un grand nombre d'autres plantes, par exemple dans les Solanacées, Papilionacées, Crucifères, etc., le développement des stomates n'est pas aussi simple. La cellule épidermique qui doit donner naissance à la cellule mère du stomate, commence par se diviser un certain nombre de fois successives pour former un nombre variable de cellules dont une seule devient la cellule mère du stomate. La division de celle-ci s'effectue d'ailleurs toujours comme nous l'avons dit plus haut. Dans les Graminées, les Joncées. les Cypéracées, les Alismacées, les Protéacées, les Conifères, l'*Aloe Socotrina*, le *Ficus elastica*, etc., après que la cellule mère du stomate s'est isolée des autres cellules épidermiques, celles qui l'entourent se segmentent de diverses façons pour former autour du stomate un groupe de cellules à aspect très spécial (fig. 218-219).

Dans les Plantaginées, les Œnothérées, les Silénées, etc. et beaucoup de Fougères, la cellule épidermique qui doit fournir la cellule mère du stomate se segmente à l'aide d'une cloison arquée en forme d'U dont les deux branches se rattachent à une des faces de la cellule épidermique et dont la portion convexe fait saillie vers le centre de cette cellule. La petite cellule ainsi taillée dans la cellule épidermique est la cellule mère du stomate; elle se segmente plus tard en deux cellules de bordure, comme dans la Jacinthe. Dans certaines Silénées, la cellule mère du stomate est taillée dans la cellule épidermique de telle façon qu'elle ne touche plus que par un point très limité à l'une des faces de cette cellule. Dans les *Aneimia densifolia* et *fraxinifolia*, elle est taillée dans le centre même de la cellule épidermique, comme un bouchon dans une plaque de liège, son contour ne touchant par aucun point à la membrane de la cellule qui lui a donné naissance (voyez fig. 212).

www.dlibra.wum.edu.pl

§ IV. PHYSIOLOGIE.

Les feuilles des Phanérogames sont avant tout, par les corpuscules chlorophylliens qu'elles contiennent en grande quantité, les organes de la fonction chlorophyllienne. C'est en majeure partie par leurs stomates que l'acide carbonique de l'atmosphère pénètre dans la plante pour aller se mettre en rapport avec les corpuscules chlorophylliens, et que l'acide carbonique produit sous l'influence de la respiration est rejeté dans l'atmosphère. Par leurs stomates s'introduit dans la plante l'oxygène nécessaire à la respiration. C'est aussi par leurs stomates que se fait, en majeure partie, l'élimination de la vapeur d'eau, et les feuilles peuvent, par suite, être considérées comme les organes véritables de la transpiration. Par les vastes méats de leur tissu lacuneux et par leurs nervures, elles prennent également une part active à la circulation des liquides et des gaz. Elles sont encore susceptibles de jouer un certain rôle dans l'absorption de l'eau et des matières qu'elle tient en dissolution.

Nous ne reviendrons ici ni sur la fonction chlorophyllienne, ni sur la circulation, qui ont été étudiées dans les chapitres précédents; nous nous bornerons à parler de la transpiration et de l'absorption dont les feuilles sont le siège, et nous terminerons par l'étude des mouvements que présentent un grand nombre de feuilles normales ou modifiées.

1° *Transpiration.* — Les cellules végétales, contenant toujours une grande quantité d'eau, dégagent de la vapeur qui est déversée dans les méats intercellulaires et dans les lacunes, et s'échappe au dehors par les ouvertures des stomates. Les feuilles étant les organes les plus riches en vastes méats intercellulaires et en même temps les plus directement exposés aux causes extérieures qui peuvent favoriser l'évaporation, c'est dans leur épaisseur que se produit surtout le phénomène qui a reçu le nom de *transpiration.* Des méats intercellulaires, la vapeur d'eau dégagée par les cellules parvient rapidement dans la chambre respiratoire des stomates et s'échappe au dehors par les ouvertures de ces derniers. Dans des expériences récentes, M. Merget a bien mis en évidence le rôle des stomates dans l'exhalation de la vapeur d'eau produite par la transpiration des cellules. Il a

www.dlibra.wum.edu.pl

montré que cette exhalation ne s'effectue pas, comme quelques auteurs l'ont avancé, par la cuticule, mais uniquement par les stomates. M. Merget emploie des papiers hygrométriques très sensibles, au chlorure de palladium et de fer, avec lesquels il met en contact les deux faces des feuilles encore attachées à la plante. Il constate ainsi que la face dépourvue de stomates n'agit pas sur le papier, qui reste blanc, tandis que celle qui en est pourvue le colore très rapidement, sauf au niveau des nervures. Avec les feuilles des Monocotylédones, dont les stomates sont disposés par séries longitudinales, M. Merget obtient des images dans lesquelles des lignes plus foncées répondent aux rangées des stomates. Lorsque les feuilles ont des stomates sur les deux faces, elles colorent le papier des deux côtés. Quand il y a plus de stomates sur une face que sur l'autre, c'est la face la plus riche en stomates qui colore le papier avec le plus d'intensité. Fait curieux : avec des feuilles panachées, les parties vertes colorent fortement le papier, tandis que les parties blanches n'agissent que peu ou pas du tout.

Quand on enduit la feuille d'un mélange de cire vierge et d'axonge, de façon à fermer les stomates, elle tombe et pourrit rapidement. Si l'on n'enduit que la face dépourvue de stomates, la feuille continue à vivre.

M. Merget s'est également assuré, en employant des vapeurs mercurielles, que la cuticule des plantes se comporte comme les colloïdes et ne se laisse pas traverser par les vapeurs. Les vapeurs mercurielles ne pénètrent dans la plante que par les orifices des stomates.

Parmi les conditions qui favorisent ou entravent la transpiration cellulaire, il faut placer en première ligne la grandeur des méats ou des lacunes avec lesquels les cellules se trouvent en rapport et la quantité de vapeur qu'ils contiennent : plus les espaces intercellulaires sont vastes et moins ils contiennent de vapeur, plus la transpiration se fait aisément à la surface des cellules. Toutes les causes qui facilitent l'exhalation des vapeurs contenues dans les espaces intercellulaires sont donc favorables à la transpiration. C'est ainsi que l'élévation de la température extérieure ou intérieure, en faisant dilater les vapeurs et en facilitant leur élimination, augmente la transpiration. La diminution de la pression extérieure agit

www.dlibra.wum.edu.pl

dans le même sens. C'est également en favorisant l'exhalation à la surface des feuilles que la sécheresse de l'air augmente la transpiration, tandis qu'une atmosphère saturée d'humidité la diminue. La transpiration peut cependant encore s'effectuer dans une atmosphère saturée de vapeur d'eau, si la température intérieure du végétal est plus élevée que celle du milieu ambiant, parce que la vapeur contenue dans les espaces intercellulaires possède alors une tension supérieure à celle de la vapeur contenue dans l'atmosphère. La lumière agit beaucoup sur la transpiration, qui est d'autant plus abondante que la lumière est plus vive ; mais on ignore si cette action n'est pas due à la chaleur qui accompagne la lumière. Unger a signalé dans la transpiration une périodicité régulière qui serait indépendante de la lumière, de l'humidité de l'atmosphère et de la température, mais ce fait a besoin d'être mieux étudié. Parmi les conditions, inhérentes à la plante même, qui activent ou ralentissent la transpiration, se placent, en première ligne, la surface des feuilles et le nombre des stomates. Dans des conditions extérieures identiques, la transpiration paraît être d'autant plus abondante que la surface des feuilles est plus grande et le nombre de ces organes plus considérable. Les expériences de M. Merget, citées plus haut, confirment bien ce fait déjà signalé depuis longtemps. Les plantes à croissance rapide et douées de feuilles minces et délicates transpirent beaucoup plus que celles dont les feuilles sont coriaces, ou bien épaisses et charnues, ou couvertes d'une cuticule épaisse. Les feuilles parvenues à leur développement complet paraissent transpirer plus abondamment que les feuilles jeunes et en voie de formation.

2° *Absorption de l'eau.* — L'*absorption*, par les feuilles, de l'eau avec laquelle elles peuvent être mises en contact soit par la pluie, soit par l'arrosage ou l'immersion, quoique niée encore par certains botanistes, a été cependant très manifestement mise en lumière par un grand nombre d'observations, dont quelques-unes, sans être fort anciennes, n'en sont pas moins probantes ; mais la condition indispensable pour que cette absorption se produise, est que la feuille soit organisée de façon à ce que sa surface se laisse mouiller ; ce qui ne se présente pas toujours. Il est évident, par exemple, qu'une feuille de Chou couverte d'une pruine cireuse sur

www.dlibra.wum.edu.pl

laquelle l'eau glisse rapidement, n'absorbera pas normalement l'eau de la pluie qui ne se met pas en contact immédiat avec ses cellules épidermiques. Une autre condition est nécessaire pour que les feuilles absorbent l'eau, c'est que leurs cellules ne soient pas déjà saturées de liquide. Un grand nombre d'expériences montrent que des feuilles turgescentes n'absorbent pas l'eau dans laquelle on les plonge, tandis que des feuilles fanées l'absorbent toutes les fois qu'elles sont mouillées. L'expérience est facile à faire avec les feuilles aquatiques. On sait avec quelle rapidité les feuilles de *Potamogeton* se dessèchent à l'air et redeviennent fraîches et turgescentes quand on les replonge dans l'eau. En ce qui concerne les feuilles aériennes, l'expérience de Hales, quoique fort ancienne, n'est pas moins probante en faveur de l'absorption de l'eau par les feuilles. Ayant coupé une branche, bifurquée en deux rameaux feuillés, il plonge l'un de ces rameaux dans l'eau, tandis que l'autre reste dans l'air. Le premier absorbe par ses feuilles assez d'eau pour conserver sa propre fraîcheur et pour entretenir pendant un temps assez long celle du rameau qui séjourne dans l'air, et qui ne tarderait pas à s'y faner. M. Baillon a reproduit cette expérience avec un fragment de tige d'Aristoloche muni de deux feuilles d'égale dimension, dont l'une reste dans l'air, tandis que l'autre plonge dans l'eau ; cette dernière absorbe assez de liquide pour maintenir à la fois sa propre turgescence et celle de l'autre feuille. Les expériences suivantes de M. Baillon nous paraissent encore plus probantes. « Une branche de Hêtre pleureur étant plongée dans un ballon plein d'eau et adaptée au col de ce ballon au moyen d'un bouchon percé, le niveau de l'eau baisse dans le ballon d'une quantité facilement appréciable ; mais, comme on n'est jamais assuré d'avoir supprimé toute communication entre l'atmosphère et l'intérieur du ballon, on peut fort bien supposer que l'abaissement du liquide est dû à un phénomène d'évaporation. Cependant, dans une autre expérience où le ballon ne reçoit, au lieu d'une branche vivante, qu'un cylindre de bois mort, agencé de la même façon, l'abaissement du liquide ne se produit pas de même. Mais bien plus, en laissant un ballon plein d'eau et sans bouchon au contact de l'air, on constate que la perte de liquide est des plus faibles, vu problablement le peu d'étendue de la surface par laquelle le phénomène se produit et le repos à peu près absolu de la

www.dlibra.wum.edu.pl

masse liquide... On fait germer des graines de Pois, de Fèves ou de Haricots dans des vases cubiques pleins de terre, ouverts par une seule de leurs six faces, laquelle est tenue supérieure jusqu'au moment où la plante a pris un assez grand développement. S'il s'agit de la Fève, quand la plante a acquis une couple de décimètres de hauteur, on pose le vase sur une des faces latérales, et la plante se coude alors peu à peu à angle droit en vertu de la force de direction verticale. La terre, qu'on a négligé de mouiller, devient tellement sèche, qu'elle ne peut plus donner aux feuilles de quoi entretenir leur fraîcheur. Elles sont tellement flétries, qu'en couvrant la plante avec une cloche, même dans une pièce tout à fait obscure, elle ne peut plus reprendre sa turgescence. A ce moment donc, la plante est dans de bonnes conditions pour qu'on puisse juger si la surface de ses feuilles absorbera directement du liquide. Si alors on arrose les feuilles, la plante reprend toute sa fraîcheur, et chaque fois qu'elle tend à se faner, on lui rend sa turgescence en mouillant la surface des feuilles. On rétablit de la sorte cette fraîcheur un assez grand nombre de fois pour entretenir la verdeur de la plante pendant une couple de mois; et cela pendant que la terre où est plongée la racine ne recoit pas d'eau, si bien qu'elle devient tout à fait sèche, dure comme une sorte de stuc, et qu'on a peine à comprendre comment la partie inférieure de la plante n'est pas encore morte à cette époque. On peut encore, au lieu de plonger la portion feuillée des plantes dans une masse d'eau, asperger fréquemment le feuillage à l'aide d'un arrosoir à pomme fine. Dans cette circonstance, le vase couché est placé dans une situation telle, que la surface de la terre qu'il contient ne recoive aucune portion d'eau. La portion feuillée a pu être aussi couchée sur une éponge qu'on entretenait suffisamment humide. Avec des Pois, quand leur tige a acquis un certain degré d'allongement, il n'y a pas besoin de changer la position du vase, parce que la tige est assez flexible pour venir se coucher, sur le côté du pot, sur une surface qu'on peut humecter ou qu'on peut arroser à volonté. L'absorption de l'eau se fait de même, dans les cas précités, quand on couvre les feuilles d'un linge fin qu'on entretient humide. » (*Dict. de Botan.*, art. Absorption.)

Certains auteurs, et particulièrement M. Prillieux, admettent que, quand les feuilles flétries, puis mouillées, redevien

www.dlibra.wum.edu.pl

nent fraiches, leur fraicheur est due non à ce qu'elles absorbent l'eau du dehors, mais à ce qu'elles reçoivent de l'eau des autres parties du végétal. M. Prillieux ayant avancé qu'il n'y avait jamais augmentation de poids de la masse totale, j'ai fait, pour m'en assurer, un certain nombre d'expériences qui m'ont conduit aux résultats suivants : des feuilles cueillies fraiches sont aussitôt pesées, puis abandonnées à l'air jusqu'à ce qu'elles soient flétries ; on les plonge alors dans l'eau après les avoir pesées de nouveau et en ayant soin que la base du pétiole soit non-seulement à l'abri de l'eau elle-même, mais encore de la vapeur qui s'en dégage ; lorsque les feuilles ont repris leur turgescence, je les pèse, et je trouve toujours qu'elles ont regagné soit en totalité, soit à peu de différence près, le poids qu'elles avaient au moment où on les a cueillies. Toutes les fois qu'elles étaient mises fraiches dans l'eau, leur poids n'augmentait pas. La différence de poids étant toujours assez considérable et la feuille étant isolée, il n'était pas permis d'admettre que la différence de poids et la turgescence fussent dues à autre chose qu'à une absorption d'eau par les cellules de la feuille.

Les nervures étant les parties des feuilles qui se laissent le mieux mouiller, il est probable aussi qu'elles doivent être, avec les poils dont les parois cellulaires sont souvent très minces, du moins à l'état jeune, les points par lesquels l'absorption de l'eau liquide doit le mieux se faire. Certaines plantes sont d'ailleurs organisées de façon à favoriser l'absorption par les nervures. Quand on place un rameau d'*Urtica dioica* dans l'eau, de manière à ce que la base des deux pétioles inférieurs soit immergée, l'eau monte par capillarité le long des pétioles, puis le long des nervures, grosses et petites et finit par s'écouler du sommet de la feuille. Le limbe étant très bombé autour des nervures, celles-ci jouent le rôle de canaux capillaires qui retiennent l'eau. Il semble naturel d'admettre que, dans ces conditions, des feuilles flétries et pauvres en eau, absorberont facilement l'eau de la pluie ou de l'arrosage, et avec l'eau une partie des substances qu'elle tient en dissolution. Quant à la vapeur d'eau, on ignore si elle est ou non absorbée par les feuilles. Des recherches nouvelles sur ce sujet seraient intéressantes à faire.

Quoique l'absorption de l'eau par les feuilles ne puisse pas

www.dlibra.wum.edu.pl

être contestée dans les cas où la feuille se laisse mouiller en totalité ou en partie, et lorsque ses cellules manquent d'eau, il est permis de croire que l'absorption dont elles sont le siège ne joue, d'ordinaire, qu'un rôle peu considérable dans la nutrition du végétal. M. J. Sachs ayant constaté que les plantes cultivées dans une chambre se fanent souvent beaucoup sous l'influence des premiers rayons du soleil, suppose que c'est au lever du soleil que la rosée a le plus de chance d'être absorbée par les feuilles, parce que celles-ci, surprises par la chaleur, se flétrissent rapidement, et, par suite, deviennent aptes à absorber l'eau de la rosée qui existe encore à leur surface.

3° *Mouvements des feuilles.* — Les mouvements des feuilles acquièrent dans certaines plantes une intensité si grande qu'ils sont connus depuis une époque très reculée.

Parmi ces mouvements, j'ai à peine besoin de rappeler ceux des feuilles du *Mimosa pudica*, de l'*Hedysarum gyrans*, des *Oxalis*, des *Trifolium*, etc.

Tous les mouvements offerts par les feuilles peuvent être divisés en deux catégories : les mouvements *périodiques* et les *mouvements provoqués.*

Les *mouvements périodiques*, parmi lesquels on connait surtout les mouvements dits de *sommeil*, ont tous été ramenés par Darwin à la circumnutation. Il s'est assuré, d'abord, que toutes les feuilles jouissent du mouvement de circumnutation, que nous avons déjà étudié dans les racines et dans les tiges. Puis il a constaté que dans toutes les feuilles le mouvement de circumnutation, dont le siège est ordinairement dans le pétiole, offre des accroissements périodiques d'intensité, coïncidant avec le jour et la nuit, et il en conclut que les mouvements dits de sommeil ou mieux *mouvements nyctitropiques* ne résultent que d'une transformation et d'une augmentation périodique d'intensité des mouvements de circumnutation.

Darwin pense que les mouvements nyctitropiques ont principalement pour effet de mettre le limbe des feuilles à l'abri d'un trop grand rayonnement de la chaleur. Le rayonnement atteint son maximum quand le limbe des feuilles est horizontal ; il diminue graduellement quand le limbe s'abaisse ou quand il s'élève de façon à décrire un angle avec l'horizontale et il atteint son minimum quand la feuille est verticale, soit que son sommet regarde vers le haut, soit

www.dlibra.wum.edu.pl

qu'il se dirige vers le sol. Quand le limbe se rapproche de 30 degrés de la verticale, Darwin fait remarquer que la partie de sa surface qui regarde le zénith et qui souffre de la radiation représente tout au plus la moitié de celle qui subirait les mêmes effets si le limbe était horizontal. Que les feuilles s'élèvent ou qu'elles s'abaissent pendant le mouvement nyctitropique, l'effet est donc le même.

Les expériences de Darwin démontrent d'une façon péremptoire l'influence des mouvements nyctitropiques sur la radiation. Toutes les fois qu'il prit soin de maintenir pendant la nuit les feuilles des plantes sommeillantes dans la position horizontale, il vit les plantes, ainsi dérangées dans leurs habitudes, souffrir beaucoup plus de la radiation que celles dont les feuilles avaient pu prendre la position verticale.



A B

Fig. 220. Feuilles de *Trifolium repens*. A, le jour ; B, la nuit.

Dans certaines plantes, les feuilles s'élèvent assez pour mettre leurs faces supérieures au contact l'une de l'autre. Darwin admet que, dans ce cas, le mouvement a pour but non seulement de mettre les feuilles à l'abri de la radiation, mais encore de les protéger contre le froid. Il en est de même quand les folioles d'une même feuille se recouvrent en s'imbriquant pendant le sommeil, ainsi que cela se voit dans les feuilles composées de la Sensitive. Dans cette plante, les folioles s'inclinent toutes, successivement, vers le sommet de la feuille, de façon à ce que les paires successives s'imbriquent en se recouvrant et en recouvrant le pétiole principal qui les porte. Dans les *Marsilea*, les folioles ne forment la nuit qu'un seul bouquet vertical.

Les feuilles sommeillantes emploient, pour se protéger, soit contre la radiation, soit contre le froid, des mouvements dont la direction varie avec chaque plante et souvent même avec les diverses parties d'un même végétal. Ces organes peuvent se diriger verticalement vers le haut ou vers le bas, ou, si ce sont des folioles, vers l'extrémité ou vers la base de la feuille, ou prendre toute position intermédiaire. Ils tournent souvent sur leur axe, jusqu'à décrire un arc de 90 degrés. Les feuilles qui se trouvent placées, dans la

www.dlibra.wum.edu.pl

même plante, sur des branches verticales ou sur des branches horizontales, ou plus inclinées, ont quelquefois des mouvements tout à fait différents. C'est ce qui se passe dans les genres *Porlieria* et *Strephium*. L'aspect tout entier de certaines plantes subit la nuit des chanmegents remarquables, comme dans le genre *Oxalis* et encore plus fortement dans le genre *Mimosa*. Un arbuste d'*Acacia farnesiana* paraît la nuit couvert de petites cordes au lieu de feuilles.

Dans la majorité des feuilles, c'est le pétiole qui est le



Fig. 221. Feuilles de *Robinia pseudoacacia*. A, le jour; B, la nuit.



Fig. 222. Feuilles de *Strephium floribundum*. A, le jour; B, la nuit.

siège du mouvement nyctitropique; souvent même c'est seulement une portion du pétiole formant un renflement dont nous avons déjà parlé au sujet des cotylédons et qui est connu sous le nom de *coussinet* ou *pulvinus*. Chez la Sensitive, par exemple, le mouvement a son siège dans le coussinet situé à la base du pétiole. Dans les *Bauhinia*, le limbe se meut aussi d'une façon manifeste; pendant la nuit, les deux moitiés de la feuille s'élèvent et se mettent en contact l'une avec l'autre. Darwin a constaté que, dans quelques plantes, le pétiole se meut pendant la nuit dans une direction, tandis que le limbe se meut dans une autre. Dans le *Desmodium gyrans*, les pétioles s'élèvent pendant la nuit, tandis que les limbes s'abaissent.

www.dlibra.wum.edu.pl

Dans quelques plantes, les mouvements nyctitropiques ne consistent pas seulement en un abaissement ou en une élévation des feuilles ou des folioles ; il se produit encore une torsion plus ou moins considérable de la feuille sur son axe longitudinal. Dans les *Cassia*, par exemple, les folioles descendent le soir verticalement, mais, en même temps, elles tournent sur elles-mêmes, de manière à diriger vers l'extérieur leur face inférieure. Comme cette face jouit d'un pouvoir de radiation plus faible que celui de la face supérieure, il est permis de penser que le mouvement de torsion dont nous venons de parler a pour but de diminuer la radiation de la plante. Ce mouvement n'a d'ailleurs rien qui doive nous surprendre ; il n'est que l'exagération d'un mouvement plus faible, très peu marqué même, offert par un grand nombre de feuilles dont la circumnutation est accompagnée d'une légère torsion par laquelle elles dirigent leur limbe tantôt d'un côté, tantôt de l'autre. Dans tous les cas où les mouvements de torsion se produisent, ils ont pour siège le coussinet. Nous avons déjà dit que dans le *Desmodium gyrans* le pétiole s'élève pendant la nuit, tandis que le limbe s'abaisse fortement ; les deux petites folioles qui sont à la base du limbe présentent un autre mouvement : elles tournent sans cesse sur leur axe, de manière à présenter successivement leur face supérieure à tous les points de l'horizon ; la grande foliole effectue un mouvement analogue, mais beaucoup moins prononcé.

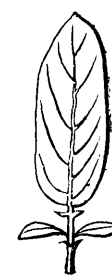


Fig. 223. Desmodium gyrans.

Francis Darwin a signalé dans la Sensitive une sorte de mouvements qui ressemble assez bien à ceux que font les animaux pendant les rêves. « J'étais, dit-il, assis tranquillement dans la serre, une nuit, attendant l'heure de faire une observation, quand tout à coup la feuille d'une Sensitive tomba et s'ouvrit rapidement, puis se releva lentement et reprit sa position de nuit. Dans cette occasion, la plante se comporta exactement comme si elle avait été touchée à son point sensible. Il est à croire que quelque excitation intérieure produisit sur la plante la même impression qu'un excitant extérieur. De la même façon, un chien, rêvant près du feu, jappe et remue les jambes, comme s'il chassait un lapin véritable au lieu d'un lapin imaginaire. »

www.dlibra.wum.edu.pl

Il est impossible de nier que la périodicité des mouvements nyctitropiques soit due à l'alternance quotidienne du jour et de la nuit. Quelles que soient les autres conditions extérieures, c'est toujours à l'entrée de la nuit et au lever du jour que se produisent les mouvements étendus qui méritent seuls l'épithète de *nyctitropiques*.

Cependant, les mouvements de sommeil ou de réveil ne se produisent jamais brusquement, et les feuilles sommeillantes n'atteignent le maximun de leur élévation ou de leur abaissement qu'un certain temps après la tombée de la nuit, de même que c'est seulement un certain nombre d'heures après le lever du jour qu'elles atteignent la position opposée. Dans la Sensitive, les pétioles principaux et les folioles n'atteignent le maximun de leur position nocturne que vers deux heures du matin ; elles commencent alors graduellement à s'abaisser ; le pétiole principal et les pétioles secondaires conservent, pendant toute la journée, une position presque horizontale ; les pétioles secondaires sont écartés les uns des autres ; les folioles sont étalées, avec leur face supérieure dirigée en haut. Vers le soir, les pétioles principaux s'abaissent ; à huit heures, ils sont tout à fait inclinés en bas ; les pétioles secondaires se sont de nouveau rapprochés, les folioles se dirigent en dedans et se mettent en contact par leurs faces supérieures, mais le pétiole principal commence à se relever et atteint son maximum de redressement vers deux heures du matin, comme nous l'avons dit plus haut.

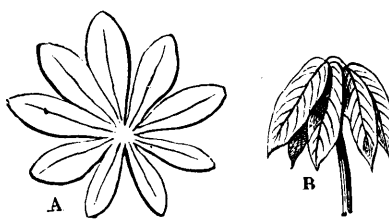


Fig. 224. Feuilles de *Lupinus pilosus*. A. le jour; B, la nuit.

L'habitude joue un très grand rôle dans ces mouvements, car ils continuent souvent à se produire quand on soustrait la plante aux alternances périodiques du jour et de la nuit.

« Afin, dit Francis Darwin, de mettre à l'épreuve cette faculté de l'habitude, j'attachai l'une des extrémités d'un fil à une feuille de Sensitive et l'autre au pendule d'un métronome, et je plaçai la plante de telle façon qu'elle rece-

www.dlibra.wum.edu.pl

vait un choc à chaque coup. Le premier choc fut cause que la feuille se ferma ; mais, après quelques répétitions, elle s'y habitua, et j'eus le curieux spectacle d'une Sensitive très sensible qu'une série de chocs n'affectait pas. Dans la nature, c'est sans doute ce pouvoir qui permet à la plante d'endurer les chocs constants du vent. » (Voy. *Rev. int. des sc.* 1878, I, p. 709.)

On peut arriver à tromper, pour ainsi dire, la plante et à modifier, à l'aide d'une lumière et d'une nuit artificielles, ses mouvements nyctitropiques normaux. De Candolle a montré, par exemple, qu'en soumettant une Sensitive endormie à une lumière artificielle intense, on la réveille. En Norwège, dans la région du jour continuel, la Sensitive reste toujours dans la position qu'elle présente chez nous pendant le jour. On produit le même effet avec la lumière artificielle. Pendant les premiers jours d'exposition à cette lumière la plante effectue ses mouvements comme à l'ordinaire ; puis les mouvements deviennent de plus en plus faibles et, enfin, ils cessent tout à fait.

Certaines conditions autres que la lumière paraissent influer d'une manière sérieuse sur les mouvements nyctitropiques. D'après Darwin, « la position des feuilles d'une plante sous l'influence de la lumière paraît agir sur l'amplitude des mouvements du pétiole. En effet, on ne pourrait invoquer aucune autre cause apparente pour expliquer pourquoi les pétioles de certaines feuilles de *Melilotus officinalis* s'élevaient de 59 degrés, tandis que le mouvement nocturne d'autres feuilles n'atteignait que 7 et 9 degrés. »

L'âge des feuilles et celui des plantes paraissent aussi exercer une action sérieuse sur les mouvements nyctitropiques. Darwin dit à cet égard : « Le pétiole d'une feuille assez âgée de *Desmodium gyrans* ne se redressait que de 46 degrés, tandis que d'autres plus jeunes s'élevaient verticalement. Celui d'une jeune feuille de *Cassia floribunda* s'élevait de 41 degrés, et celui d'une feuille plus âgée de 12 degrés seulement. Il est singulier de constater que l'âge de la plante exerce quelquefois une grande influence sur l'amplitude du mouvement. Ainsi, dans de jeunes semis de *Bauhinia*, les pétioles s'élevaient la nuit de 30 et 34 degrés, tandis que les pétioles des mêmes plantes parvenues à une hauteur de 2 ou 3 pieds se mouvaient à peine. »

La température paraît exercer également une in-

www.dlibra.wum.edu.pl

fluence importante sur les mouvements nyctitropiques.

Comme ces mouvements ne se présentent que dans un certain nombre d'espèces de plantes, on doit admettre que la faculté de les produire se transmet par l'hérédité. C'est ainsi qu'on peut arriver à expliquer que tous les individus d'une même espèce sommeillent de la même facon et que la plupart des espèces d'un même genre se comportent également sous l'influence des alternances périodiques de lumière du jour et de la nuit et de quelle façon ces modifications entraînent le changement d'une manière à peu près identique; par là aussi on peut expliquer le nombre très considérable de plantes à mouvements nyctitropiques que présentent certaines familles, comme les Malvacées, et surtout les Légumineuses. Dans cette dernière famille, on trouve, d'après Darwin, autant de plantes sommeillantes que dans toutes les autres réunies. Or, cette famille est l'une des plus naturelles de tout le règne végétal.

Mais, dire que la faculté de produire des mouvements nyctitropiques se transmet par l'hérédité, ce n'est pas résoudre la question de leur mécanisme. Nous devons nous demander quelles sont les modifications physiques ou chimiques qui sont produites dans la plante par les changements de position des organes nyctitropiques. Nous devons avouer que ces phénomènes sont encore fort peu connus. Comme ils ne sont qu'une exagération des mouvements de circumnutation des feuilles, il est permis de supposer que les mêmes causes déterminent les mouvements de circumnutation et les mouvements nyctitropiques, du moins quand il s'agit des feuilles adultes. Nous savons, en effet, déjà que les mouvements de circumnutation des organes jeunes sont déterminés par les alternances d'accroissement des diverses faces de ces organes, alternances dont les causes nous sont d'ailleurs inconnues; mais, quand il s'agit des organes adultes, il faut en chercher la cause déterminante ailleurs que dans l'accroissement des cellules.

La plupart des physiologistes supposent que les mouvements nyctitropiques sont produits par une alternance de turgescence et de flaccidité des parties motrices. M. Millardet a constaté que, dans le *Mimosa pudica*, tous les changements de tension qui se produisent dans le renflement moteur intéressent plus sa face inférieure que sa face supérieure. Le redressement nocturne peut donc être attribué à ce que, la

www.dlibra.wum.edu.pl

plante absorbant pendant la nuit une grande quantité d'eau par ses racines, tandis qu'elle n'en perd pas par les feuilles, ces dernières, y compris les renflements moteurs, se gorgent d'eau, et, la turgescence atteignant son maximum au niveau de la face inférieure du renflement moteur, le pétiole se redresse. L'abaissement graduel, qui commence au lever du

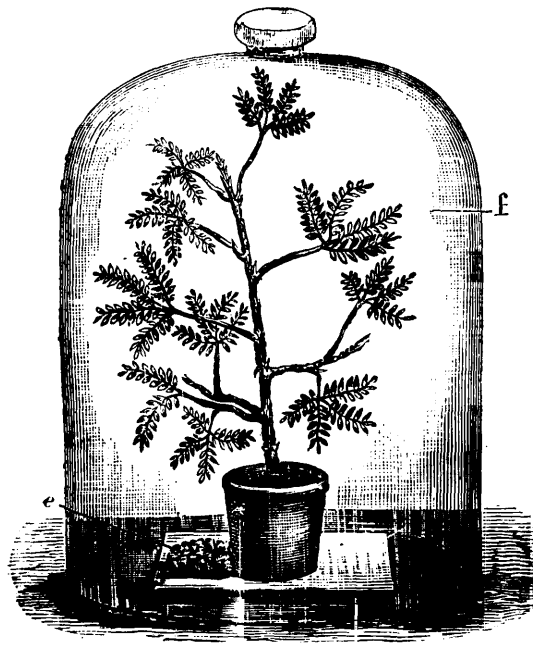


Fig. 225. *Mimosa pudica* (Sensitive) rendue insensible par l'éther.

soleil et atteint son maximum le soir après huit heures, serait déterminé par la transpiration qui se fait au niveau des feuilles et qui augmente graduellement avec la chaleur du jour. M. Sachs suppose aussi que la chaleur peut agir directement comme agent d'excitation sur le renflement moteur pour déterminer son abaissement; il explique ainsi l'abaissement momentané qui se produit vers midi et qui est suivi d'un certain redressement.

www.dlibra.wum.edu.pl

D'après M. P. Bert, la périodicité diurne et nocturne serait due à l'accumulation et à la destruction alternatives, dans les renflements moteurs, de la glucose, qui jouerait le rôle de substance endosmotique. M. Bert invoque, à l'appui de son opinion, la présence de la glucose en plus grande quantité dans les renflements moteurs que dans le pétiole et la tige adjacente. Il suppose que la glucose fabriquée pendant le jour par les folioles s'accumule vers le soir dans les renflements moteurs, où elle attire de l'eau et détermine la tension graduelle du renflement, tension qui atteint son maximum après minuit; la glucose se détruisant pendant la nuit et ne se reformant pas, il se produirait ensuite, peu à peu, une détente qui, d'abord rapide, se ralentit au lever du soleil, mais persiste jusqu'au soir; le ralentissement qui s'effectue au lever du soleil serait dû à ce qu'alors la glucose recommence à se former; mais, les analyses de M. Bert ne portant pas sur la quantité relative de la glucose pendant le jour et pendant la nuit, ses déductions ne sont qu'hypothétiques. M. Bert nie que l'évaporation dont les feuilles sont le siège joue un rôle dans le phénomène. Pour le démontrer, il a fait vivre des plantes pendant huit jours sous l'eau, et a vu les mouvements périodiques continuer, l'état nocturne commençant seulement une heure plus tôt et finissant une heure plus tard qu'à l'état normal. Il n'est pas dit cependant que la plante placée dans l'eau cesse complètement de transpirer; nous savons, en effet, que la transpiration des animaux per-

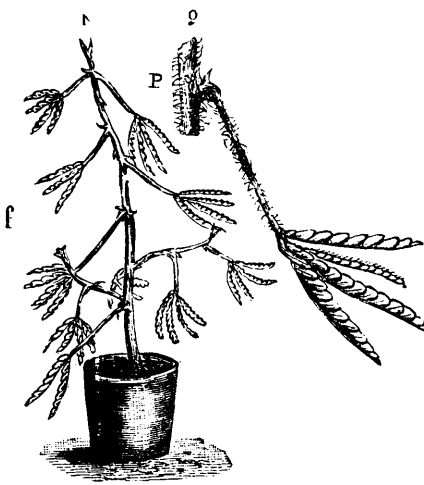


Fig. 226. *Mimosa pudica* (Sensitive). A l'état de sommeil.

www.dlibra.wum.edu.pl

siste dans l'eau, même à une température relativement peu élevée; il suffit d'ailleurs, d'après ce que nous avons dit plus haut, d'un simple déplacement de l'eau des renflements pour déterminer des mouvements, et ce déplacement peut fort bien se produire, même lorsque la plante est plongée dans l'eau.

En résumé, nous sommes loin de pouvoir nous vanter de connaître les causes déterminantes des mouvements nyctitropiques. Bien des recherches devront encore être faites avant que cette question soit résolue d'une manière positive.

Les mouvements dont nous venons de parler ne sont pas les seuls que la lumière soit susceptible de déterminer dans les feuilles. Nous savons déjà que les organes axiles, surtout quand ils sont en voie d'accroissement, ont une tendance manifeste et commune à toutes les plantes à se diriger vers la lumière, à aller pour ainsi dire au-devant d'elle, et nous savons que ce phénomène a été désigné sous le nom d'*héliotropisme*. L'héliotropisme diffère du nyctitropisme par ce fait capital, qu'il dépend de la direction des rayons lumineux, tandis que le nyctitropisme est placé sous l'influence de l'intensité de la lumière et particulièrement des variations périodiques de cette intensité. Les mouvements héliotropiques cessent quand la plante est mise dans l'obscurité, pour reparaître quand on la replace à la lumière, tandis que les mouvements nyctitropiques se produisent dans l'obscurité comme à la lumière; pour les faire cesser, il faut laisser la plante, pendant plusieurs jours au moins, dans une obscurité complète.

Dans les organes axiles, l'héliotropisme est, je le répète, caractérisé par ce fait, que le sommet de l'organe va pour ainsi dire au-devant des rayons lumineux. Si, par exemple. la plante pousse dans une chambre ne recevant la lumière que par un seul œil-de-bœuf latéral, le sommet de la plante se dirige vers l'œil-de-bœuf, et, si la plante jouit de la propriété d'acquérir une grande longueur, comme c'est le cas des haricots, du houblon, etc., son sommet finit par atteindre l'œil-de-bœuf, et le traverser, pour se porter au dehors, comme s'il voulait atteindre le soleil qui lui envoie la lumière. C'est ce phénomène qui a reçu le nom d'*héliotropisme positif*.

Nous savons encore que certains organes axiles, au lieu de se diriger vers la lumière, se portent en sens

www.dlibra.wum.edu.pl

contraire, ce qui constitue l'*héliotropisme négati*, ou *aphéliotropisme*. Parmi les organes aphéliotropiques, nous nous bornerons à citer la plupart des racines normales ou adventives.

Quelques feuilles modifiées sont aphéliotropiques. Darwin cite la vrille du *Bignonia capreolata* comme très remarquable à cet égard. En une seule journée, deux vrilles qui se dirigeaient d'abord vers le haut et qui furent exposées à une lumière latérale avaient pris une position telle, que leurs sommets étaient dirigés vers un point tout à fait opposé à celui par lequel venaient les rayons lumineux ; pendant la nuit, ils firent un léger mouvement en sens contraire ; mais, dès le lendemain matin, ils se portèrent de nouveau dans une direction opposée à celle de la lumière.

Quelques feuilles sont héliotropiques dans le véritable sens du mot, c'est-à-dire qu'elles dirigent leur extrémité au-devant des rayons lumineux. Cela est vrai surtout des feuilles étroites et jeunes, mais c'est en réalité une exception.

Les cotylédons des Graminées sont nettement héliotropiques, et obéissent même à une lumière d'une très faible intensité.

La plupart des feuilles normales présentent une forme particulière d'héliotropisme, tout à fait distincte de celle dont nous venons de parler, signalée et bien étudiée par Franck, qui lui a donné le nom d'*héliotropisme transversal* ou *diahéliotropisme*. Il consiste en ce que les feuilles se placent de telle sorte que la face supérieure coupe perpendiculairement les rayons lumineux et en reçoive une quantité aussi considérable que possible. Dans les plantes qui poussent en plein air, les feuilles se disposent d'ordinaire plus ou moins horizontalement, parce que c'est dans cette position qu'elles reçoivent le maximum de rayons lumineux. C'est ce qui explique l'ombre intense qui règne sous les arbres ; toutes leurs feuilles sont plus ou moins horizontales par rapport à la terre et transversales par rapport aux rayons du soleil, c'est-à-dire qu'elles coupent ces rayons et interrompent leur marche vers le sol. Les feuilles sont, du reste, incitées à prendre cette position non seulement par le diahéliotropisme, mais encore par l'épinastie dont nous avons déjà parlé. Pour rendre le diahéliotropisme très manifeste, il suffit de faire pousser une plante, particulièrement une plante

www.dlibra.wum.edu.pl

grimpante, comme le houblon, sur une fenêtre : toutes les feuilles se montrent, au bout de peu de temps, disposées de telle sorte que leur sommet est dirigé vers le bas, et la face supérieure vers le dehors, de manière à recevoir les rayons lumineux qui viennent du soleil, tandis que leur face inférieure regarde le fond obscur de la chambre. Le lierre, le houblon, la vigne, etc., que l'on fait pousser contre un mur, ont toujours les faces supérieures de leurs feuilles dirigées vers la lumière et la face inférieure vers le mur. Le diahéliotropisme est très manifeste dans les semis dont les cotylédons sont appliqués l'un contre l'autre, au moment de leur sortie des enveloppes séminales ; ils ne tardent pas à s'écarter et à prendre une position horizontale telle que leur face supérieure reçoive un nombre aussi considérable que possible de rayons lumineux, tandis que les faces inférieures regardent le sol et ne reçoivent aucune lumière. Il est facile de démontrer que ce n'est pas seulement l'épinastie qui détermine cette position. Si l'on place des semis qui ont poussé en plein air et dont les cotylédons sont horizontaux dans une chambre éclairée par une seule fenêtre, on ne tarde pas à constater le phénomène suivant : les hypocotyles, qui sont très héliotropiques, s'inclinent fortement vers la lumière, en entraînant les cotylédons, dont les faces supérieures sont encore exposées, quoique verticales, aux rayons lumineux ; que l'on fixe les hypocotyles de façon à les empêcher d'obéir à l'héliotropisme, et l'on voit les cotylédons se mouvoir de manière à exposer leurs faces supérieures aux rayons lumineux. « Si tous deux, dit Darwin, sont placés dans la ligne que suit la lumière en entrant, celui qui est le plus éloigné de la source lumineuse s'élève, tandis que celui qui en est le plus rapproché s'abaisse souvent. » Le premier se met donc en lutte absolue avec l'épinastie, qui tendrait à l'abaisser. L'héliotropisme se montre ici plus fort que l'épinastie ; ajoutons qu'il en est presque toujours ainsi quand les deux propriétés sont en lutte, comme c'est le cas dans les cotylédons et surtout dans les feuilles de la plupart des plantes.

A l'épinastie et au diahéliotropisme se joignent encore, dans les feuilles, comme agents déterminants de leur position, l'action de la gravitation et celle du poids de la feuille elle-même. Au point de vue de la gravitation, la plupart des feuilles sont *apogéotropiques*, c'est-à-dire qu'elles ont

www.dlibra.wum.edu.pl

une tendance à se diriger en sens contraire du centre de la terre. Cette propriété est surtout utile aux cotylédons, qui ont souvent un chemin assez long à parcourir pour sortir du sol et qui en sortent, presque toujours, l'extrémité supérieure dirigée en haut. Certaines feuilles montrent aussi un apogéotropisme manifeste, mais qui ne tarde pas à être combattu et vaincu par le diahéliotropisme ; celui-ci fait prendre à la feuille une position horizontale, tandis que l'apogéotropisme la porte à diriger son extrémité en haut. Quant au poids propre de l'organe, il tend souvent à incliner la feuille vers le bas, particulièrement quand elle est saturée d'eau, mais il est contre-balancé, dans la plupart des cas, par l'apogéotropisme et l'héliotropisme, qui agissent en faveur de l'horizontalité.

Les feuilles de certaines plantes prennent, sous l'influence d'une lumière intense, une position toute différente de celle dont nous venons de parler et qui a pour résultat de diminuer, dans une très grande mesure, la quantité de rayons lumineux que reçoit la face supérieure de l'organe. On a donné aux mouvements que les feuilles effectuent alors le nom de *mouvements parhéliotropiques*. On leur donne aussi parfois le nom de *sommeil diurne*. On a signalé depuis longtemps des exemples très marqués de cette sorte de mouvements. On sait notamment que, lorsque le soleil est très ardent, les folioles du Robinier s'élèvent de manière à ce que leurs bords soient dirigés vers la lumière. Les folioles de l'*Amphicarpæa monoïca* présentent également leurs bords aux rayons solaires. D'après Darwin, « le mouvement analogue des petites folioles basilaires, presque rudimentaires, du *Mimosa albida* était, dans un cas, si rapide, qu'on pouvait distinctement le voir à la loupe. Les cotylédons couleur de cuivre de quelques semis de *Cassia mimosoides* étaient horizontaux dans la matinée, mais, lorsque le soleil les avait frappés, ils s'élevaient jusqu'à 45° 1/2 au-dessus de l'horizon. »

Le but de ces mouvements est, d'après Wiesner, de mettre les corpuscules chlorophylliens à l'abri d'une lumière trop intense. Nous savons déjà que ces corpuscules se meuvent eux-mêmes sous l'influence d'une lumière intense, de manière à se placer contre les faces verticales des cellules et à éviter de la sorte les rayons solaires. Le mouvement par lequel les feuilles dirigent leurs bords vers la lumière au-

www.dlibra.wum.edu.pl

rait le même effet, en diminuant le nombre des rayons qui frappent chaque feuille. Wiesner justifie son opinion par une expérience qui paraît très démonstrative : ayant fixé certaines folioles d'un Robinier de manière à maintenir leur face supérieure exposée à la lumière, tandis que les autres feuilles continuaient à se mouvoir librement, il vit les premières manifester, au bout de trois jours, des signes de souffrance, tandis que les secondes, qui se disposaient obliquement par rapport aux rayons lumineux, conservaient leur état de santé.

Dans quelques plantes, le mouvement parhéliotropique consiste en un abaissement des feuilles ou des folioles, dont le résultat est de faire tomber les rayons lumineux sur leurs faces suivant un angle très aigu. C'est ainsi que, d'après Batalin, les folioles de l'*Oxalis acetosella* s'inclinent fortement vers le sol quand on les expose à une lumière intense; si on les empêche de prendre cette position, elles ne tardent pas à souffrir d'une manière très évidente ; au bout de deux ou trois jours, elles sont déjà en grande partie décolorées. Les folioles de l'*Averrhoa Bilimbi* s'inclinent aussi très fortement vers le bas quand on les expose à une lumière intense, et Darwin a pu s'assurer que ce mouvement d'abaissement n'est qu'une modification de la circumutation normale des folioles de cette plante.

Dans un petit nombre de végétaux, les feuilles ou les folioles se replient quand elles sont exposées au soleil par un temps sec ; Duval-Jouve a signalé ce fait dans un certain nombre de Graminées, et Darwin a vu les feuilles du *Porliera hygrometrica* « demeurer fermées pendant la journée, comme si elles sommeillaient, tant que la plante manque d'eau. » Dans les deux cas que nous venons de signaler, il est bien évident que le mouvement de sommeil a pour résultat de mettre les feuilles à l'abri d'une évaporation qui serait d'autant plus intense et d'autant plus nuisible que l'atmosphère est plus pauvre en vapeur d'eau.

L'héliotropisme véritable, le diahéliotropisme et le parahéliotropisme ne sont, d'après Darwin, que des modifications de la circumnutation normale et constante des feuilles.

La plupart des feuilles sont susceptibles d'offrir des mouvements dits *provoqués*, parce qu'ils se produisent sous l'influence d'excitations diverses, chocs, brûlures, coupures, etc.

Ces organes prennent alors toujours la position qu'ils

www.dlibra.wum.edu.pl

affectent pendant la nuit, ou, en ce qui concerne la Sensitive, la position qui représente la fin de la période diurne, c'est-à-dire que les feuilles s'abaissent pour ne se relever qu'au bout de quelque temps. Lorsqu'on touche le renflement moteur du pétiole principal, toute la feuille s'abaisse et les folioles s'appliquent l'une contre l'autre, mais le mouvement est ordinairement graduel. Lorsqu'on touche une seule foliole, elle prend sa position nocturne, puis celle d'en face l'imite, et celles du dessous en font bientôt autant, le mouvement se propageant ainsi de haut en bas; puis le mouvement se propage sur le pétiole secondaire voisin où il progresse de bas en haut; si l'excitation est assez forte, les autres pétioles secondaires peuvent offrir les mêmes phénomènes et le pétiole principal s'abaisse lui-même à son tour. Lorsque l'excitation d'une feuille est suffisamment énergique, le mouvement qui s'est d'abord produit en elle peut se propager plus ou moins loin aux autres feuilles. Dans la même feuille et sur le même rameau, le mouvement se propage toujours plus facilement de haut en bas que de bas en haut; il saute parfois certaines folioles ou certaines feuilles qui ne se mettent en mouvement que plus tard.

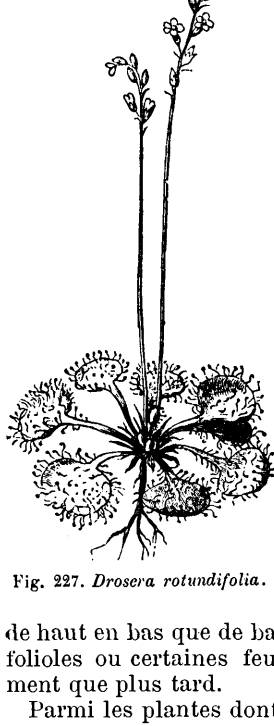


Fig. 227. *Drosera rotundifolia.*

Parmi les plantes dont les feuilles jouissent de la facilité de produire des mouvements sous l'influence des excitations extérieures, nous nous bornerons à citer, après la Sensitive, le *Dionæa muscipula*, dont les deux moitiés du limbe munies de dents se rabattent sur les insectes qui touchent leurs faces internes; et les *Dionæa* dont les feuilles ont un limbe couvert de poils glandulaires très longs; quand un corps

www.dlibra.wum.edu.pl

étranger ou un insecte touche le limbe, tous les poils se rabattent autour de lui.

Claude Bernard a montré que les anesthésiques agissent sur les mouvements provoqués des végétaux comme sur ceux des animaux, c'est-à-dire qu'ils détruisent pour un temps plus ou moins long la sensibilité des organes aux excitations extérieures. Si l'action de ces corps est trop prolongée, la plante finit même par succomber à l'action toxique des anesthésiants, tels que l'éther et le chloroforme. Il a constaté que, dans la Sensitive, les folioles sont les premières anesthésiées, le renflement moteur du pétiole principal ne devenant insensible que plus tard.

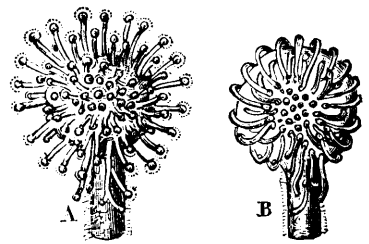


Fig. 228. Limbe d'une feuille de *Drosera rotundifolia*, très grossi. A, poils étalés; B, poils repliés.

Considérés pendant longtemps comme tout à fait mystérieux, les mouvements dont nous venons de parler trouvent une explication très simple dans les phénomènes physiques dont les renflements moteurs des feuilles sont le siège. Pour bien faire saisir la nature de ces phénomènes, nous prendrons un exemple particulier : les feuilles de la Sensitive. Le renflement moteur du pétiole principal de ces feuilles constitue la base du pétiole; il est long de 5 à 6

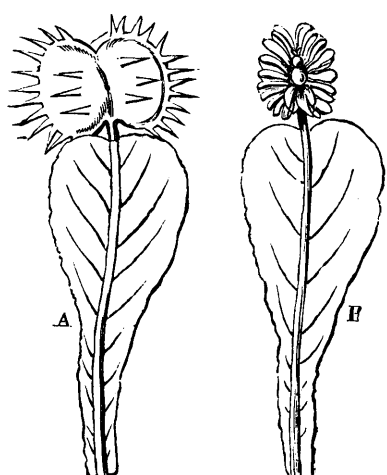


Fig. 229. Feuille de *Dionæa muscipula*. A, ouverte B, fermée et retenant une mouche.

www.dlibra.wum.edu.pl

millimètres et large de 2 à 3 millimètres. Il est constitué par un faisceau fibrovasculaire unique, assez extensible, et à éléments peu lignifiés. Tout le reste du renflement est constitué par un tissu parenchymateux mou, formé de cellules arrondies, qui laissent entre elles des méats intercellulaires très vastes, remplis d'air dans le voisinage du faisceau, plus étroits et remplis d'eau sur les coupes, c'est-à-dire à l'état d'excitation, dans les couches superficielles. Le parenchyme est revêtu par un épiderme peu développé, dépourvu de stomates, et muni, au niveau de la face inférieure du renflement, de poils nombreux et raides, qui manquent ou sont peu nombreux sur la face supérieure. Les cellules renferment toutes un protoplasma abondant, un noyau, des corpuscules chlorophylliens et une grosse goutte sphérique, composée, d'après M. Pfeffer, d'une solution de tannin concentrée, entourée d'une mince enveloppe. Les membranes cellulaires sont formées de cellulose pure, mais celles des cellules de la face supérieure du renflement sont trois fois plus épaisses que celles des cellules de la face inférieure.

Le globule tannique et l'épaississement des parois ne jouent, sans doute, qu'un bien faible rôle dans les phénomènes dont nous allons parler, car les organes jeunes dont les cellules ont toutes des parois minces et sont dépourvues de globules, se montrent fort sensibles.

Lorsque la température est élevée et l'air humide, la sensibilité du renflement moteur est plus grande.

Nous avons dit déjà que, si l'on excite le renflement moteur, le pétiole principal s'abaisse ; en même temps, le renflement devient plus flasque, car si l'on suspend au pétiole un poids déterminé, il s'abaisse davantage après l'excitation qu'il ne le fait avant l'excitation sous l'influence du même poids.

Les deux moitiés du renflement moteur ne jouent pas un rôle semblable dans la production du mouvement ; la moitié inférieure seule paraît être active. On peut, en effet, enlever par une section longitudinale toute la moitié du renflement supérieur au faisceau sans faire perdre au pétiole, qui s'abaisse d'abord sous l'influence de cette excitation, la propriété de se relever ensuite comme d'habitude ; il devient même alors plus rigide, mais l'organe mutilé perd une partie de sa sensibilité.

Si, au contraire, on enlève la moitié du renflement moteur

www.dlibra.wum.edu.pl

sous-jacente au faisceau, le pétiole s'incline vers la terre, devient rigide, ne se relève plus et est désormais tout à fait insensible. Ces faits montrent bien que c'est la portion inférieure du renflement qui joue le plus grand rôle dans le mécanisme des mouvements.

D'après M. Pfeffer, sous l'influence d'une excitation, les cellules de cette portion du renflement moteur déversent une partie de leur eau dans les méats intercellulaires dont l'air est refoulé dans les vaisseaux du faisceau axile et dans les lacunes du pétiole; cette eau passe ensuite des méats de la région inférieure, en partie dans ceux de la région supérieure du renflement et en partie dans les lacunes du pétiole et dans les vaisseaux. La portion inférieure du renflement, en perdant de son eau, devient flasque; le pétiole, n'étant plus soutenu, s'abaisse vers la terre, poussé en même temps dans cette direction par la turgescence de la face supérieure du renflement. Peu de temps après l'excitation, les cellules de la face inférieure absorbent une nouvelle quantité d'eau et reprennent leur turgescence, en déterminant le redressement du pétiole. Cette manière de voir trouve son point d'appui dans un certain nombre d'expériences dont voici les principales. Lorsqu'on coupe le renflement moteur transversalement, au niveau de son point d'union avec le pétiole, il s'en écoule une certaine quantité d'eau, particulièrement au niveau des vastes méats qui entourent le faisceau et surtout dans la région inférieure; le renflement perd alors sa sensibilité; mais si l'on place la plante dans un milieu très humide, le renflement redevient sensible au bout d'un certain temps, c'est-à-dire lorsqu'il a regagné l'eau perdue; sous l'influence d'une excitation, il perd alors une nouvelle quantité d'eau par les mêmes points. Ce premier fait montre bien que sous l'influence de l'excitation le renflement perd de l'eau. M. Pfeffer a constaté aussi qu'en même temps il diminue de volume total, l'augmentation de volume de la moitié supérieure étant moindre que la diminution de volume de la moitié inférieure. Nous avons déjà dit aussi que le renflement, en s'abaissant, devient flasque. L'augmentation de volume et de turgescence qui se produit dans la région supérieure du renflement en même temps que la moitié inférieure diminue de volume et devient plus flasque indique bien que c'est surtout la partie inférieure qui est le siège de la perte de liquide.

www.dlibra.wum.edu.pl

M. Heckel combat cette opinion. Il fait observer que dans certaines étamines dont les filets offrent des mouvements analogues à ceux des feuilles de la Sensitive, par exemple dans celles des Berbéridées, les espaces intercellulaires manquent. Il attribue la flexion à une contraction des tractus protoplasmiques et ajoute que « Darwin a constaté le même phénomène dans les cellules des laciniations irritables terminées par des glandes, dans les feuilles de *Drosera.* »

Le remplacement de l'air des méats par de l'eau, après l'excitation du renflement moteur et pendant son abaissement, est mis en évidence par le changement de coloration des tissus qui deviennent plus obscurs, comme cela se produit toutes les fois que, dans un tissu, l'air est remplacé par de l'eau.

Si maintenant nous nous demandons pourquoi le simple contact d'un corps étranger suffit à provoquer les phénomènes dont nous venons de parler, nous sommes obligés de reconnaître qu'aucune explication positive ne peut encore être donnée. Nous savons seulement que sous l'influence des excitations le protoplasma se contracte avec une énergie très variable suivant les organes, l'âge des éléments et sa propre constitution. Il est donc permis d'admettre que, dans le renflement moteur excité, l'utricule azotée des cellules se contracte brusquement, comprime le suc cellulaire renfermé dans sa cavité et détermine ainsi l'expulsion d'une certaine quantité d'eau.

Mais il reste à expliquer pourquoi se produit la contraction brusque des utricules azotées. Est-ce parce que le contact d'un corps étranger détermine un courant électrique dans la plante? Cela est fort possible, mais, tout en restant parfaitement convaincus qu'il ne se passe là que des phénomènes d'ordre purement physique ou chimique, nous devons avouer notre ignorance de ces phénomènes.

www.dlibra.wum.edu.pl

CHAPITRE V

MORPHOLOGIE, STRUCTURE ET PHYSIOLOGIE DES BOURGEONS

On désigne sous le nom de *Bourgeons* ou *Gemmes* les rudiments des rameaux, avec les organes appendiculaires ou axiles, encore très jeunes, qu'ils portent, ou bien la partie terminale en voie de formation de la tige ou des rameaux. Ils sont dits *normaux* lorsqu'ils se développent sur les parties jeunes des axes, et *adventifs* lorsqu'ils se forment partout ailleurs. On nomme *bourgeons terminaux* ceux qui représentent un sommet de tige ou de rameau, et *bourgeons latéraux* ceux qui naissent sur les flancs d'axes préexistants.

Au point de vue de leur constitution, les bourgeons latéraux ou terminaux, normaux ou adventifs, se divisent très naturellement en : *foliaires*, qui contiennent seulement des feuilles ou des bractées; *floraux*, qui renferment des fleurs en voie de développement. Quelques auteurs ont donné le nom de *bourgeons mixtes* à ceux qui contiennent à la fois des feuilles et des fleurs. Ce sont en réalité des bourgeons foliaires dont les feuilles, encore rudimentaires, offrent déjà, dans leur aisselle, des bourgeons floraux dont la formation a été très prompte.

Les feuilles véritables, encore très jeunes et souvent très délicates, qui occupent la partie terminale des bourgeons sont enveloppées par des *écailles* beaucoup plus dures et plus résistantes, qui, en général, tombent au moment de l'allongement du bourgeon et paraissent n'avoir d'autre rôle physiologique que de former au jeune rameau une enveloppe protectrice.

Le bourgeon formé pendant l'été reste dans l'état de repos

www.dlibra.wum.edu.pl

pendant l'hiver; au printemps suivant, il s'allonge rapidement, grâce à l'affluence des sucs nutritifs; il écarte les écailles, qui souvent même tombent; puis les feuilles véritables se montrent. Beaucoup d'arbres des régions tropicales possèdent également des bourgeons écailleux. Ils se forment vers la fin de la saison des pluies; pendant la saison sèche, leurs écailles mettent les jeunes feuilles à l'abri des rayons trop ardents du soleil et de la sécheresse. Les écailles sont ordinairement si serrées les unes contre les autres, que l'eau de la pluie ne peut pas se glisser entre elles et que certains bourgeons peuvent se conserver intacts sous l'eau pendant un temps fort long. Leur consistance est ordinairement parcheminée ou ligneuse, et leur cuticule très épaisse forme un vernis imperméable. Dans beaucoup de plantes, elles sécrètent une substance cireuse ou résineuse qui s'étale à leur surface et la protège très efficacement, ou bien elles sont couvertes de poils serrés et laineux qui jouent un rôle analogue.

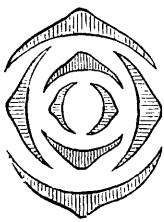


Fig. 230. Préfoliation imbriquée de feuilles opposées.

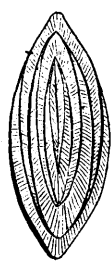


Fig. 231. Préfoliation équitante.

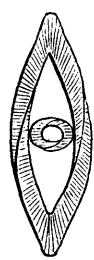


Fig. 232. Préfoliation semi-équit.

Les feuilles d'un même bourgeon, étant toujours assez nombreuses et très rapprochées les unes des autres, ne peuvent se loger dans un espace aussi restreint qu'à la condition de se disposer de façon à occuper le moins de place possible. Pour cela elles se replient sur elles-mêmes et s'emboîtent de diverses façons. On a désigné sous le nom de *préfoliation* ou *vernation* cette disposition des feuilles dans le bourgeon.

Envisagée dans une même feuille, la préfoliation est dite: *plissée*, lorsque la feuille forme des plis nombreux, longitudinaux, à la façon d'un éventail (Vigne, Pivoine); *conduplipliquée*, quand elle est pliée en deux dans le sens de la longueur (Chêne, Amandier); *réclinée*, quand elle est pliée en deux transversalement, de façon que le sommet touche la

www.dlibra.wum.edu.pl

base (Tulipier, Aconit); *circinée*, lorsqu'elle est roulée en crosse (*Cycas*); *convolutée*, lorsqu'elle est roulée en cornet (*Canna*, Bananier); *involutée*, lorsque les deux moitiés latérales sont roulées sur elles-mêmes en dedans (Peuplier); *révolutée*, lorsque les deux moitiés latérales sont roulées sur elles-mêmes en dehors (Oseille).

Envisagée au point de vue des rapports que les feuilles affectent entre elles, la préfoliation est dite : *valvaire*, lorsque les feuilles se touchent par leurs bords sans se recouvrir (*Scrofularia salviæfolia*); *indupliquée*, lorsque les feuilles se touchent sans se recouvrir, mais ont leurs bords repliés en dedans (Pommier); *imbriquée*, lorsqu'elles se recouvrent par leurs bords (Magnolia); *équitante*, lorsque les feuilles extérieures sont à cheval sur les extérieures, de sorte que chaque feuille, étant condupliquée, enveloppe toutes celles qui sont situées en dedans d'elle (Iris); *semi-équitante*, lorsque chaque feuille, étant condupliquée, a une de ses moitiés prise dans le pli d'une autre feuille, dont elle embrasse elle-même une moitié (Sauge).

Les bourgeons latéraux naissent toujours après la feuille axillante; ils sont produits par une multiplication des cellules du périblème, et recouverts par le dermatogène de l'axe qui leur donne naissance. Plus tard, le tissu du bourgeon latéral se différencie de façon à offrir, comme le bourgeon terminal, un plérome central et un périblème, recouverts par le dermatogène, et il produit à son tour des feuilles.

Tous ces bourgeons et les rameaux qui leur succèdent restent ordinairement fixés à l'axe qui leur a donné naissance. Quoique jouissant d'une certaine vie propre, ils reçoivent du tronc les matériaux nécessaires à leur nutrition, matériaux que l'axe principal seul peut puiser dans le sol, à l'aide des racines dont il est muni inférieurement. Dans la plupart des cas, cependant, il est facile d'isoler les rameaux sans les faire périr; il suffit pour cela de les plonger dans l'eau ou dans la terre où ils produisent des racines adventives et deviennent des axes principaux par rapport aux bourgeons latéraux qu'ils produisent à leur tour.

Quelques auteurs considèrent les bourgeons, non comme des parties de l'individu primitif, mais comme des individus nouveaux. Le végétal entier, avec ses bourgeons et ses rameaux, pourrait ainsi être comparé à une colonie dans laquelle tous les individus nés par bourgeonnement successif

www.dlibra.wum.edu.pl

les uns sur les autres communiqueraient ensemble, chacun travaillant de son côté au bien-être général, de même qu'il profite du travail de tous les autres, et chacun étant susceptible, s'il est isolé de la colonie, de produire, par bourgeonnement, une colonie nouvelle.

Cette opinion me paraît très contestable (1).

Si le rameau, c'est-à-dire le bourgeon devenu adulte, est capable de travailler à la nutrition des portions plus âgées, il n'en est pas ainsi du bourgeon lui-même. Encore dépourvu de matière verte, il ne peut être d'aucun service à l'axe qui lui a donné naissance; celui-ci doit, au contraire, lui fournir tous les matérianx de sa nutrition, jusqu'à ce qu'il ait acquis des organes verts. Il est facile de comprendre que si les bourgeons d'un végétal sont trop nombreux, la nourriture puisée dans le sol par les racines pourra être insuffisante à un développement considérable de tous ses nourrissons, et qu'en enlevant un certain nombre de ceux-ci, on facilitera l'accroissement des autres. C'est le but que se proposent d'atteindre les horticulteurs à l'aide de diverses opérations dans lesquelles, ou bien on coupe, pendant l'hiver, une certaine longueur de la branche chargée de bourgeons latéraux (*taille*), ou bien on enlève, à l'automne, un certain nombre de ces bourgeons encore en repos (*ébourgnage*), ou enfin on supprime, au printemps, certains bourgeons déjà en partie épanouis (*ébourgeonnement*).

Il faut entendre par *bourgeons adventifs* tous ceux qui se développent sur les parties âgées des végétaux, c'est-à-dire au-dessous du méristème terminal primitif. Ils peuvent être floraux ou foliaires.

Dans les Phanérogames, les bourgeons adventifs peuvent apparaître sur toutes les parties de la plante.

D'après M. Hartig, un grand nombre de bourgeons adventifs de la tige et des rameaux seraient des bourgeons latéraux normaux, nés dans l'aisselle des jeunes feuilles, près du sommet végétatif; ne s'étant pas développés tout de suite après leur naissance, ils sont restés dans un état rudimentaire au-dessous de l'écorce graduellement épaissie; sous l'influence de causes favorables, telles que la suppression des parties de l'axe situées au-dessus d'eux, ils pren-

(1) Voyez sur ce sujet mon livre : *Introduction à la Botanique* (Bibliothèque scientifique internationale.)

www.dlibra.wum.edu.pl

nent tardivement un accroissement considérable qui leur permet de rompre l'écorce. Mais si l'on considère que tout bourgeon n'est produit que par une multiplication particulière de cellules, il est facile de comprendre qu'il peut s'en former partout où existent des cellules assez jeunes pour être susceptibles de se segmenter.

Les bourgeons adventifs naissent au-dessous de l'écorce, au contact des faisceaux fibro-vasculaires, et probablement à l'aide de leur cambium. Cette question demande des recherches plus complètes que celles qui ont été déjà faites. D'après M. Hofmeister, les bourgeons adventifs des feuilles se montrent, avant l'épanouissement complet de la feuille, sous la forme de petites masses de parenchyme primitif susceptibles de produire un bourgeon si les conditions deviennent favorables.

www.dlibra.wum.edu.pl

CHAPITRE VI

MORPHOLOGIE, STRUCTURE ET PHYSIOLOGIE DES ORGANES REPRODUCTEURS

Les organes reproducteurs mâles et femelles des végétaux Phanérogames sont habituellement entourés de feuilles modifiées, vertes ou colorées, dont l'ensemble est désigné sous le nom de *périanthe*. Le périanthe, les organes reproducteurs situés en dedans de lui, et la portion de l'axe qui les porte, le *réceptacle*, forment un tout qui a recu le nom de *Fleur*.

Quand le périanthe manque, la fleur est dite *nue ;* quand il existe, elle est dite *périanthée*.

Le périanthe est lui-même, d'habitude, constitué par deux verticilles de folioles, les extérieures ordinairement vertes, nommées *sépales*, les intérieures habituellement colorées et nommées *pétales ;* quand ces dernières manquent, on dit que la fleur est *apétale*.

Lorsque la même fleur contient, à la fois, des organes reproducteurs mâles et des organes reproducteurs femelles, elle est dite *hermaphrodite*. Quand elle ne contient que des organes mâles ou femelles, elle est dite *unisexuée ; mâle*, si elle ne contient que des organes mâles ; *femelle*, si elle ne possède que des organes femelles.

Lorsque toutes les fleurs d'un même individu végétal sont hermaphrodites, la plante elle-même est dite *hermaphrodite;* quand on trouve, à la fois, sur un même pied, des fleurs hermaphrodites et des fleurs unisexuées, mâles ou femelles, la plante est dite *polygame;* quand le même pied porte, à la fois, des fleurs mâles et des fleurs femelles, mais

www.dlibra.wum.edu.pl

pas de fleurs hermaphrodites, la plante est dite *monoïque;* quand les fleurs femelles et les fleurs mâles sont portées par des pieds différents, la plante est dite *dioïque.* Dans quelque cas, il existe des fleurs femelles et des fleurs hermaphrodites, mais pas de fleurs mâles; on a donné à ces plantes le nom de *gynodioïques.*

Quand on envisage la fleur au point de vue de ses rapports de situation avec la plante qui la porte, on donne le nom de *face antérieure* à celle de ses faces qui regarde la feuille ou la bractée à l'aisselle de laquelle la fleur est située, et celui de *face postérieure* à celle qui regarde l'axe qui porte à la fois la bractée et la fleur. Dans beaucoup de cas, ces deux faces sont fort difficiles à distinguer, soit seulement à l'état adulte, parce que l'axe qui supporte la fleur ou *pédoncule* est trop long, soit même à l'état jeune, parce que la bractée mère manque.

Envisagée en elle-même, la fleur est dite *symétrique,* quand elle peut être divisée en deux moitiés symétriques par un ou plusieurs plans verticaux. Elle est dite *régulière,* quand tous les verticilles de folioles qui la constituent sont réguliers, c'est-à-dire formés chacun de parties égales entre elles, insérées sur le réceptacle à la même hauteur, à égale distance les unes des autres autour du centre de la fleur, et unies jusqu'à la même hauteur; ou bien, lorsque, toutes les parties d'un même verticille étant inégales, insérées sur le réceptacle à des hauteurs différentes, placées à des distances inégales les unes des autres autour du centre de la fleur, unies entre elles à des hauteurs inégales, les inégalités de forme, d'insertion, de position ou d'union se produisent circulairement, autour du centre de la fleur, d'une façon uniforme.

A la fleur fécondée succède le *fruit;* celui-ci renferme la jeune plante issue de la fécondation et désignée sous le nom d'*embryon.* Ce dernier est lui-même enfermé dans des enveloppes et souvent accompagné d'une quantité variable de matière nutritive nommée *albumen.* L'ensemble de l'*embryon,* de l'*albumen* et des enveloppes, ou *épisperme,* qui les protègent, a reçu le nom de *graine.* Un même fruit peut contenir un nombre variable de graines et par conséquent d'embryons.

Dans notre étude des organes reproducteurs, nous passerons succinctement en revue: 1° la disposition des fleurs sur

www.dlibra.wum.edu.pl

la plante, ou *inflorescence;* 2° la portion de l'axe qui porte la fleur, ou *réceptacle;* 3° les organes de protection de la fleur, ou *périanthe;* 4° les organes mâles, ou *androcée;* 5° les organes femelles, ou *gynécée;* 6° le *fruit,* la *graine,* l'*albumen* et l'*embryon.*

§ I. DISPOSITION DES FLEURS OU INFLORESCENCE.

Par *inflorescence* on entend la disposition très variable que les fleurs affectent dans chaque plante.

Dans certaines plantes, il n'existe qu'une fleur à l'aisselle de chaque feuille ou au sommet de chaque rameau feuillé; les fleurs sont dites alors *solitaires;* ou bien les fleurs sont *réunies par groupes* et séparées les unes des autres seulement par des bractées, le groupe étant lui-même soit axillaire, soit terminal.

Que les fleurs soient solitaires ou disposées par groupes, leur disposition sur la plante peut coïncider avec une *ramification définie* ou avec une *ramification indéfinie.* Nous allons exposer les caractères des principales sortes d'inflorescences de fleurs solitaires et en groupes, d'après la classification très simple de Payer.

1° *Fleurs solitaires.*

Toutes les fleurs de la plante sont séparées les unes des autres par des feuilles véritables. L'inflorescence peut être :

A. — *Indéfinie :* lorsque l'axe primaire de la plante ne se termine pas par une fleur. Les fleurs peuvent être alors :

α. *Terminales,* quand elles sont placées à l'extrémité de rameaux secondaires, tertiaires, portant tous des feuilles et se terminant ensuite par une fleur, etc.;

β. *Axillaires,* quand chaque fleur est située dans l'aisselle d'une feuille.

B. — *Définie :* chaque axe y compris l'axe principal, se termine par une fleur et ne produit qu'un seul rameau. Les fleurs affectent toujours, dans ce cas, la disposition suivante: les feuilles sont alternes; l'axe principal se termine par une fleur; de l'aiselle de la dernière feuille part un rameau qui rejette de côté le sommet de l'axe primaire, se termine par une fleur,

www.dlibra.wum.edu.pl

porte une feuille et dans son aisselle un rameau qui se comporte de la même façon, etc. Il n'y a ainsi qu'une fleur de chaque génération et cette fleur se trouve du côté opposé à la dernière feuille ; de là le nom d'*oppositifoliée*



Fig. 233. Inflorescence indéfinie à fleurs axillaires solitaires (Pervenche).



Fig. 234. Fleurs en épi (Bouillon blanc).

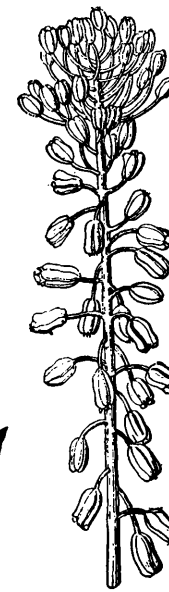


Fig. 235. Fleur en grappe simple (Muscari).

qui a été donné. En réalité, l'ensemble de la plante forme une cyme unipare.

2° *Fleurs en groupes.*

Le groupe peut être terminal ou axillaire, mais il se compose toujours d'un nombre variable de fleurs entremêlées seulement de bractées. L'inflorescence peut être :

A. — *Indéfinie :* chaque axe s'allonge indéfiniment en produisant un nombre indéfini d'axes latéraux de même génération.

Les inflorescences indéfinies peuvent être :

α. *A deux degrés de ramification* seulement, c'est-à-dire que

www.dlibra.wum.edu.pl

l'axe primaire produit des axes secondaires qui se terminent chacun par une seule fleur, sans se ramifier. La longueur de l'axe primaire et des axes secondaires sert de base à la constitution de cinq types.

Grappe : L'axe primaire est allongé et porte un nombre indéterminé d'axes secondaires à peu près tous de même longueur, terminés chacun par une fleur.

Epi : Diffère de la grappe en ce que les axes secondaires sont



Fig. 236. Fleurs en corymbe (Cerisier).

rudimentaires, de sorte que les fleurs paraissent sessiles sur l'axe primaire (fig. 234).

Quand l'épi ne porte que des fleurs mâles ou des fleurs femelles, on lui donne le nom de *chaton ;* quand il porte à la base des fleurs femelles et au sommet des fleurs mâles, on lui donne le nom de *spadice.*

Corymbe : L'axe principal porte des axes secondaires insérés à des hauteurs différentes, inégalement développés, les plus élevés étant les plus courts, de façon à se terminer tous à peu près à la même hauteur.

Ombelle : L'axe principal donne naissance, au niveau de son sommet seulement, à un nombre variable d'axes secondaires ayant à peu près la même longueur et se terminant tous à la même hauteur.

Capitule : L'axe primaire est élargi à son extrémité en forme de plateau ou de cône plus ou moins renflé ; il porte des axes secondaires extrêmement courts, de sorte que les

www.dlibra.wum.edu.pl

fleurs qui les terminent paraissent sessiles sur la partie dilatée de l'axe primaire.

β. *A plus de deux degrés de végétation.* Deux cas peuvent se présenter :

1° *Les axes secondaires se ramifient de la même façon que l'axe primaire;* on a : grappe composée; épi composé; corymbe composé; ombelle composée, etc.

2° *Les axes secondaires ne se ramifient pas de la même façon que l'axe primaire;* si par exemple l'axe primaire s'est ramifié en grappe, les axes secondaires peuvent se ramifier en épis, ou en corymbes, ou en capitules, etc. Il peut se produire ainsi un nombre considérable de combinaisons qui n'ont pas reçu de noms particuliers; mais toujours les axes secondaires offrent, comme l'axe primaire, une ramification indéfinie.



Fig. 237. Fleur en ombelle composée

B. — *Définie*, ou en *Cyme :* chaque axe est terminé par une fleur. La cyme peut être : *bipare*, lorsque la ramification est en fausse dichotomie ou *dichase* (voyez p. 299); *unipare* quand la ramification est *monopodique;* elle peut être alors : *unipare scorpioïde*, quand les axes sont tous rejetés du même côté (voyez p. 298); *unipare hélicoïde*, quand les axes sont rejetés tantôt d'un côté, tantôt de l'autre (voyez p. 299).

C. — *Mixtes :* l'inflorescence est dite *mixte* quand elle est définie dans une des générations et indéfinie dans l'autre ou *vice versâ*. L'axe primaire par exemple peut porter un nombre indéfini, c'est-à-dire une grappe, d'axes secondaires qui se ramifient en cymes.

D. — *Anormales :* des anomalies de développement peuvent

www.dlibra.wum.edu.pl

rendre les rapports des inflorescences avec l'axe qui les porte difficiles à reconnaître. On peut ranger ces anomalies en cinq groupes :

Adhérence de l'inflorescence avec la feuille ou la bractée axillante ; on dit alors que l'inflorescence est *épiphylle.*

Adhérence de l'inflorescence avec l'axe sur lequel elle est née ;

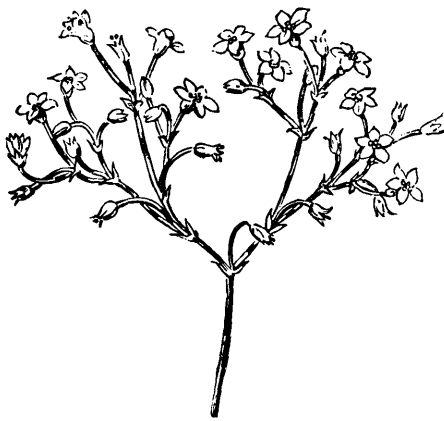


Fig. 238. Inflorescence en cyme bipare (Gypsophile).



Fig. 239. Inflorescence en capitule (Bleuet).

l'inflorescence est alors située plus ou moins loin au-dessus de la feuille axillante et l'on dit qu'elle est *suprafoliacée ;*

Adhérence, dans chaque inflorescence, des axes floraux avec leur bractée axillante ;

Adhérence, dans chaque inflorescence, des axes floraux avec les axes qui leur ont donné naissance ;

Adhérence de plusieurs inflorescences les unes avec les autres.

§ II. RÉCEPTACLE.

On donne le nom de *réceptacle* à l'extrémité de l'axe florifère qui porte le périanthe et les organes reproducteurs.

Sa forme est extrêmement variable. Tantôt il est conique ou renflé en tête, tantôt il est presque plat, tantôt creusé en coupe, en tube ou en forme d'urne. Lorsqu'il est convexe,

www.dlibra.wum.edu.pl

les verticilles des folioles florales se succèdent sur ses flancs à des hauteurs différentes, le calice occupant la base, la corolle venant ensuite plus haut, puis l'androcée, et, tout à

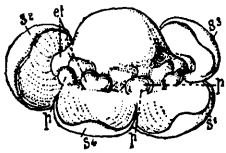


Fig. 240. Avant la naissance des carpelles.

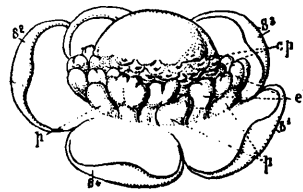


Fig. 241. Pendant la naissance des carpelles.

Fleur de *Ranonculus trilobus* à réceptable convexe, en voie de développement (d'après Payer) ; *s*, sépales ; *et*, étamines ; *p*, pétales ; *cp*, carpelles.

fait au sommet, les folioles du gynécée. Dans quelques plantes, la base du réceptacle s'étale davantage et porte sur son pourtour le périanthe et l'androcée, tandis que la portion conique et centrale porte seulement le gynécée. Lorsque le réceptacle est concave, ses bords portent toujours le périanthe et l'androcée, tandis que les folioles du gynécée sont insérées soit

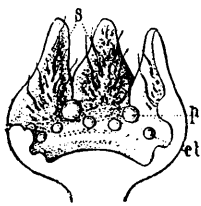


Fig. 242.

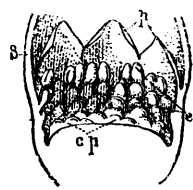


Fig. 243.

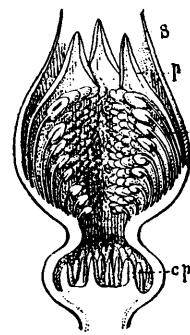


Fig. 244.

Fleur de *Rosa alpina* (réceptacle concave) en voie de développement (d'après Payer) ; *s*, sépales ; *p*, pétales ; *et*, étamines ; *cp*, carpelles.

sur les parois de la coupe, soit uniquement sur la partie la plus déclive. Il est facile, en suivant le développement d'un réceptacle concave quelconque, de s'assurer que la partie la plus profonde répond au sommet de l'organe et que les bords correspondent à sa base. Dans la Rose, par

www.dlibra.wum.edu.pl

exemple (fig. 242-244), au moment où le réceptacle produit des mamelons calicinaux, il est convexe et ces mamelons naissent sur le pourtour de sa base; plus tard, on voit se former, un peu en dedans d'eux, les mamelons de la corolle, en même temps que le centre du réceptacle paraît se déprimer; mais, en réalité, ce sont les bords qui, se développant plus rapidement que le sommet organique, le dépassent peu à peu. Sur ces bords naissent ensuite les mamelons staminaux, et plus tard, sur les parois de la coupe réceptaculaire, déjà très profonde, apparaissent les mamelons carpellaires. Ces faits montrent suffisamment l'erreur des botanistes qui admettent que dans une Rose la coupe charnue qui enveloppe les carpelles est formée par la soudure du réceptacle avec le calice, pour que nous n'ayons pas à y insister ici.

Dans certaines fleurs dont les carpelles sont peu nombreux et unis entre eux, il arrive fréquemment qu'après leur naissance au pourtour du réceptacle, le bord de ce dernier qui les supporte se développe rapidement, tandis que son sommet reste stationnaire; le réceptacle se creuse ainsi fortement dans la partie enveloppée par les carpelles, qui forment une sorte de toit au-dessus de la fosse réceptaculaire. Les botanistes dont nous parlions plus haut admettent qu'il y a, dans ces cas, soudure du réceptacle avec les carpelles; mais l'étude du développement montre, comme nous venons de l'exposer, l'erreur de cette opinion. Les parois de l'ovaire sont, dans ce cas, constituées en partie par le réceptacle et en partie par les carpelles.

Lorsque le réceptacle est conique, le périanthe et l'androcée étant insérés au-dessous des carpelles, on dit qu'ils sont *hypogynes*. Lorsque le réceptacle est creusé en coupe ouverte par le haut, et qu'il porte des carpelles indépendants, soit sur son fond seulement, soit sur son fond et ses parois, les étamines sont dites *périgynes*. Lorsque la coupe réceptaculaire est fermée à son sommet par les parois unies entre elles des carpelles, on dit que les étamines sont *épigynes*. Entre ces dispositions extrêmes il se présente un grand nombre d'états intermédiaires.

Lorsque le réceptacle est creusé en coupe ouverte, il est fréquemment doublé, dans sa partie libre, intermédiaire à l'insertion du gynécée et à celle de l'androcée, d'un tissu glanduleux qui a reçu le nom de *disque*.

www.dlibra.wum.edu.pl

Lorsqu'il est plus ou moins conique, il peut offrir aussi, dans la région intermédiaire à l'androcée et au gynécée, un tissu analogue, mais alors ce tissu se développe souvent soit en bourrelet circulaire, soit en glandes isolées et de formes diverses. Dans les composées, le réceptacle produit

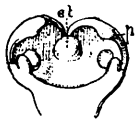


Fig. 245. Avant la naissance des carpelles.

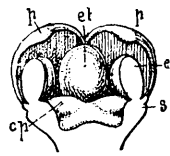


Fig. 246. Les carpelles sont nés; le centre du réceptacle se soulève pour former le placenta.

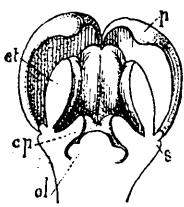


Fig. 247. Au moment de la naissance des ovules.

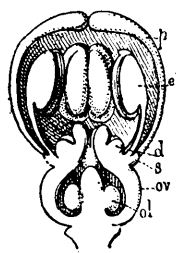


Fig. 248. Avant la fusion du placenta avec les carpelles.

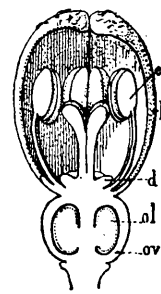


Fig. 249. Au moment de l'épanouissement.

Fleur épigyne de *Rubia tinctorum* en voie de développement (d'après Payer). *s*, sépales; *p*, pétales; *et*, étamines; *cp*, carpelles; *ov*, parois, de de l'ovaire; *ol*, ovule.

en dehors du calice, et longtemps après l'apparition de toutes les autres parties de la fleur, des appendices à formes très variables, qui sont aussi de véritables *disques* et ont reçu le nom d'*aigrettes*.

§ III. PÉRIANTHE.

Sous le nom de *périanthe*, on désigne l'ensemble des folioles qui représentent les enveloppes protectrices des organes

www.dlibra.wum.edu.pl

reproducteurs. Ces folioles sont toujours des feuilles modifiées ; elles naissent toujours indépendantes, mais peuvent par la suite du développement affecter une union plus ou moins étendue. Tantôt toutes les folioles se ressemblent et l'on dit que le périanthe est *simple*, tantôt elles peuvent être divisées assez nettement en deux groupes qui ont reçu les noms de *calice* et de *corolle*. Les folioles du calice ont reçu le nom de *sépales ;* celles de la corolle, celui de *pétales*.

Dans un grand nombre de plantes, il est presque impossible de distinguer le périanthe des bractées qui sont situées en dehors de lui. Il est plus souvent encore difficile de distinguer le calice de la corolle, et dans certains cas on trouve aussi un grand nombre de caractères communs à celle-ci et aux étamines.

Dans le plus grand nombre des plantes, cependant, le périanthe se distingue facilement, à la fois, des bractées situées en dehors de lui, et de l'androcée situé en dedans, par une disposition en verticilles réguliers, même alors que les feuilles sont alternes, et par une taille plus réduite et des bords moins découpés, ordinairement même tout à fait entiers.

Les folioles du calice sont habituellement vertes comme les feuilles, tandis que les folioles de la corolle sont, d'ordinaire, colorées de diverses façons. C'est là un premier caractère qui permet dans bien des cas de distinguer, au premier coup d'œil, le calice de la corole.

Le mode de développement des deux ordres de folioles diffère aussi dans beaucoup de cas, et établit entre eux une différence importante. Il est rare, en effet, que les folioles du calice naissent simultanément ; ce cas ne se présente guère que lorsque ces folioles sont au nombre de deux ; elles naissent alors toutes les deux en même temps à la façon des feuilles opposées. Lorsqu'il y a quatre folioles au calice, elles naissent souvent deux par deux sur deux verticilles alternes. Quand les sépales sont en nombre impair, ils sont ordinairement au nombre de trois ou de cinq, et se développent les uns après les autres suivant une ligne spirale.

Les folioles de la corolle ou *pétales* naissent au contraire simultanément quand elles sont disposées sur un seul verticille, et s'il y a plusieurs verticilles, les folioles de chaque verticille naissent ensemble.

Les folioles du périanthe sont disposées sur un seul ver-

www.dlibra.wum.edu.pl

ticille. On leur donne alors souvent le nom de sépales, et le périanthe simple est considéré comme un calice, mais dans beaucoup de cas c'est en réalité le calice qui manque.

Dans beaucoup de plantes, les folioles qui composent le calice et la corolle, restent indépendantes pendant toute la durée de leur existence, comme le sont la plupart des feuilles ; on dit alors que le calice est *polysépale* ou *dialysépale*, et que la corolle est *polypétale* ou *dialypétale*. Les folioles, soit du calice, soit de la corolle, peuvent aussi être unies les unes aux autres. On dit alors du calice qu'il est *gamosépale*, et de la corolle qu'elle est *gamopétale*. Quelle que soit l'étendue de l'union des sépales ou des pétales, les folioles d'un même verticille naissent toujours isolément, comme les bractées et les feuilles, et leur union n'est déterminée que par le soulèvement, ultérieur à leur apparition, des portions du tissu de l'axe situées entre elles ; la partie de ces folioles qui était libre avant le soulèvement du tissu sous jacent, reste libre pendant toute la vie de l'organe.

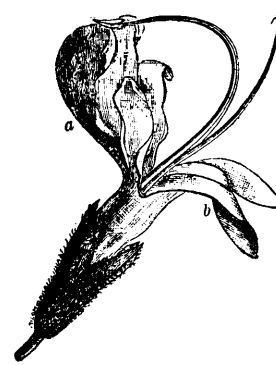


Fig. 250. Fleur à calice gamosépale et a corolle gamopétale.

Les pièces du calice et de la corolle affectent dans le bouton, c'est-à-dire dans la fleur non épanouie, des dispositions et des rapports particuliers qu'il est important de connaitre. Disons d'abord que, dans la majorité des fleurs, le calice recouvre complètement la corolle ; il est parfois, cependant, si peu développé que ce rôle de protecteur ne peut pas être exercé. Chaque verticille du perianthe étant envisagé séparément, on a donné le nom de *préfloraison* à la position qu'affectent, dans le bouton, soit les sépales entre eux, soit les pétales entre eux.

La *préfloraison* est dite *valvaire*, quand toutes les pièces d'un même verticille se touchent par leurs bords sans se recouvrir. Elle est simplement valvaire, lorsque les bords ne sont repliés ni en dehors ni en dedans ; elle est *induplicuée*, si les bords sont repliés en dedans ; *réduplicuée*, quand

www.dlibra.wum.edu.pl

ils sont repliés en dehors. La préfloraison est dite *décussée*, quand il y a quatre folioles et que les deux externes recouvrent les deux internes. Elle est *tordue*, quand chaque foliole est recouverte par un de ses bords, et recouvrante

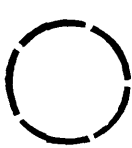


Fig. 251. Préfloraison valvaire.

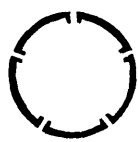


Fig. 252. Préfloraison indupliquée.

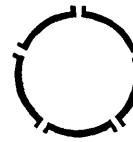


Fig. 253. Préfloraison réduplicquée.



Fig. 254. Préfloraison décussée.



Fig. 255. Préflor. tordue à 3 folioles



Fig. 256. Préflor. tordue à 4 folioles.



Fig. 257. Préflor. tordue à 5 folioles.



Fig. 258. Préflor. imbriquée à 3 folioles.



Fig. 259. Préf. imbriquée à 5 folioles.



Fig. 260. Préf. imbriquée alternative.



Fig. 261. Préf. cochléaire.



Fig. 262. Préf. vexillaire.

par l'autre. Elle est *imbriquée*, quand les sépales se recouvrent successivement par les bords, depuis le premier, qui est tout à fait recouvrant, jusqu'au dernier qui le touche et qui est tout à fait recouvert. S'il y a cinq folioles au verticille, il y a donc une foliole recouvrante par ses deux bords, une foliole, voisine d'elle, recouvrante par ses deux

www.dlibra.wum.edu.pl

bords, et trois folioles qui ont chacune un bord recouvert et un bord recouvrant. Avec quatre folioles, la préfloraison est dite *imbriquée alternative*, quand il y a une foliole tout à fait recouvrante, une en face tout à fait recouverte, et deux latérales, moitié recouvrantes, moitié recouvertes. Avec cinq folioles, l'imbrication peut être : *quinconciale ;* il y a, dans ce cas, deux folioles recouvrantes, deux folioles recouvertes, et une foliole recouverte par un bord, et recouvrante par l'autre ; *cochléaire* quand la foliole supérieure est recouverte, au lieu d'être recouvrante ; *vexillaire*, quand, la foliole supérieure étant recouvrante, les deux latérales sont moitié recouvertes et moitié recouvrantes.

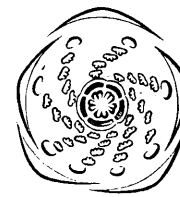


Fig. 263. Calice quinconcial de Nigelle.

Après l'épanouissement de la fleur et la fécondation, les folioles du périanthe ne tardent pas à tomber. Dans un assez grand nombre de plantes, cependant, le calice s'accroît en même temps que le fruit et l'enveloppe plus ou moins complètement à la maturité ; quand il persiste sans s'accroître, on dit qu'il est *persistant ;* quand il s'accroît avec le fruit, on le dit *accrescent ;* il est dit *marcescent* quand il persiste en devenant sec et résistant. Quand il tombe de bonne heure, on dit qu'il est *caduc*.

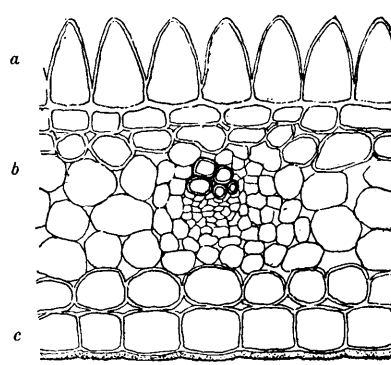


Fig. 264. Coupe transversale d'un pétale de Rose. *a*, épiderme supérieur ; *c*, épiderme inférieur ; *b*, parenchyme contenant un faisceau.

La structure des folioles du périanthe, celle du calice surtout, est fort analogue à celle des feuilles. Les sépales contiennent ordinairement de la chlorophylle et portent souvent des poils et des stomates comme les feuilles. Sépales

www.dlibra.wum.edu.pl

et pétales offrent, entre deux couches épidermiques, un tissu parenchymateux à grandes cellules irrégulières, laissant entre elles de vastes méats. Les cellules épidermiques de la corolle sont souvent dilatées en poils coniques, courts, qui donnent à la surface du pétale un aspect velouté. Dans d'autres plantes, l'épiderme est recouvert d'une cuticule épaisse, munie de stries longitudinales, saillantes, qui, sur une coupe transversale, forment des dentelures délicates. Dans la Rose, les pétales offrent, en dessus (fig. 264), des cellules épidermiques coniques, et des stries cuticulaires en dessous. La matière colorante des pétales existe dans les cellules soit à l'état de dissolution dans le suc cellulaire, soit à l'état de corpuscules protoplasmiques imbibés de pigment. Les pétales d'un blanc pur doivent leur coloration à l'air qu'ils contiennent.

§ IV. ANDROCÉE.

On a donné le nom d'*androcée* à l'ensemble des organes mâles de la fleur. Chacune des feuilles modifiées qui le composent porte le nom d'*étamine*, et se divise, à l'état de développement complet, en trois parties : un pédicule plus ou moins allongé (*filet*) ; un sac à une ou plusieurs loges (*anthère*), contenant les cellules mâles (*pollen*).



Fig. 265. Formes de passage entre les pétales et les étamines (Nénuphar).

A l'état adulte, les pièces de l'androcée sont souvent indépendantes les unes des autres ; on dit alors qu'elles sont *libres*.

Les étamines peuvent aussi être unies, de façon à ne pouvoir pas être séparées sans déchirure ; on dit qu'elles sont *monadelphes*, si elles ne forment qu'un seul groupe ; *diadelphes*, si elles en forment deux ; *triadelphes*, si elles en forment trois, etc. Si les groupes sont égaux, l'adelphie est

www.dlibra.wum.edu.pl

dite *égale;* s'ils sont inégaux, elle est dite *inégale*, etc.

Dans quelques plantes, les étamines sont indépendantes au niveau des filets, et unies par les anthères. On dit alors qu'elles sont *synanthérées*.

En suivant le développement des étamines dans les divers cas d'adelphie, il est facile de se rendre compte qu'elles sont toujours primitivement distinctes les unes des autres. Dans la plupart des cas, l'adelphie est due à ce que la portion du tissu réceptaculaire situé entre elles se soulève ultérieurement.

Dans d'autres cas plus rares, l'adelphie de l'androcée est déterminée par la ramification d'un certain nombre de mamelons staminaux primitifs et distincts. La fleur mâle du Ricin offre un bon exemple de ce mode de développement.

Les pièces de l'androcée adhèrent fréquemment aux autres organes de la fleur. Dans les plantes gamopétales, la règle est que les étamines adhèrent au tube de la corolle. C'est un caractère constant de l'androcée des Solanacées, des Labiées, des Scofulariacées, des Acanthacées, etc.

L'étude organogénique de la fleur montre que l'adhérence des pièces de l'androcée avec les folioles du périanthe est due au même phénomène d'entrainement qui produit l'adelphie et la gamopétalie.

L'adhérence de l'androcée avec le gynécée est beaucoup plus rare, mais il se présente cependant, dans certaines familles, comme un caractère constant. Dans certaines Aristolochiacées, les anthères sont adhérentes par leur face dorsale avec le style situé au milieu d'elles, et forment ainsi une colonne surmontée par le stigmate, à laquelle on donne le nom de *gynostème*. Le même fait existé dans les Orchidées, chez lesquelles la colonne prend parfois un très grand développement. L'adhérence de l'androcée avec le style se produit par soulèvement du tissu intermédiaire aux deux organes.

Le mode d'insertion des étamines sur le réceptacle floral est sujet à de nombreuses variations. Dans quelques plantes, les pièces de l'androcée sont disposées en grand nombre suivant une ligne manifestement spiralée. Mais, dans le plus grand nombre, les pièces de l'androcée sont disposées en verticilles dont le nombre est ordinairement restreint. Les pièces du premier verticille alternent, d'habitude, avec celles de la

www.dlibra.wum.edu.pl

corolle; celles du second verticille alternent avec celles du premier, etc. Cette règle n'est cependant pas absolue, et il ne manque pas de plantes dans lesquelles les étamines sont situées au face des pétales. Quand les étamines sont verticillées et en même nombre que les pétales, l'androcée est dit *isostémone ;* il est *diplostémone* quand le nombre des étamines est double de celui des pétales, *pleiostémone* quand il est plus du double.

Dans beaucoup de plantes, lorsque les étamines sont disposées sur deux verticilles, leur nombre est double dans l'un des deux verticilles; on admet alors que chacune des pièces de l'un des verticilles a été remplacée par deux, et l'on dit que les étamines se sont *dédoublées*. Il ne faut pas, du reste, entendre par le mot *dédoublement* que l'étamine, d'abord unique, s'est divisée, après sa naissance, en deux pièces; car, dans beaucoup de cas, les étamines, dites *dédoublées*, naissent isolément sur le réceptacle et restent toujours distinctes.

A côté des fleurs qui offrent des étamines univerticillées plus nombreuses dans chaque verticille que les pièces du périanthe, il en est d'autres dans lesquelles les pièces de l'androcée sont, au contraire, moins nombreuses que celles de la corolle. On dit alors qu'une partie des étamines ont avorté.

La dimension relative des pièces de l'androcée ne doit pas être négligée; elle constitue fréquemment un caractère d'une haute valeur taxinomique. Dans les Labiées, par exemple, il y a souvent deux grandes étamines et deux petites. On dit alors que les étamines sont *didynames*. Dans les Crucifères, les deux étamines latérales sont beaucoup plus courtes que les deux antérieures et que les deux postérieures, qui sont égales entre elles, et l'on dit que les étamines de ces plantes sont *tétradynames*.

Dans la plupart des fleurs dites *diplostémones*, une moitié des étamines est plus courte que l'autre. C'est là un caractère à peu près constant dans la famille des Géraniacées. Après ces considérations générales, nous allons étudier successivement avec quelque détail l'*anthère* et le *pollen*.

www.dlibra.wum.edu.pl

§ V. ANTHÈRE.

On désigne sous le nom d'*anthère* une partie de l'étamine formée par la réunion d'un groupe variable de petits sacs qui renferment les corpuscules polliniques ou cellules mâles, et qu'on désigne sous le nom de *loges anthériques*. L'étamine représentant dans son ensemble une feuille modifiée, l'anthère, ordinairement formée de deux loges, est constituée par les deux moitiés du limbe de la feuille, réunies entre elles par la nervure médiane, qui prend le nom de *connectif*. Le *filet* représente la partie de cette nervure située au-dessous de l'anthère.

Le nombre des loges de l'anthère est, à l'état adulte, ordinairement de deux, et l'on dit que l'anthère est *biloculaire;* nous verrons que pendant la jeunesse chaque loge était subdivisée en deux logettes. Plus rarement, les anthères n'offrent qu'une seule loge à l'état adulte, et sont dites *uniloculaires* (*Malva*, *Zostera*, etc.); celles des Lauracées ont quatre loges, par suite de la persistance des cloisons qui séparaient les logettes : on les dit *quadriloculaires*, etc.

Lorsque les grains de pollen sont parvenus à maturité, les loges anthériques s'ouvrent. On a donné à ce phénomène le nom de *déhiscence*. Dans la plupart des plantes, chaque loge anthérique s'ouvre par une fente longitudinale située au niveau de la cloison, maintenant résorbée, qui subdivisait, au début, la loge en deux logettes secondaires, et dont la situation est indiquée par un sillon plus ou moins profond. Lorsque les sillons au niveau desquels se fait la déhiscence sont situés sur la face qui regarde le centre de la fleur, on dit que l'anthère est *introrse;* on dit qu'elle est *extrorse* lorsqu'ils sont situés sur la face qui regarde le périanthe, et qu'elle est *latérale* lorsque les sillons de déhiscence sont situés sur les bords de la feuille staminale.

Lorsque la déhiscence s'effectue par des fentes longitudinales, celles-ci peuvent se produire sur toute la longueur des loges, ou seulement sur une partie plus ou moins grande leur étendue. Dans le premier cas, les deux portions des parois de la loge qui sont situées de chaque côté de la suture longitudiale s'écartent l'une de l'autre après la déhiscence, comme les deux volets d'une fenêtre, et les cellules polliniques se trouvent complètement à découvert. On dit alors

www.dlibra.wum.edu.pl

que la déhiscence est *valvaire*. Dans d'autres cas, chaque loge offre seulement, après son ouverture, une sorte de boutonnière plus ou moins longue, par laquelle les grains de pollen sortent les uns après les autres. Dans les *Solanum*, l'anthère s'ouvre au sommet par un trou taillé comme à l'emporte-pièce; avant la déhiscence, l'anthère offre, en ce point, non pas une simple suture linéaire, mais une dépression ovalaire, entourée d'un rebord saillant. On dit, dans ce cas, que la déhiscence est *poricide*. Dans les Mélastomacées, où la déhiscence est également terminale, les deux loges de l'anthère aboutissent à un tuyau unique, percé à son sommet d'une seule ouverture, par laquelle s'échappe le pollen. Dans les *Achillea*, les *Lavanduda*, les *Lemna*, les *Securinega*, la déhiscence s'effectue par des fentes transversales. Dans le *Garcinia Morella*, la déhiscence des anthères uniloculaires des fleurs mâles est nettement transversale, la portion supérieure de la loge se soulevant comme un couvercle, au moment de l'anthèse. Dans le *Berberis vulgaris*, chaque loge s'ouvre, sur la face interne, à l'aide d'une sorte de panneau ovale, formé par toute la portion antéro-externe de sa paroi, et adhérant au reste de la loge seulement par son extrémité supérieure. Dans le *Cinnamomum Zeilanicum*, le *Nectandra leucantha*, etc., chaque anthère s'ouvre par quatre panneaux, les deux logettes primitives de chaque loge anthérique étant restées distinctes et s'ouvrant chacune par un panneau particulier.

Dans certaines plantes, le connectif se prolonge plus ou moins, soit au-dessus, soit au-dessous des loges anthériques: dans d'autres, ce sont les loges qui s'allongent au-dessus ou au-dessous du connectif; dans d'autres, enfin, le connectif s'épaissit, s'étale transversalement ou s'allonge en écartant les deux loges.

L'anthère est la partie de l'étamine qui, dans la fleur jeune, apparaît la première. Après la naissance successive des divisions du calice et de la corolle, on voit apparaître, sur le réceptacle, un certain nombre de mamelons celluleux qui représentent les anthères (voy. fig. 240-248). Ils augmentent rapidement de volume, et leur taille ne tarde pas à dépasser ensuite celle des pétales nés antérieurement. Ces mamelons s'aplatissent de dehors en dedans; puis un sillon longitudinal apparaît sur chacune de leurs deux faces. Les deux renflements latéraux constitueront les loges, tandis

www.dlibra.wum.edu.pl

que la partie intermédiaire formera le connectif. La base de l'organe, qui se montre après la partie supérieure, reste plus étroite que cette dernière, et forme à l'anthère une sorte de pédicule destiné à s'allonger plus ou moins pour former le filet staminal dont le connectif n'est que le prolongement. Les loges offrent, à ce moment, l'aspect de deux cylindres pleins, celluleux, réunis par le connectif. Plus tard, un sillon longitudinal se forme sur l'une des faces de chacun de ces cylindres, qui se trouvent ainsi divisés extérieurement en deux demi-cylindres justaposés; chacun de ces derniers représentant une future logette, nous avons alors quatre logettes à l'anthère. Pendant ce temps, le tissu d'abord homogène de l'anthère se différencie. Les cellules qui occupent le centre de chaque logette augmentent rapidement de volume, et se distinguent bientôt par leur forme arrondie et leurs dimensions des cellules polygonales qui les entourent. Chaque logette offre bientôt une file longitudinale et centrale de ces cellules, nommées *cellules mères primordiales du pollen*, dont chacune ne tarde pas à se diviser en deux autres, qui à leur tour se subdivisent, etc. Ces segmentations, répétées un nombre variable de fois, donnent naissance à un nombre plus ou moins considérable de cellules irrégulièrement polygonales, qui ont reçu le nom de *cellules mères du pollen*. Ces cellules donneront naissance aux *grains de pollen* ou *cellules mâles*.

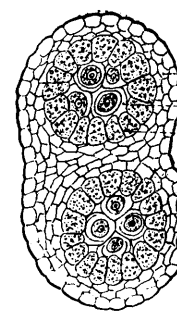


Fig. 266. Coupe transversale de l'anthère à deux logettes de l'*Althæa*; *o*, paroi de l'anthère; *n*, endothèque; *m*, cellules mères du pollen (Sachs).

Le tissu des parois des logettes se modifie de son côté beaucoup. Les cloisons celluleuses qui séparaient les logettes les unes des autres se résorbent graduellement et l'anthère n'offre bientôt plus que deux loges. Les parois de ces dernières sont d'abord formées d'un nombre variable de couches cellulaires, dont la plus externe se différencie d'abord, pour former l'épiderme. Les éléments de la zone la plus interne, ou *endothèque*, offrent des membranes peu consistantes, minces, et un contenu granuleux; ces éléments disparaissent peu à peu par résorption, à mesure que les cel-

www.dlibra.wum.edu.pl

lules mères polliniques se développent. Pendant ce temps, les cellules de la couche moyenne ou *mésothèque*, situées en dehors de cette zone transitoire, subissent, dans un grand nombre de plantes, des modifications importantes. Leurs parois s'épaississent d'une façon irrégulière et se montrent bientôt parcourues de lignes saillantes, anastomosées en réseaux, dont les dispositions sont très variables. Il existe tantôt une seule, tantôt plusieurs couches de ces *cellules fibreuses*. La couche fibreuse joue, dans la déhiscence des anthères, un

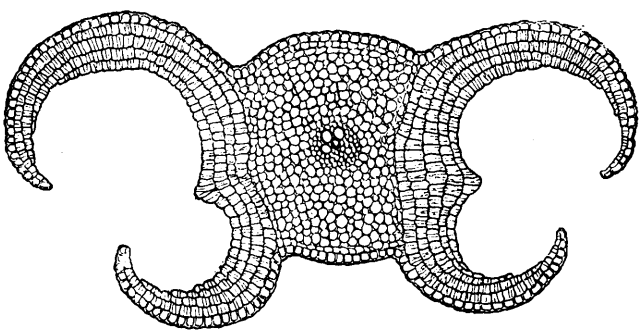


Fig. 267. Coupe transversale d'une anthère de *Colchicum autumnale*.

rôle important; c'est elle qui, par son élasticité, détermine la déhiscence.

Nous avons dit que, pendant la formation des cellules mères polliniques, chacune des loges définitives de l'anthère était subdivisée en deux logettes. Plus tard, tandis que les grains de pollen se produisent, la cloison verticale qui divise chaque loge anthérique se résorbe d'ordinaire et ses deux logettes se confondent, mais l'une des faces de chaque loge offre un sillon longitudinal qui répond à la cloison résorbée et au niveau duquel se fera plus tard la déhiscence.

§ VI. GRAINS DE POLLEN.

On donne le nom de *grains de pollen* aux cellules mâles des Phanérogames. Les grains de pollen adultes sont tantôt libres dans les sacs polliniques et se dispersent au moment de la déhiscence sous l'aspect d'une fine poussière jaune,

www.dlibra.wum.edu.pl

tantôt réunis en masses qui peuvent contenir tous les grains d'un même sac pollinique, comme dans certaines Orchidées et Asclépiadées, et qui ont reçu le nom de *pollinies*.

Les grains de pollen sont ordinairement arrondis ou ellipsoïdes; dans les *Zostera*, cependant, ils ont la forme de cylindres très étroits et très longs, enroulés en spirale les uns autour des autres dans les sacs polliniques.

Chaque grain de pollen représente au début, dans toutes les Phanérogames, une seule cellule, formée : d'un contenu protoplasmique désigné par les anciens botanistes sous le nom de *fovilla*, d'un noyau et d'une enveloppe. Cette dernière est constituée par deux membranes concentriques: l'un externe, *exine* ou *exhyménine;* l'autre interne, *intine* ou *endhyménine*.

L'exine est toujours épaisse et cuticularisée, souvent colorée en jaune ; elle est fréquemment munie de protubérances extérieures, en forme de pointes, de tubercules, d'ailes plus ou moins développées, etc.

Dans certains points qui ont reçu le nom de *pores* et qui sont en nombre très variables dans les diverses plantes, l'exine est amincie et se déchire au moment de la fécondation. Dans quelques plantes, il se détache en ces points une sorte de couvercle (fig. 25, p. 22). L'intine est toujours mince et très extensible, mais elle peut offrir au niveau des pores des épaississements cellulosiques qui font saillie dans l'intérieur de la cellule pollinique.

Au moment de la fécondation, l'intine se gonfle, sous l'influence du liquide absorbé par le grain de pollen sur le stigmate, détermine la rupture de l'exine au niveau des pores et fait saillie en dehors de cette dernière sous la forme d'un cul-de-sac, désigné sous le nom de *boyau pollinique*, et destiné à porter au contact de l'œuf le protoplasma de la cellule mâle.

Le contenu des grains de pollen est formé de protoplasma contenant des grains d'amidon, des gouttelettes graisseuses, et autres matières nutritives. Il n'y a d'abord qu'un seul noyau, mais bientôt celui-ci se segmente en deux noyaux distincts, entre lesquels se forme une mince cloison. Celle-ci sépare le grain de pollen en deux cellules filles très inégales. Dans les Gymnospermes, la cloison devient cellulosique et les deux cellules restent distinctes ; dans les Angiospermes, la membrane reste protoplasmique; la petite

www.dlibra.wum.edu.pl

cellule flotte pendant quelque temps dans la grande, puis se fusionne avec elle, mais son noyau persiste; on a donc alors une seule cellule à deux noyaux.

Nous avons dit plus plus haut que les grains de pollen sont produits par la segmentation de cellules désignées sous le nom de *cellules mères du pollen.* Le noyau de la cellule

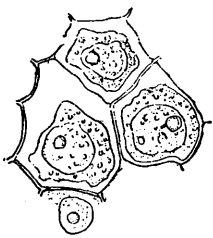


Fig. 268.



Fig. 269.



Fig. 270.

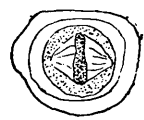


Fig. 271.

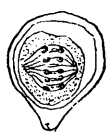


Fig. 272.

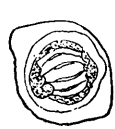


Fig. 273.



Fig. 274.



Fig. 275.



Fig. 276.



Fig. 277.



Fig. 278.



Fig. 279.

Formation des grains de pollen de l'*Allium narcissiflorum* (d'après Strasburger); fig. 268, cellules mères du pollen; fig. 269-279, états divers de segmentation des cellules mères.

mère se divise d'abord en deux, en même temps que le protoplasma se segmente; il se forme ainsi deux cellules dont les noyaux et le protoplasma se segmentent de nouveau. La cellule mère contient alors quatre cellules polliniques, qui seront mises en liberté par la destruction de la membrane de la cellule mère.

Dans les *Zostera*, j'ai montré que la formation des grains de pollen s'effectue d'une façon particulière. L'anthère n'a que deux logettes. Peu de temps après son apparition, cha-

www.dlibra.wum.edu.pl

que logette se montre remplie de petites cellules cylindriques disposées bout à bout; puis ces cellules s'allongent transversalement de façon à être aussi longues que la logette est large; en continuant à s'allonger, elles prennent une direction oblique de haut en bas; puis elles se tordent en spirale les unes autour des autres et finissent par avoir chacune la forme d'un long filament cylindrique (Voy.: DE LANESSAN, *Organogénie de la fleur et du fruit des* Zostera; *Rapports des* Zostera *avec les Graminées*, *in Bull. Assoc. pour l'avancem. des sc.*, 1875, p. 690, pl. VI et VII).

§ VII. GYNÉCÉE.

Le gynécée est l'ensemble des organes femelles de la fleur. Il se compose d'un nombre variable de feuilles modifiées, désignées sous le nom de *carpelles*, dont le développement et la disposition varient suivant les cas.

1° Dans les cas les plus simples, il n'existe qu'une seule feuille carpellaire située au centre de la fleur: il en est ainsi dans le Cerisier, les *Berberis*, etc. Cette feuille apparaît sur le réceptacle sous la forme d'un croissant dont la partie médiane s'élève plus rapidement que les extrémités. Ces dernières, qui répondent aux deux cornes du croissant, se rapprochent et finissent par se confondre, tandis que le mamelon s'élève de plus en plus, et, après avoir acquis une certaine hauteur, se ferme au sommet, de façon à constituer une sorte de sac, plus large en bas, c'est-à-dire au niveau de son point d'attache sur le réceptacle, qu'en haut. Ce sac a reçu le nom d'*ovaire*. Dans sa cavité se voit une sorte de saillie, nommée *placenta*, dont la nature morphologique a été beaucoup discutée, et qui bientôt donne naissance à des mamelons d'abord arrondis, puis coniques, les *ovules*. Quant à la partie supérieure du sac ovarien, elle s'allonge plus ou moins et prend le nom de *style*. L'extrémité supérieure de ce dernier s'étale en une surface plus ou moins étendue dont les cellules épidermiques se soulèvent en poils glanduleux. Cette portion terminale et glanduleuse du style a reçu le nom particulier de *stigmate*. Dans tout gynécée nous aurons à étudier les mêmes parties.

2° Dans d'autres cas, par exemple dans les Renoncules et les Roses, les feuilles carpellaires sont plus ou moins nombreuses, mais elles restent distinctes les unes des autres et

www.dlibra.wum.edu.pl

donnent lieu, par un développement semblable à celui décrit plus haut, à autant d'ovaires indépendants, surmontés chacun d'un style et d'un stigmate et contenant dans leur cavité, restée simple, un nombre variable d'ovules insérés sur un placenta unique.

3° Dans les Primevères, les feuilles carpellaires apparaissent au nombre de cinq en un verticille régulier, autour du sommet du réceptacle. Les croissants qui représentent chaque carpelle s'unissent par les extrémités de leurs cornes aux croissants voisins, et bientôt l'ensemble forme, autour du centre de la fleur, une sorte de couronne à cinq dents.

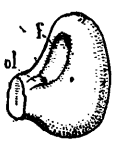


Fig. 280. Carpelle entr'ouvert.



Fig. 281. Le même en coupe verticale.

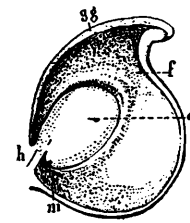


Fig. 282. Carpelle adulte. Coupe verticale.

Carpelles de *Ranonculus trilobus* en voie de développement (d'après Payer). *f*, feuille carpellaire ; *ol*, ovule ; *m*, microphyle de l'ovule ; *h*, funicule par lequel l'ovule est fixé au placenta ; *sg*, stigmate.

Cette couronne s'élève rapidement et se ferme par son sommet, qui s'allonge en un style unique, cylindrique, terminé par une surface stigmatique glanduleuse, plus ou moins renflée, simple ou divisée en autant de mamelons qu'il y a de feuilles carpellaires. L'ovaire ainsi formé est simple, uniloculaire, quoique le nombre de ses carpelles soit plus ou moins grand, et les ovules se développent sur le sommet du réceptacle, qui fait saillie au centre de l'ovaire et qui constitue le placenta. Ce dernier est ici bien manifestement indépendant des feuilles carpellaires.

4° Dans le Pavot ou le *Glaucium* les carpelles naissent encore en verticille autour du sommet du réceptacle, par autant de petits croissants d'abord indépendants, et ces derniers s'unissent plus tard pour limiter une cavité unique ; mais, au lieu de s'unir par leurs extrémités mêmes, ils replient leurs pointes en dedans et s'unissent par la face

www.dlibra.wum.edu.pl

externe de ces pointes dans une étendue plus ou moins considérable. L'ovaire adulte est, dans ce cas, réellement uniloculaire, mais sa cavité est divisée par des saillies verticales en logettes ouvertes au centre et égales en nombre aux carpelles. Ces cloisons représentent les placentas; c'est sur elles que se développent les ovules. Les placentas sont ici dits *pariétaux*.

5° Dans d'autres plantes, dans les Solanées par exemple, les carpelles naissent encore isolément autour du sommet

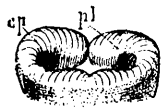


Fig. 283.
Carpelles très-jeunes.

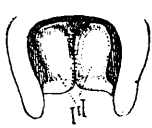


Fig. 284. Coupe verticale de l'ovaire jeune.

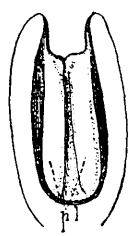


Fig. 285. Coupe verticale d'un ovaire plus âgé.



Fig. 286. Coupe verticale de l'ovaire adulte.

Développement du gynécée à deux feuilles carpellaires, *cp*, du *Glaucium flavum* (d'après Payer); *pl*, placentas; *ol*, ovules.

d'un réceptacle conique; ils s'unissent, comme dans les Pavots, par les faces externes de leurs extrémités; mais ces extrémités se prolongent jusqu'au centre de l'ovaire, où elles se confondent toutes les unes avec les autres et avec la partie centrale prolongée du réceptacle en une colonne centrale qui représente le placenta, dit *axile*. L'ovaire se trouve divisé en autant de loges complètement fermées qu'il y a de carpelles, chaque loge offrant, au niveau de son angle interne, une saillie placentaire qui porte les ovules.

6° Dans les cas précédents, le réceptacle est toujours convexe et l'ovaire est dit *supère* parce qu'il est situé au-dessus des étamines. Dans les cas suivants le réceptacle peut être plus ou moins concave. Voyons d'abord ce qui se passe

www.dlibra.wum.edu.pl

dans une fleur de Saxifrage, le *Saxifraga tridactylites* par exemple. Les carpelles, au nombre de deux, apparaissent en face l'un de l'autre sur le réceptacle alors qu'il est encore à peu près plan, et ne tardent pas à s'unir par leurs bords tandis que la partie du réceptacle qui les porte s'élève beaucoup; le sommet organique du réceptacle restant au contraire stationnaire, il se produit entre les carpelles une cupule plus ou moins profonde. Finalement l'ovaire est incomplètement infère et uniloculaire; il est formé à la base par la cupule réceptaculaire et au sommet par les feuilles carpellaires unies en forme de toit; il contient deux gros placentas latéraux, chargés de nombreux ovules.

7° Dans la Garance (fig. 245-249), les deux carpelles s'unissent encore par leurs bords; mais, pendant qu'ils se développent, le réceptacle se creuse en cupule de façon à former autant de loges qu'il y a de carpelles, et dans l'angle interne de chaque loge se trouve un placenta formé par le soulèvement de la portion centrale du réceptacle qui s'unit aux carpelles et qui porte les ovules. Ici l'ovaire est tout à fait *infère* et les étamines sont épigynes.

En résumé, nous voyons que l'ovaire peut être *supère* ou *infère*, suivant que le réceptacle est convexe ou concave; *unicarpellé* ou *pluricarpellé*, les carpelles eux-mêmes pouvant être *indépendants* ou *connés*. S'ils sont connés, ils peuvent l'être seulement par leurs bords ou par une étendue peu considérable de la face externe de ces bords incomplètement repliés en dedans, l'ovaire est dans les deux cas *uniloculaire;* ou bien ils peuvent être connés par une étendue considérable de la face externe de leurs bords suffisamment repliés en dedans pour se mettre en contact les uns avec les autres, et l'ovaire est *pluriloculaire*. Quant au placenta, il peut être *central* et *libre*, lorsqu'il est situé au centre de l'ovaire et sans aucun rapport avec les carpelles; *pariétal*, lorsque l'ovaire est uniloculaire et que les bords des carpelles sont repliés en dedans sans se toucher au centre, ou lorsque le carpelle est unique; *axile*, lorsque des carpelles en nombre variable s'unissent au centre d'un ovaire pluriloculaire.

Quant au *style*, il varie beaucoup de forme, de dimension et d'organisation dans les différentes plantes, sans que ses variations soient en rapport direct avec l'organisation de l'ovaire. Il peut être simple avec un ovaire pluriloculaire, tandis qu'il peut être divisé en autant de branches qu'il y

www.dlibra.wum.edu.pl

a de carpelles, avec un ovaire uniloculaire. Le seul caractère qui offre quelque importance est tiré de sa longueur relativement à celle des étamines. Lorsqu'il est plus long que les étamines, la fleur est dite *dolichostylée;* et, lorsqu'il est plus court, elle est dite *brachystylée.* Les conséquences de ce caractère sont très importantes au point de vue de la pollinisation.

La surface stigmatique du style, très variable de forme, est toujours couverte de poils épidermiques plus ou moins développés, qui sécrètent un liquide aqueux et visqueux destiné à la fois à retenir les grains de pollen et à déterminer la rupture de leur enveloppe externe et la formation du boyau pollinique.

Le style est parfois creusé d'un canal dans lequel s'engagent les boyaux polliniques pour parvenir dans l'ovaire avec la cavité duquel ce canal communique, mais le plus souvent le style est plein et les boyaux polliniques cheminent dans son tissu en écartant les cellules devant eux.

Les parois de l'ovaire sont toujours formées d'un tissu mou, constitué par un parenchyme que parcourent des faisceaux peu développés. Homogène au début, le tissu parenchymateux se différencie plus tard, pendant la maturation du fruit, en plusieurs couches souvent très distinctes.

§ VIII. OVULE.

L'ovule est la partie des organes femelles qui contient la cellule destinée à être fécondée par une cellule mâle et à donner, après cette fécondation, par des segmentations répétées, naissance à une plante nouvelle.

L'ovule adulte se rattache au placenta par un cordon plus ou moins allongé qui a reçu le nom de *funicule.* On nomme *hile* le point par lequel l'ovule s'attache au funicule.

A l'état de développement parfait, un ovule aussi complexe que possible offre une portion parenchymateuse centrale qui a reçu le nom de *nucelle,* enveloppée d'une ou deux membranes, nommées, l'extérieure *primine,* l'intérieure *secondine,* percées au niveau du sommet du nucelle d'un orifice qui a reçu le nom d'*exostome* pour la primine, d'*endostome* pour la secondine ; ces deux orifices étant superposés forment une sorte de canal qui conduit au sommet du nu-

www.dlibra.wum.edu.pl

celle et dont l'ouverture externe a reçu le nom de *micropyle*: c'est par ce canal que les boyaux polliniques pénètrent jusqu'au nucelle. Les enveloppes sont parcourues par des faisceaux qui viennent du funicule ou y vont, mais qui, parvenus au niveau du point d'insertion des membranes sur l'ovule, se répandent dans les membranes; ce point a reçu le nom de *chalaze*. La chalaze répond toujours à la base organique de l'ovule et le micropyle à son sommet organique.

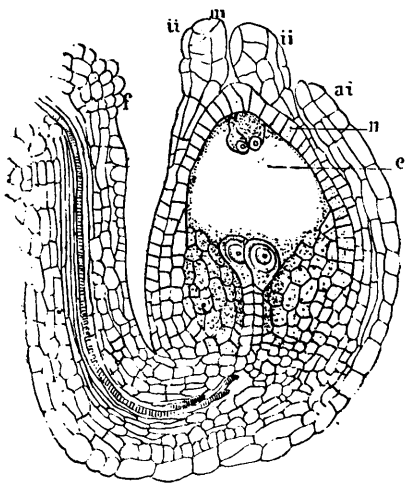


Fig. 287. Ovule anatrope d'*Ornithogalum nutans* (d'après Strasburger). *f*, funicule; *n*, couche cellulaire du nucelle enveloppant le sac embryonnaire *e*; *ii*, tégument interne; *ai*, tégument externe.

Dans certaines plantes, l'ovule ne possède qu'une seule enveloppe; dans d'autres elles manquent toutes les deux.

Parvenus à l'état adulte, les ovules peuvent affecter trois formes. Ils sont dits:

1° *Orthotropes*, lorsque le hile est diamétralement opposé au micropyle, la chalaze et le hile se confondant;

2° *Anatropes*, lorsque le hile et le micropyle sont situés dans le voisinage l'un de l'autre, au niveau de l'une des extrémités de l'ovule, la chalaze étant située à l'extrémité opposée; entre la chalaze et le hile s'étend un cordon (nommé *raphé*) qui représente le prolongement du funicule;

3° *Campylotropes* (ou *campulitropes*), lorsque le hile et le micropyle sont situés dans le voisinage l'un de l'autre, au niveau du bord concave de l'ovule qui est réniforme, le hile et la chalaze se confondant.

Le nucelle est formé, dans la majorité des plantes, d'une rangée longitudinale et centrale de cellules, entourée d'une

www.dlibra.wum.edu.pl

ou plusieurs couches de cellules plus petites. L'une des cellules de la file centrale acquiert rapidement une dimension plus grande que les autres et prend le nom de *sac embryonnaire.* Nous y reviendrons tout à l'heure. Les téguments ovulaires sont formés chacun d'une seule ou d'un petit nombre de couches de cellules à parois minces. Le funicule offre à son centre un faisceau rudimentaire, entouré d'un nombre variable de couches de cellules parenchymateuses. Des faisceaux se ramifient dans les membranes de l'ovule, mais le nucelle en est dépourvu.

Quant au mode de formation du nucelle et de ses mem-

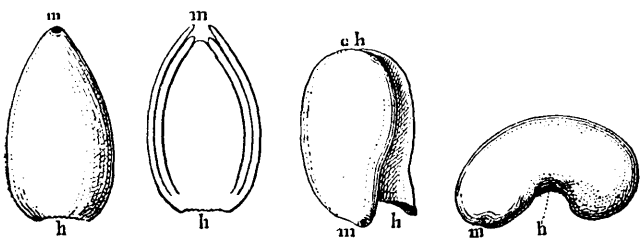


Fig. 288. Fig. 289. Fig. 290. Fig. 291.

Ovule orthotrope Ovule orthotrope. Ovule anatrope. Ovule campylotrope.

Figures schématiques des formes de l'ovule; *m*, micropyle; *h*, hyle; *ch*, chalaze.

branes, il varie suivant que l'ovule est orthotrope ou anatrope. Lorsqu'il est orthotrope et terminal, comme dans les Polygonées, le sommet du réceptacle s'allonge au centre de l'ovaire en une masse cellulaire conique qui représente le nucelle; puis les cellules périphériques de la base du nucelle se multiplient et donnent naissance à un bourrelet annulaire qui s'élève rapidement et enveloppe bientôt le nucelle; pendant que ce premier tégument, ou primine, se développe, un deuxième bourrelet se forme au-dessous de sa base et, en s'élevant, enveloppe le premier.

Les ovules anatropes peuvent, d'après Cramer, se former de deux façons. Dans un premier cas offert par les Orchidées et un certain nombre d'autres familles, le nucelle, représenté par le sommet du funicule, est d'abord droit ou à peine arqué. Dans l'*Orchis militaris* (fig. 292-297), il est représenté par une rangée centrale de cellules, *x*, dont la terminale est le sac embryonnaire, *e*, enveloppée dans toute sa longueur

www.dlibra.wum.edu.pl

par une couche unique de cellules plus petites, représentant une sorte d'épithélium. A une certaine distance du sommet, en un point qui va représenter la base organique du nucelle, ces cellules se multiplient, à un moment donné, pour produire un bourrelet circulaire qui représente le point de départ du tégument interne. La multiplication des cellules

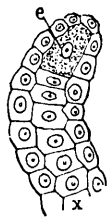


Fig. 292.



Fig. 293.

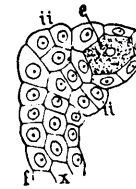


Fig. 294.

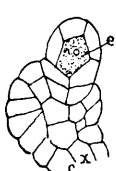


Fig. 295.

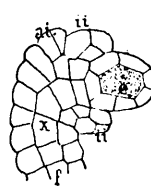


Fig. 296.

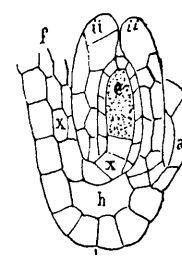


Fig. 297.

Développement de l'ovule anatrope de l'*Orchis militaris* (d'après Sachs). *f*, funicule ; *x*, rangée centrale des cellules du nucelle ; *e*, sac embryonnaire ; *ii*, tégument interne ; *ai*, tégument externe.

s'effectuant plus activement sur l'un des côtés du nucelle, le sommet de ce dernier se trouve rejeté du côté opposé et sa courbure ira désormais, pour ce motif, en augmentant de plus en plus jusqu'à ce que son grand axe soit devenu parallèle à celui du funicule.

De vastes méats intercellulaires se forment même fréquemment entre les cellules de la rangée centrale du nucelle et celles du funicule, de sorte que le nucelle se trouve soulevé sur le côté du funicule, parallèlement à ce dernier

www.dlibra.wum.edu.pl

(fig. 297). Pendant ce temps, le tégument interne arrive à recouvrir le nucelle; puis, les cellules épidermiques situées au-dessous de sa base se multiplient pour former un tégument externe; mais ce dernier ne se produit d'ordinaire (fig. 297) qu'au niveau de la face externe du nucelle et non au niveau de celle de ses faces qui regarde le funicule.

Dans un second cas, qui se présente dans les Composées, les Solanées, etc., le nucelle se forme au-dessous du sommet du funicule (fig. 298) sous la forme d'un petit cône latéral, dont le sommet s'incline rapidement vers la base du funicule, par suite de la multiplication plus active des cellules

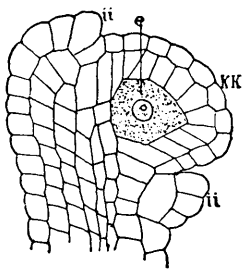


Fig. 298.

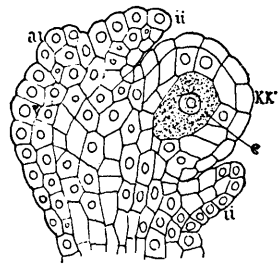


Fig. 299.

Développement de l'ovule anatrope du *Funkia cordata* (d'après Sachs). *c*, sac embryonnaire; *ii*, tégument interne; *ai*, tégument externe; *kk*, sommet du nucelle.

de sa face supérieure. Le tégument interne est produit par les cellules épidermiques du funicule qui entourent la base du cône nucellaire; le tégument externe, s'il y en a un, est formé par les cellules situées au niveau de la base du nucelle, mais ici encore le tégument externe ne recouvre que la partie libre du nucelle.

Dans certaines plantes, il se forme sur l'ovule des productions relativement tardives auxquelles on a donné le dom d'*arilles*. Les arilles ne se produisent que lorsque les téguments sont complètement formés. On a beaucoup discuté sur leur origine et leur nature. On a donné le nom d'*arilles vrais* à toutes les productions ayant leur origine sur le funicule, au pourtour du hile, et celui d'*arilles faux* ou *arillodes*, à celles qui partent du pourtour de l'exostome; l'on réserva le nom de *strophioles* à certaines saillies

www.dlibra.wum.edu.pl

en forme de crêtes, nées sur le raphé, et celui de *caroncules* à certains arilles non étalés en membranes, nés autour du micropyle. Les recherches de M. Baillon ont montré que les arilles doivent-être considérés, ainsi que les poils dont sont munis un grand nombre de graines, comme des productions secondaires, peut être de nature épidermique, pouvant se former sur un point quelconque du funicule ou des téguments ovulaires, être localisées ou au contraire généralisées et acquérir des dimensions très variables tout en conservant la même nature morphologique. (Voy. mon article Arille du *Dictionnaire de Botan.* de H. Baillon.)

§ IX. Sac embryonnaire et ses productions.

Dans l'étude du sac embryonnaire, nous devons distinguer, parmi les Phanérogames, deux formes distinctes, celle des *Archispermes* ou *Gymnospermes* et celle des *Métaspermes*

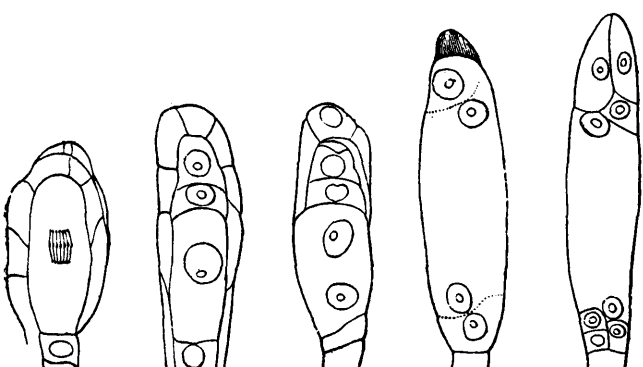


Fig. 300. Fig. 301. Fig. 302. Fig. 303. Fig. 304.

ou *Angiospermes*. Nous étudierons ici seulement ce qui se passe dans les Métaspermes, nous réservant de parler des Archispermes plus tard, quand nous étudierons les plantes de ce groupe.

Les phénomènes qui se produisent dans le sac embryonnaire, soit avant la fécondation, soit après, ont été bien étudiés dans ces derniers temps par M. Strasburger. Dans

www.dlibra.wum.edu.pl

l'*Orchis pallens* qu'il a pris pour type principal (fig. 300-304), le sac embryonnaire est produit par la cellule terminale de la rangée centrale du nucelle. Cette cellule, recouverte par la couche périphérique simple des cellules nucellaires, ne se transforme pas d'ordinaire, directement (cela se voit cependant dans quelques plantes, comme la Tulipe, les Lis, etc.), en sac embryonnaire. Dans la plupart des plantes, elle se segmente d'abord en deux cellules : une inférieure qui grandit rapidement et devient le sac embryonnaire, l'autre supérieure, qui se divise à son tour en deux cellules superposées (fig. 301). Dans quelques plantes (*Agraphis*, *Loranthus*), c'est la cellule supérieure qui se transforme en sac embryonnaire ; les cellules inférieures restent alors visibles pendant assez longtemps sous le nom de *cellules anticlines*.

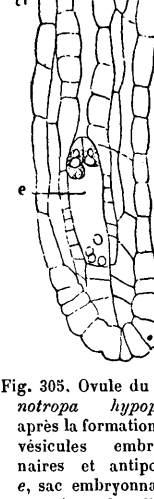


Fig. 305. Ovule du *Monotropa hypopytis* après la formation des vésicules embryonnaires et antipodes. *e*, sac embryonnaire ; *m*, micropyle ; *ii*, tégument (d'après Strasburger).

Lorsque le sac embryonnaire a atteint une certaine dimension, son noyau se divise, par le procédé que nous avons indiqué en étudiant la multiplication des cellules par segmentation (page 130), en deux noyaux qui se portent chacun vers l'une des extrémités du sac (fig. 302). Pendant ce temps, le sac embryonnaire a acquis une grande dimension, et, refoulant devant lui, par son sommet, les deux cellules auxquelles il a donné naissance, il a déterminé leur destruction, ainsi que celle des cellules qui formaient la couche périphérique du nucelle ; on ne voit bientôt plus à son sommet qu'une masse de substance granuleuse représentant les débris des cellules (fig. 303). Les deux noyaux du sac embryonnaire ne tardent pas eux-mêmes à se diviser chacun de son côté en deux noyaux (fig. 303) qui se comportent plus tard de la même façon ; de sorte qu'à un moment donné il se trouve dans chacune des extrémités du sac embryonnaire quatre noyaux entourés de protoplasma (fig. 304) ; tout le protoplasma du sac s'est en effet retiré vers ces deux points extrêmes ; dans la partie médiane du sac, il n'en existe plus qu'une mince couche superficielle.

www.dlibra.wum.edu.pl

Des quatre noyaux situés à l'extrémité du sac, trois deviennent le centre de formation de cellules, parce que le protoplasma se condense autour d'eux ; le quatrième noyau reste libre. Il y a bientôt trois cellules et un noyau libre dans le sommet du sac; trois cellules et un noyau libre dans le bas du sac (fig. 304). Les trois cellules de l'extrémité supérieure portent le nom de *cellules* ou *vésicules embryonnaires;* les trois cellules de l'extrémité inférieure sont les *cellules* ou *vésicules antipodes.*

Les deux noyaux restés libres, ne tardent pas à aller au-devant l'un de l'autre; ils se rejoignent vers le milieu du sac embryonnaire et se fondent l'un dans l'autre en un noyau unique.

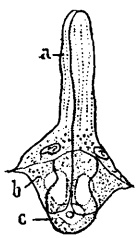


Fig. 306. Vésicules embryonnaires synergiques du *Santalum album* (d'après Strasburger). *b*, leur base ; *a*, leur somm. ; *c*, œuf.

Les trois cellules antipodes sont, d'ordinaire, peu visibles dans les Orchidées, ce qui avait fait nier leur existence par Hofmeister. Quant aux trois cellules embryonnaires, elles sont situées, deux sous la voûte même du sac embryonnaire et une plus bas, appuyée par sa face supérieure sur la face inférieure des deux autres, et par une de ses faces latérales contre la paroi latérale du sac. M. Strasburger nomme les deux cellules supérieures *vésicules embryonnaires secondaires* ou *vésicules synergiques;* il donne à l'inférieure le nom d'*œuf.* L'œuf est orienté, ainsi que le prouvera son développement ultérieur, de telle sorte que sa base organique est dirigée vers le micropyle et son sommet organique vers la cavité du sac embryonnaire. C'est l'œuf qui, après la fécondation, donne naissance à l'embryon.

Dans certaines plantes, comme le *Santalum album*, les vésicules synergiques s'allongent beaucoup par en haut, déterminent la déchirure du sommet du sac embryonnaire et font saillie en dehors de lui (fig. 306). On a donné à ces cellules fort allongées le nom d'*appareil filamenteux ;* on peut sans doute les considérer comme représentant les *cellules de col* des Archispermes et des Cryptogames vasculaires.

www.dlibra.wum.edu.pl

§ X. FÉCONDATION ET FORMATION DE L'EMBRYON

1° **Pollinisation.** — La pollinisation est l'acte par lequel les grains de pollen sont mis en rapport avec les organes femelles. Un grand nombre de végétaux Phanérogames possédant des fleurs hermaphrodites, il semble que la pollinisation des organes femelles de ces fleurs par le pollen contenu dans les étamines de la même fleur doive être extrêmement facile. Il est loin cependant d'en être toujours ainsi. Dans beaucoup de fleurs, l'organisation du périanthe ou des organes reproducteurs est telle que l'autofécondation dans la même fleur est rendue, soit tout à fait impossible, soit plus ou moins difficile. Dans les Orchidées, par exemple, la surface stigmatique est complètement protégée contre le contact du pollen produit par les anthères de la même fleur; il en est de même dans les Aristolochiées. Dans la Violette, le périanthe empêche l'autofécondation.

Dans beaucoup de plantes, le style étant très long, tandis que les étamines sont courtes et enfoncées dans le tube de la corolle, le pollen ne peut pas arriver au contact du stigmate. Dans tous ces cas, le pollen est apporté au stigmate, soit par le vent, soit plus habituellement par les insectes, et la fécondation est forcément croisée. Dans quelques plantes, par exemple, dans le *Corydalis cava*, le pollen peut, il est vrai, parvenir directement sur le stigmate de la même fleur, mais il reste inactif; il n'agit que s'il est transporté sur une autre fleur. Certaines plantes, comme les Violettes, possèdent des fleurs extérieures dans lesquelles l'autofécondation n'est pas possible, et des fleurs souterraines, closes, dans lesquelles elle se produit. Nous n'insisterons pas ici sur ces faits, qui, malgré leur intérêt, n'entrent pas dans le cadre de cet ouvrage. Nous avons suffisamment insisté plus haut sur les considérations générales qu'ils provoquent pour n'y pas revenir ici. Le lecteur consultera avec fruit, pour les détails, le livre de M. Ch. Darwin sur *les Formes des Fleurs*.

2° **Fécondation.** — Lorsque le tube pollinique est parvenu au contact de l'ovule, il s'enfonce dans le micropyle et va se mettre au contact du sommet du sac embryonnaire mis à nu par la destruction des cellules de la région correspondante du nucelle. Le noyau qui, à ce moment, existe dans le sommet du tube pollinique, se dissout, en même

www.dlibra.wum.edu.pl

temps que disparaissent les noyaux des vésicules synergiques. Le tube pollinique détermine parfois, d'après M. Strasburger, la rupture du sac embryonnaire, mais, dans aucun cas, il ne paraît se rompre lui-même et la substance fécondante ne parvient à l'appareil femelle qu'en traversant la membrane du tube pollinique. Les vésicules synergiques ou au moins l'une d'entre elles paraissent servir d'intermédiaire entre le tube pollinique et l'œuf. Dans le *Monotropa*, après avoir reçu la substance pollinique, le protoplasma de

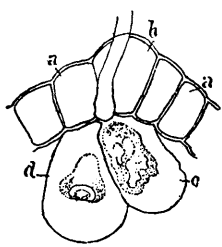


Fig. 307. Sommet du sac embryonnaire de l'*Ornithogalum nutans* au moment de la fécondation. *a*, *a*, *b*, cellules du nucelle ; *c*, vésicule synergique ; *d*, œuf (d'après Strasburger).

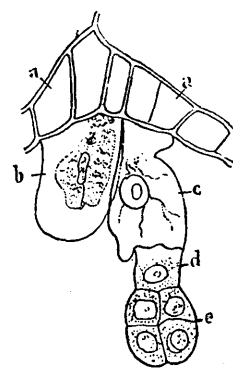


Fig. 308. Sommet du sac embryonnaire de l'*Ornithogalum nutans*. après la fécondation *a*, *a*, nucelle ; *b*, vésicule synergique ; *c*, *d*, proembryon ; *e*, embryon (d'après Strasburger).

l'une des vésicules synergiques qui est dépourvue de membrane cellulosique se répand à la surface de l'œuf.

L'œuf offre bientôt après deux noyaux de volume inégal. Le tube pollinique étant intact, on ne peut pas supposer que l'un de ces deux noyaux en provienne directement. Quoiqu'il en soit, ces deux noyaux ne tardent pas à se fondre l'un dans l'autre, puis l'œuf s'entoure d'une membrane de cellulose, tandis que les vésicules synergiques se modifient et disparaissent avec plus ou moins de rapidité et que l'embryon commence à se former.

3° **Segmentation de l'œuf et formation de l'embryon.** — L'œuf s'allonge d'abord plus ou moins, puis il se divise par des cloisons transversales une ou plusieurs fois,

www.dlibra.wum.edu.pl

de façon à former une sorte de filament fixé au sommet du sac embryonnaire et connu sous le nom de *proembryon*. C'est la cellule située au niveau de l'extrémité libre du proembryon qui donnera seule naissance à l'embryon. Pour cela, elle se divise d'abord en deux cellules superposées (fig. 310, *c*, *a*). La cellule terminale *c* se divise bientôt, par deux cloisons en croix, en quatre cellules (fig. 310, tandis



Fig. 309.

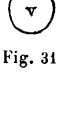


Fig. 310.

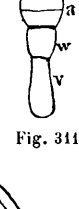


Fig. 311.

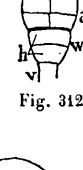


Fig. 312.

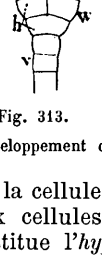


Fig. 313.



Fig. 314.

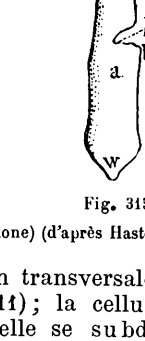


Fig. 315.

Développement de l'embryon de l'*Alisma* (Monocotylédone) (d'après Hastein).

que la cellule *a* se divise par une cloison transversale en deux cellules superposées, *a*, *w* (fig. 311); la cellule *w* constitue l'*hypophyse* de M. Hanstein; elle se subdivise bientôt en deux cellules (fig. 312, *h*), dont la supérieure se divise par une cloison longitudinale (fig. 313). La cellule *a* s'est elle-même, pendant ce temps, divisée en quatre cellules (fig. 312) qui, comme celles produites par la cellule *c*, formeront le corps de l'embryon par des segmentations successives en long et en travers. Les cellules superficielles qu'elles produisent se constituent de bonne heure en der-

www.dlibra.wum.edu.pl

matogène,les cellules sous-jacentes en périblème et celles du centre en plérome. Les cellules issues par segmentation de la cellule *w*, c'est-à-dire de l'hypophyse, se différencient de la même façon que plus tard, mais la couche la plus superficielle constitue ici la première coiffe de la racine principale dont le dermatogène n'est formé que par la couche sous-jacente (couche ombrée dans la figure 313).

D'après M. Hanstein, dans les Monocotylédones, le tissu produit par la cellule *c* représenterait le cotylédon unique de ces plantes : la tigelle naîtrait ensuite latéralement au-dessous du sommet (en *p*, fig. 315). Dans les Dicotylédones (voyez p. 276), la cellule terminale du proembryon se divise en deux cellules, 2 et 1; la cellule 1 représente de suite l'hypophyse; nous avons indiqué ce qui se passe en elle en étudiant les racines; la cellule 2 se segmente, comme dans les Monocotylédones, pour produire le corps de l'embryon. Lorsque ce dernier a atteint une certaine taille et s'est différencié en dermatogène, périblème et plérome, il se produit sur son sommet deux mamelons latéraux qui constituent les deux cotylédons ; plus tard, le sommet du corps embryonnaire situé entre eux se développe pour former le cône végétatif de la tige.

Dans les Monocotylédones, il se produit fréquemment, pendant les développements ultérieurs de l'embryon, un tissu parenchymateux engendré sans doute par l'hypophyse, situé en dehors de l'épiderme du sommet de la racine, et en continuité avec le parenchyme cortical de la tigelle hypocotylée. Ce tissu constitue ce que l'on a nommé la *gaine* de la racine. Au moment de la germination, le sommet de la racine le déchire pour faire saillie au dehors.

D'après MM. Hanstein et Reinke, le dermatogène recouvrirait à tous les âges le sommet de la racine et produirait constamment la coiffe. Des recherches ultérieures paraissent contredire cette opinion. Dans beaucoup de plantes, le sommet de la racine de l'embryon adulte n'offre pas d'épiderme distinct, et un groupe de cellules dites *initiales* paraît produire à la fois l'épiderme et le parenchyme cortical; dans quelques plantes même, le plérome central se confond au sommet de la racine avec le périblème, comme nous avons vu que cela existe dans beaucoup de sommets de tiges; quant à la coiffe, elle aurait à cet âge, et ultérieurement, une origine très diverse. D'après un travail tout

www.dlibra.wum.edu.pl

récent de M. Flahaut : « dans les Monocotylédones, l'épiderme est ordinairement formé par les initiales de l'écorce... Une fois formé, il ne donne pas naissance à la coiffe... Celle-ci se régénère par l'activité de sa couche interne. » Dans les Dicotylédones, au contraire, « c'est aux dépens des divisions tangentielles des assises de l'écorce ou de l'épiderme qu'elle se régénère continuellement ». M. Flahaut n'a d'ailleurs étudié que des embryons tout formés, et ses obser-

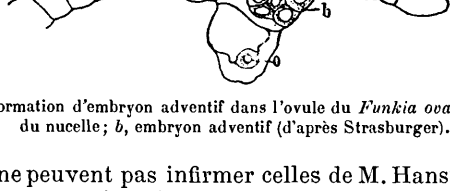


Fig. 316. Formation d'embryon adventif dans l'ovule du *Funkia ovata*. *a*, cellules du nucelle ; *b*, embryon adventif (d'après Strasburger).

vations ne peuvent pas infirmer celles de M. Hanstein relativement aux premiers développements embryonnaires.

Dans beaucoup de plantes, il existe plusieurs embryons dans la graine. On a admis jusqu'à ce jour qu'ils provenaient de plusieurs œufs simultanément fécondés, mais M. Strasburger a montré récemment que ces embryons, qu'il nomme *adventifs*, sont produits, après la fécondation, par des multiplications localisées, par un véritable bourgeonnement des cellules du nucelle situées dans le voisinage du sac embryonnaire.

§ XI. FRUIT.

On a donné le nom de *fruit* à l'ovaire accru. Dans la plupart des plantes, l'ovaire seul se développe, *noue*, après la fécondation, tandis que le calice, la corolle et l'androcée se détachent ; dans d'autres, au contraire, la maturation de l'ovaire est accompagnée de l'accroissement de certaines autres parties de la fleur, comme le réceptacle ou le calice ; mais, quel que soit le développement des parties accessoires, le nom de *fruit* doit toujours être réservé, dans la technique botanique, à l'ovaire accru après la fécondation. Cet ovaire n'est, d'ailleurs, pas toujours constitué, ainsi que nous le

www.dlibra.wum.edu.pl

savons déjà, par les mêmes parties. Lorsqu'il est supère, comme dans la Prune, il est formé uniquement par les feuilles carpellaires, tandis que, quand il est infère, comme dans la Poire, ses parois sont formées en majeure partie par le réceptacle.

Au point de vue de leur structure et de la façon dont ils

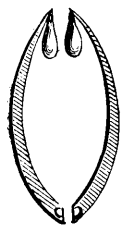


Fig. 317. Follicule.

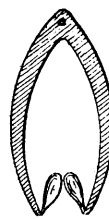


Fig. 318. Gousse.

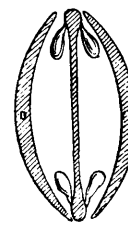


Fig. 319, Silique.



Fig. 320. Pixyde.

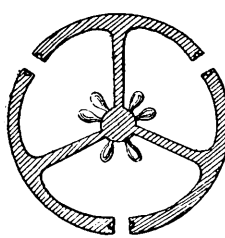


Fig. 321. Capsule loculicide à placentation axile.

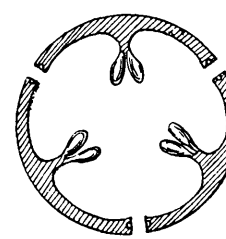


Fig. 322. Capsule loculicide à placentation pariétale.

Schémas relatifs à la déhiscence des fruits.

se comportent à la maturité pour mettre les graines en liberté, les fruits ont été l'objet d'un nombre considérable de classifications. Nous suivrons ici celle de Payer, qui est la plus simple et la plus commode.

A. — *Fruits charnus.* — Le péricarpe est plus ou moins charnu; il ne s'ouvre pas de lui-même à la maturité. Ce groupe comprend deux classes de fruits :

a. Baies. — Péricarpe entièrement charnu; ne s'ouvre pas

www.dlibra.wum.edu.pl

à la maturité; met les graines en liberté en se putréfiant (Groseilles, Raisins, etc.).

b. Drupes. — Péricarpe charnu dans sa partie externe, osseux ou parcheminé dans sa partie interne qui a reçu le nom de *noyau*, et qui contient la graine ; à la maturité, la portion charnue se putréfie; la partie dure ne s'ouvre que sous la pression de l'embryon en voie de germination (Cerise, Nèfle, etc.).

B. — *Fruits secs.* — Le péricarpe est entièrement sec à la maturité. Ce groupe se divise en deux sous-groupes :

1° *Fruits secs indéhiscents.* — Le péricarpe ne s'ouvre pas de lui-même à la maturité; il ne s'ouvre que sous la pression de l'embryon en voie de germination. Ce sous-groupe comprend trois classes de fruits :

a. *Akène.* — Fruit sec, indéhiscent, ne contenant qu'une seule graine sans adhérence avec le péricarpe (Renoncules, Sarrasin, etc.);

b. *Caryopse.* — Fruit sec, indéhiscent, ne contenant qu'une seule graine qui adhère au péricarpe (Blé, Maïs, etc.);

c. *Samare.* — Fruit sec, indéhiscent, ne contenant qu'une seule graine sans adhérence avec le péricarpe ; péricarpe muni d'ailes (Orme).

2° *Fruits secs déhiscents.* — Le péricarpe s'ouvre de lui-même à la maturité. On réunit souvent tous ces fruits sous le nom de *fruits capsulaires*. Ce groupe se divise en cinq classes :

a. *Follicule.* — Fruit uniloculaire, formé par un seul carpelle, déhiscent par son bord ventral qui porte les graines (Staphysaigre, etc.);

b. *Gousse.* — Fruit uniloculaire, formé d'un seul carpelle, déhiscent à la fois par ses deux bords dont l'un répond au placenta et porte les graines, l'autre au dos de la feuille carpellaire (Haricot);

c. *Pixyde.* — Fruit uni ou pluri-loculaire, déhiscent par une fente circulaire transversale (Jusquiame) en deux parties dont la supérieure se détache comme un couvercle de boîte;

d. *Silique.* — Fruit formé de deux carpelles dont les placentas pariétaux se sont fortement accrus en une fausse cloison qui rend le fruit biloculaire à la maturité; les deux carpelles se détachent de la cloison et des placentas chargés de graines (Crucifères);

e. *Capsule.* — Cette classe comprend tous les fruits secs et

www.dlibra.wum.edu.pl

déhiscents qui n'entrent pas dans les classes précédentes. On les divise, d'après le mode de déhiscence, en :

Capsules loculicides : Lorsque la déhiscence s'effectue par une fente longitudinale au niveau de la ligne dorsale des carpelles ;

Capsules septicides : Lorsque les carpelles se séparent les uns des autres au niveau de leurs points d'adhérence, c'est-

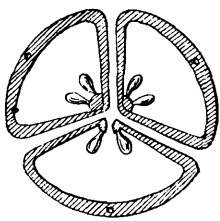


Fig. 323. Capsule septicide à placentation axile.

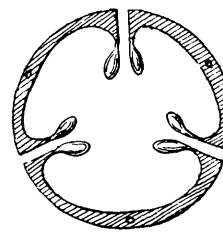


Fig. 324. Capsule septicide à placentation pariétale.

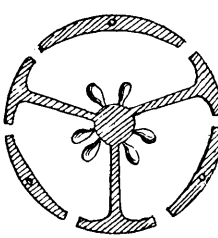


Fig. 325. Capsule septifrage à placentation axile.

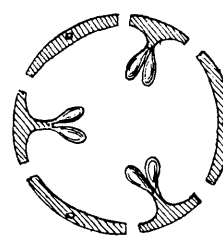


Fig. 326. Capsule septifrage à placentation pariétale.

Schémas relatifs à la déhiscence des capsules.

à-dire par dédoublement des cloisons ou des placentas; après ce dédoublement, si le fruit est pluriloculaire, chaque carpelle isolé s'ouvre, d'ordinaire, au niveau de sa face ventrale, comme un follicule ;

Capsules septifrages : Lorsque la déhiscence s'effectue par des fentes longitudinales, pratiquées de chaque côté des cloisons ou des placentas ;

C. — *Fruits simples — multiples — composés.* — Lorsque la fleur contient un seul carpelle, ou plusieurs carpelles connés

www.dlibra.wum.edu.pl

en un ovaire unique, le fruit qui lui succède est dit *simple*. Lorsque la fleur contient plusieurs carpelles indépendants, se développant en autant de fruits également indépendants, on dit que le fruit est *multiple*. Quand la fleur est *composée*, c'est-à-dire représente une véritable inflorescence, les fruits qui succèdent à chaque fleur étant très rapprochés les uns des autres, on dit que le fruit est *composé*. Le fruit du Châtaignier, le cône du Pin, du Cyprès, de la Sabine, etc., le fruit du Pissenlit, du Grand-Soleil, sont des fruits composés.

D. — *Fruits induviés*. — Dans certaines plantes, le fruit simple, multiple ou composé est enveloppé par une partie de la fleur qui s'est accrue pendant sa maturité; on dit alors que le fruit est *induvié*. Dans le Rosier, par exemple, le fruit multiple, formé d'akènes nombreux, est enveloppé par le réceptacle devenu charnu. Dans le Noisetier, le fruit simple est enveloppé en partie par un involucre de bractées accrues, d'abord charnues, puis sèches. Dans l'Alkékenge, le fruit également simple est logé dans un sac membraneux, rouge, formé par le calice très accru. Dans la Bruyère, c'est la corolle qui persiste autour d'un fruit également simple. Dans le Châtaignier, le fruit, qui est composé, est enveloppé par un sac épineux, constitué par un disque très accru. Dans la Figue, les fruits qui résultent de nombreuses cymes sont logés dans un sac de nature réceptaculaire, charnu et succulent.

E. — *Fruits non induviés, accompagnés de parties de la fleur accrues*. — Dans beaucoup de plantes, les fruits simples, multiples, ou composés, sans être induviés, sont accompagnés de portions de la fleur qui se sont accrues plus ou moins. Dans la Fraise, la portion charnue et comestible est constituée par le réceptacle qui porte des fruits petits, secs et indéhiscents; dans la Pomme d'Acajou, le fruit est porté par un pédoncule très accru, charnu, succulent et comestible; dans le *Clematis Vitalba*, la Pulsatille, etc., ce sont les styles qui persistent au-dessus des fruits et s'y développent en larges plumets velus; etc.

www.dlibra.wum.edu.pl

§ XII. GRAINE.

La graine est l'ovule fécondé et susceptible de reproduire un végétal semblable à celui qui lui a donné naissance.

Parvenue à son développement complet, la graine offre à considérer des enveloppes et un contenu.

Les enveloppes, réunies souvent sous le nom d'*épisperme*, ont une structure extrêmement variable, mais d'ordinaire elles sont sèches et offrent trois couches assez distinctes : un épiderme externe, un épiderme interne et une couche intermédiaire plus ou moins épaisse de tissu à cellules irrégulièrement polygonales; c'est dans cette couche que se ramifient les faisceaux.

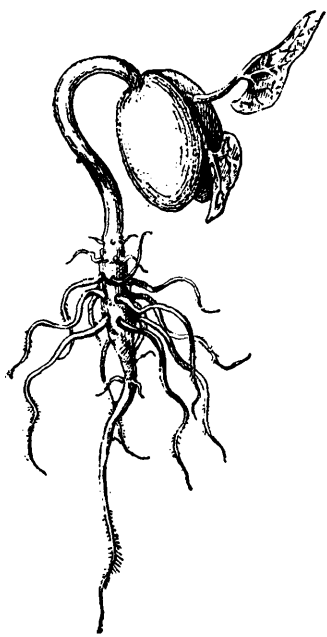


Fig. 327. Germination du Haricot.

Le contenu de la graine est formé seul, tantôt par l'embryon accompagné d'un albumen plus ou moins abondant. L'albumen existe toujours au début de la formation de la graine. Il est donc facile de comprendre que la dimension de l'embryon et celle de l'albumen soient toujours en raison inverse l'une de l'autre. La situation relative, dans la graine, de l'albumen et de l'embryon est extrêmement variable. Dans les Renonculacées dont l'albumen est ordinairement très volumineux, l'embryon n'occupe qu'une très petite place dans la région micropylaire. Dans les Cypéracées, l'albumen occupe la portion supérieure et élargie de la graine dont l'embryon occupe la base. Dans les Graminées, l'albumen est situé

www.dlibra.wum.edu.pl

d'un côté de la graine et l'embryon de l'autre. Dans la Belle-de-nuit, l'embryon est enroulé autour de l'albumen. Dans le Pavot, l'embryon est cylindrique, arqué et logé dans l'axe de l'albumen. Dans le Ricin, l'embryon, dont les cotylédons sont larges et membraneux, est disposé entre deux lames épaisses, plan-convexes, d'albumen, etc.

Au point de vue de l'organisation de l'embryon, les plantes Phanérogames se divisent en deux groupes : dans l'un, *Monocotylédones*, l'embryon ne possède qu'un seul cotylédon ; dans l'autre, *Dicotylédones*, il en possède deux, qui parfois même se subdivisent de bonne heure, chacun en deux ou plusieurs lames. Dans certaines plantes (Orchidées, *Monotropa*, Orobanchées, Ficaire, etc.), l'embryon ne se présente dans la graine que sous la forme d'un amas presque homogène de cellules; c'est seulement au moment de la germination que se développent les premières feuilles. Dans les Graminées et les *Zostera*, l'embryon est accompagné d'une lame latérale, plus ou moins épaisse, de tissu parenchymateux qui a reçu le nom d'*écusson* et sur laquelle nous reviendrons en étudiant ces familles.

§ XIII. GERMINATION

Pour que les graines germent, c'est-à-dire pour que l'embryon se développe en une plante nouvelle, deux conditions sont nécessaires : la chaleur et l'humidité. Certaines graines privées d'eau peuvent rester dans l'état de repos pendant de longues années sans perdre la faculté de germination. Certaines substances, sans tuer la graine, retardent sa germination; par exemple le phénol, le thymol, etc. Au moment de la germination, la radicule, en s'accroissant, détermine la déchirure des enveloppes séminales et s'enfonce dans le sol. Si la graine contient de l'albumen, les cotylédons restent, d'ordinaire, enfoncés dans ces derniers jusqu'à ce que la plante ait atteint un accroissement suffisant pour que les feuilles véritables, devenues vertes, puissent suffire à sa nutrition. Pendant ce temps, les cotylédons déterminent, à l'aide de ferments, la dissolution de l'amidon et même de la cellulose de l'albumen qu'ils absorbent. S'il n'existe pas d'albumen, comme dans le Haricot, ce sont les cotylédons qui fournissent à la plante les matériaux néces-

www.dlibra.wum.edu.pl

saires à ses premiers développements. Un dégagement considérable de chaleur accompagne toujours la germination.

§ XIV. MOUVEMENTS DES FLEURS ET DES ORGANES FLORAUX.

Les fleurs d'un grand nombre de plantes présentent des mouvements périodiques spontanés analogues à ceux que nous avons étudiés dans les racines, les tiges et les feuilles.

Ces mouvements ont leur siège soit dans le pédoncule floral, soit dans les folioles florales.

Darwin a observé des mouvements de circumnutation très manifestes dans les pédoncules floraux de toutes les plantes qu'il a examinées à ce point de vue. On a constaté aussi, dans la plupart des plantes, des mouvements nyctitropiques manifestes, opérés par les pédoncules floraux.

Toutes les fois qu'une plante est placée dans des conditions telles que la lumière lui parvienne suivant une direction unique, lorsque, par exemple, elle est cultivée dans une chambre éclairée par une seule fenêtre, on voit toutes les fleurs se diriger vers la fenêtre. Les fleurs sont donc positivement héliotropiques, mais cet héliotropisme a presque toujours son siège dans le pédoncule floral. On ne connait qu'un très petit nombre de plantes dont les folioles florales soient elles-mêmes héliotropiques. Dans le Colchique et le Safran, le calice s'incline vers la lumière; dans le Mélampyre, c'est la corolle; dans le Plaintain, ce sont les étamines; dans les Epilobium, ce sont les ovaires. Dans certaines plantes, l'héliotropisme des fleurs est tellement considérable, qu'elles semblent suivre la marche du soleil; le matin elles sont tournées vers l'orient, à midi elles regardent le sud et le soir elles regardent l'occident; pendant la nuit elles se redressent sous l'influence du géotropisme négatif qu'elles possèdent toujours à un haut degré. Nous pouvons signaler parmi les plantes dont les fleurs présentent cette forme d'héliotropisme : le Coquelicot, la Renoncule des champs, le Salsifis sauvage, la Piloselle, etc. Quant au Grand-Soleil (*Helianthus annuus*), que l'on désigne souvent sous le nom de Tournesol, parce qu'on attribue à sa fleur la propriété de tourner avec le soleil, il appartient, au contraire, à une catégorie de plantes dont les fleurs ne se courbent qu'en plein soleil et conservent la

www.dlibra.wum.edu.pl

position qui a été prise sous l'influence d'une lumière intense. La quantité de lumière nécessaire pour que l'héliotropisme des plantes de cette catégorie se manifeste varie beaucoup d'une plante à l'autre ; ainsi les fleurs de la Centaurée restent verticales sous l'influence d'une lumière suffisante pour agir sur les fleurs de la Scabieuse. Quelques plantes des genres *Chrysanthemum*, *Achillea*, *Geranium*, etc., au lieu de s'incliner vers la lumière, restent au contraire verticales tant qu'elles sont frappées par les rayons du soleil, mais s'inclinent quand elles sont à l'ombre. Les fleurs du *Salvia verticillata* s'inclinent, au moment de leur épanouissement, dans une direction opposée à celle d'où vient la lumière. C'est la seule exception que l'on connaisse à la règle générale d'après laquelle toutes les fleurs s'inclinent vers la lumière au moment où elles s'épanouissent ; mais il en est un grand nombre qui ensuite se montrent insensibles à l'action de la lumière ; à cette catégorie appartiennent les fleurs de l'Aconit, celles du Muflier, de la Gentiane, etc.

Les fleurs d'un certain nombre de plantes présentent des mouvements nyctitropiques très prononcés. Le large calice infundibuliforme et coloré de la Belle-de-nuit se ferme pendant le milieu de la journée, entre dix heures du matin et cinq heures du soir ; il s'ouvre alors et reste étalé pendant toute la nuit et la matinée. La Dame d'onze heures s'ouvre vers onze heures du matin et se referme le soir. Le calice et la corolle du *Mesembryanthemum barbatum* s'ouvrent à huit heures du matin et se ferment à deux heures. La corolle du Pissenlit s'ouvre le soir et se referme le matin. Dans quelques plantes, la température paraît avoir une action très marquée sur les mouvements des fleurs ; ainsi, le calice de la Tulipe et celui du *Crocus* s'ouvrent quand la température s'élève et se ferment quand elle s'abaisse. Des variations même légères de température suffisent pour déterminer ces mouvements.

Francis Darwin signale les fleurs du *Crocus* comme présentant un des meilleurs cas de fermeture ou d'ouverture alternatives suivant les changements des circonstances extérieures.

L'élévation de la température dans la soirée ne produit pas, à beaucoup près, la même quantité de divergence des pétales qu'une élévation semblable dans la matinée. Pfeffer

www.dlibra.wum.edu.pl

a bien établi ce fait pour le Nénuphar blanc, l'*Oxalis rosea*, et d'autres fleurs. Lorsque la fleur s'est fermée dans la soirée on peut élever considérablement la température sans la faire ouvrir. D'autre part, l'abaissement de la température ne produit pas autant d'effet le matin que le soir.

D'après Lubbock, l'ouverture et la fermeture des fleurs dépendraient toujours beaucoup plus de la température qu'on ne le croit généralement.

La plupart des fleurs douées de mouvements nyctitropiques continuent à présenter ces mouvements pendant un certain temps quand on les place dans l'obscurité et dans une atmosphère à température constante, mais ce n'est que l'habitude qui agit comme cause déterminante des mouvements, car au bout de vingt heures seulement la régularité des mouvements de fermeture et d'épanouissement disparaît.

L'ouverture et la fermeture périodiques des fleurs sont considérées par la plupart des botanistes comme étant en relations étroites avec le rôle joué par les insectes dans la fécondation.

Les étamines de quelques plantes offrent des mouvements spontanés, analogues à ceux que nous venons de signaler dans le calice et la corolle, et consistant en ce que les filets des étamines s'infléchissent en dedans spontanément, de manière à rapprocher les anthères de la surface stigmatique sur laquelle doit être déposé le pollen. Ces mouvements ont été bien étudiés dans la fleur de la Rue, où M. Carlet a constaté qu'ils se produisent successivement dans les étamines en suivant l'ordre dans lequel elles sont nées. Les mouvements des étamines de la Rue ne s'effectuent qu'avec une grande lenteur, et aussi bien pendant le jour que pendant la nuit, mais pendant le jour ils sont plus rapides; quand on maintient la plante dans une complète obscurité, ils sont considérablement ralentis; dans les conditions normales le mouvement complet de flexion et de redressement de toutes les étamines s'effectue en vingt-quatre heures, tandis qu'il exige trois jours quand la plante est maintenue dans une obscurité complète.

Les étamines des Saxifrages offrent des phénomènes analogues à ceux de la Rue; il en est de même des *Kalmia*. Dans ces plantes, les étamines sont d'abord étalées, mais, au moment de la fécondation leurs filets s'infléchissent de

www.dlibra.wum.edu.pl

façon à porter les anthères au contact du stigmate. Dans le *Loaza lateritia* les anthères se portent les unes après les autres au contact du stigmate.

M. Carlet attribue les mouvements des étamines à un

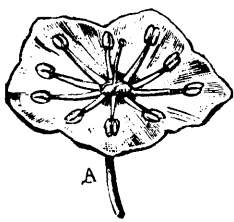


Fig. 328. Fleur de *Kalmia*. Étamines avant la fécondation.

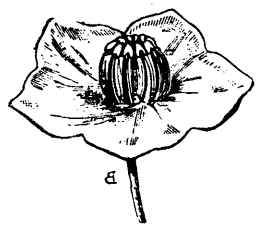


Fig. 329. Fleur de *Kalmia*. étamines placées sur le stigmate au moment de la fécondation.

afflux de liquides montant par les faisceaux fibrovasculaires des étamines. Les observations suivantes de M. Hec-



Fig. 330. *Loasa lateritia*. Étamines se portant vers le stigmate.

kel ont mis bien en évidence l'action de la turgescence dans

www.dlibra.wum.edu.pl

la production de ce mouvement, et le rôle que l'habitude joue dans la production du phénomène.

Sachs admet que, sous l'influence de la turgescence, il se produit un allongement et un raccourcissement alternatifs de la face supérieure et de la face inférieure de l'organe mobile, mais il ajoute avec raison qu'il est fort difficile de comprendre pourquoi, la température et la lumière étant les mêmes, la turgescence augmente ou diminue tantôt dans l'une, tantôt dans l'autre face de l'organe mobile. Peut-être faut-il faire intervenir comme cause productrice de la turgescence et de son alternance les phénomènes de production et de destruction de quelque substance endosmotique, ainsi que M. Bert l'a fait pour expliquer les mouvements nyctitropiques des feuilles de la Sensitive, mais c'est là une question qui est loin d'être résolue et qui ne paraît pas devoir l'être facilement.

Les organes reproducteurs mâles d'un assez grand nombre de végétaux sont également remarquables par les mouvements provoqués qu'ils sont susceptibles de présenter et qui jouent un rôle important dans la fécondation.

Parmi ces organes, ceux qui ont été le mieux étudiés sont les étamines des Berbéridacées et des Synanthéracées. Connus depuis fort longtemps, les mouvements provoqués de ces organes ont été récemment l'objet de recherches très précises de la part de divers observateurs, parmi lesquels se font surtout remarquer MM. Baillon, Pfeffer et Heckel.

L'Épine-Vinette (*Berberis vulgaris*) et les *Mahonia* sont, parmi les Berbéridacées, les espèces qui ont été le plus minutieusement observées. Il existe, dans ces plantes, six étamines, formées chacune d'un filet aplati et d'une anthère à deux loges situées latéralement au sommet du filet et déhiscentes par une valve qui se soulève de bas en haut à la manière d'une fenêtre à tabatière. Ces étamines sont normalement immobiles et appliquées contre la face concave des pétales en face desquels elles sont situées. Mais, quand on touche la face interne des filets, même légèrement, ils s'infléchissent très fortement et mettent l'anthère en contact avec le stigmate qui surmonte l'ovaire situé au centre de la fleur. Au bout de quelques instants le filet se redresse et reprend sa position primitive. L'irritabilité du filet ne commence à se montrer, d'après M. Baillon, qu'au moment de l'épanouissement de la fleur ; elle persiste même après que

www.dlibra.wum.edu.pl

les anthères ont perdu leur pollen, jusqu'au moment où les étamines se flétrissent. L'apparition de l'irritabilité est indiquée par un changement de coloration de l'épiderme du filet, qui, de verdâtre qu'il était dans le bouton, devient jaune d'or. Toute la surface du filet n'est pas douée d'irritabilité; cette propriété est limitée, d'après M. Heckel, à la face interne et à la portion interne des bords de l'organe, depuis le point un peu renflé situé au-dessous de l'anthère jusqu'au voisinage du point d'insertion; l'irritabilité atteint son maximum, d'après le même botaniste, sur la base du filet, au niveau du point de courbure qui surmonte l'articulation. Toute la face dorsale et la portion dorsale des bords du filet sont complètement insensibles.

Un contact très léger, pratiqué à l'aide d'une aiguille ou de tout autre corps étranger, la chute de petits corps étrangers, le choc produit par l'aile ou la patte d'un insecte, l'insufflation vive de l'air suffisent, quand ils exercent leur action sur la partie sensible de l'organe, pour déterminer une courbure telle que l'anthère est amenée au contact du stigmate un peu au-dessous de son bord. Si la courbure ainsi déterminée est la première qui se produise après l'épanouissement de la fleur, l'anthère s'ouvre avec une certaine violence et le pollen est projeté sur le stigmate. D'après M. Heckel, quand les étamines sont placées à l'abri de toute irritation, de manière à ce que les filets ne se courbent pas, les anthères ne s'ouvrent que deux ou trois jours après l'épanouissement, tandis que leur déhiscence coïncide toujours avec la première irritation portée sur le filet staminal et la courbure qui en résulte.

Nous avons dit plus haut qu'après s'être infléchi sous l'influence d'une excitation, le filet staminal ne tarde pas à reprendre sa place dans la face concave du pétale en face duquel il est inséré. Si l'on attend alors quelques minutes, au moins cinq ou six, on peut renouveler, à peu près indéfiniment, les excitations, en obtenant toujours le même effet, c'est-à-dire l'inflexion du filet : mais si l'on irrite ce dernier aussitôt après qu'il a repris sa place normale ou pendant qu'il se redresse, ses mouvements de flexion deviennent de moins en moins étendus et rapides et finissent par cesser complètement.

On admet généralement que dans ces cas, il y a un épuisement des éléments moteurs, et que ces derniers exigent un

www.dlibra.wum.edu.pl

certain temps de repos pour recouvrer leurs propriétés. Il se passerait donc dans les filets staminaux du *Berberis* un phénomène analogue à celui qui est offert par les muscles des animaux que l'on soumet à des excitations trop fréquentes; il se produit de la fatigue d'abord, puis un épuisement complet et la motricité disparaît. Quant à la cause de l'épuisement, on sait qu'elle réside, pour les muscles, dans une déperdition trop rapide des matériaux qui servent à produire, par leur combustion, la chaleur nécessaire à tout mouvement. Il est plus que probable qu'il en est de même pour les organes végétaux dont nous venons de parler.

Il se produit aussi dans les filets staminaux des *Berberis* un autre phénomène fort curieux et qui trouve son similaire chez les animaux; je veux parler de l'*accoutumance*. M. Heckel dit avoir « constaté, bien souvent, que les étamines de *Berberis* ne répondent pas à l'irritation déterminée par la présence constante dans la fleur et par les agitations de certains insectes qui y vivent..; pendant les grands vents des pieds entiers de *Mahonia* ont leurs fleurs insensibles et ne présentent l'irritabilité que dans les parties abritées. »

Dans un grand nombre de Synanthérées, notamment dans les Cynarées et les Chicoracées, les étamines présentent des mouvements provoqués non moins remarquables que ceux dont nous venons de parler. On sait que dans toutes ces plantes les étamines, toujours au nombre de cinq, sont formées d'un filet mince et allongé, élargi à la base, terminé au sommet par une anthère très longue, à deux loges. Les cinq anthères sont accolées les unes aux autres par leurs bords, de façon à constituer un tube dans lequel passe le style. A l'état normal, les filets staminaux sont infléchis et appliqués par leur face externe, qui répond à la convexité de l'arc, contre la corolle. Quand on irrite les filets de ces étamines sur un point quelconque de leur étendue, leur inflexion cesse brusquement, ils deviennent droits et s'appliquent contre le style. Au bout d'un peu de temps ils reprennent leur position antérieure. Chaque filet est susceptible d'obéir isolément à une irritation exercée sur lui seul et de devenir droit en rejetant tout l'appareil sexuel du côté opposé, en agissant à la façon d'un ressort; mais, ainsi que Sachs le fait remarquer, à la suite de la pression qui est exercée par la corolle sur les autres filets qui viennent s'appliquer contre elle, ceux-ci sont à leur tour irrités et se

www.dlibra.wum.edu.pl

redressent. « Par ces mouvements des filets, qui dans la nature sont provoqués par les insectes, le tube formé par les anthères est chaque fois tiré vers le haut, et par suite une partie du pollen se trouve mise en liberté vers le haut, où elle est prise par l'insecte et transportée par lui sur les stigmates déjà épanouis d'autres fleurs du même capitule ou de capitules différents. » (Sachs.)

Indépendamment des mouvements que les étamines des Synanthérées présentent sous l'influence des agents irritants, il en est d'autres, analogues aux premiers par leur nature, qui se produisent lorsque les organes ont rempli leur rôle physiologique et commencent à vieillir. On voit alors les filets staminaux se raccourcir en se redressant avec une grande lenteur et continuer ce mouvement même après qu'ils sont devenus insensibles aux agents irritants, qui primitivement les faisaient mouvoir. D'après M. Heckel, ce mouvement « commence à se produire dès le sixième jour, quand les fleurs détachées de la plante sont conservées dans un verre d'eau, et il marche avec assez de rapidité pour qu'en trois jours le maximum soit atteint, » il ajoute que, « dès que ce phénomène se manifeste, c'est un signe certain que la sensibilité a baissé considérablement et qu'elle est sur le point de disparaître. »

Les filets staminaux des Synanthérées conservent leur irritabilité, comme ceux des Berbéridacées, après avoir été séparés du réceptacle sur lequel ils sont insérés. Iis la conservent également, quand on les sépare les uns des autres, quand on les coupe, quand on les fend dans le sens de la longueur. Dans toutes ces conditions, l'irritabilité ne disparaît qu'après que la dessiccation a atteint un certain degré.

Les lamelles stigmatiques de certaines Scrofulariacées, Bignoniacées, Sésamées, et Goodéniacées offrent des mouvements très analogues à ceux des étamines que nous venons d'étudier.

Dans presque toutes ces plantes, les lames qui forment le stigmate sont accolées l'une à l'autre dans le bouton, mais quand la fleur s'épanouit, elles s'écartent, puis se recourbent jusqu'à ce que leur face interne devienne convexe et leur face externe concave.

D'après M. Heckel, la sensibilité des lamelles stigmatiques se retrouverait dans toutes les familles qui ont un stigmate bilamellé, mais il ajoute que dans le plus grand

www.dlibra.wum.edu.pl

nombre des cas, la face externe est tout à fait insensible. Tous les points de la face interne se montrent irritables à peu près au même degré.

Les étamines de quelques plantes (*Sparmannia*, *Cistus*, *Helianthemum*, *Portulaca*, *Cereus*, *Cactus*) présentent des mouvements particuliers, dont nous croyons utile de dire ici quelques mots.

Dans les *Sparmannia*, les étamines sont disposées en six faisceaux opposés aux six pétales et insérés sur une surface hexagonale, dont il est très facile de les détacher. Chaque faisceau se compose d'étamines véritables, situées en dehors, et de staminodes placés en dehors. Dans l'état normal, les faisceaux sont assez rapprochés du pistil ; mais si l'on vient à irriter une ou plusieurs étamines d'un faisceau déterminé, soit par le contact, soit par une piqûre, une brûlure, un acide, etc., toutes les étamines et tous les staminodes du faisceau se mettent en mouvement. Les pièces les plus extérieures s'écartent du pistil et se rejettent en dehors, contre la face interne du pétale correspondant; les plus internes ne s'écartent que légèrement du pistil ; les intermédiaires se placent à une distance à peu près égale des externes et des internes. Le mouvement reste localisé au faisceau dont une ou plusieurs pièces ont été irritées ; il ne se propage pas aux faisceaux voisins.

Les étamines ayant pris la position que nous venons d'indiquer, y restent habituellement pendant un temps fort long. D'après M. Baillon, si, après avoir déterminé par l'excitation l'écartement des étamines, « on les laisse reposer, elles se rapprochent peu à peu du centre, et au bout de 50 secondes elles reproduisent le mouvement. Quand on les irrite dans une serre dont la température est de 23 degrés, le même fait se reproduit un certain nombre de fois de suite, toujours après un intervalle qui varie de 45 à 60 secondes. » Une seule irritation suffit donc, dans ce cas, pour déterminer la production d'une série de mouvements alternatifs d'écartement et de rapprochement.

Les étamines des *Helianthemum* s'écartent du pistil comme celles des *Sparmannia* quand on les irrite, et leur mouvement se propage de l'étamine irritée à toutes les autres, mais il est beaucoup moins manifeste. Dans les *Cistus*, lorsqu'on irrite un filet staminal, il s'incline également vers l'extérieur, mais le mouvement ne se propage

www.dlibra.wum.edu.pl

pas aux filets voisins. Dans les *Opuntia* et les *Portulaca*, l'irritation fait rapprocher les filets staminaux du pistil.

Dans toutes ces plantes, les mouvements que nous venons d'indiquer sont susceptibles de se produire aussi en dehors de toute excitation, à la façon des mouvements spontanés de sommeil et de veille que nous avons signalés dans la corolle et le calice d'un certain nombre de fleurs. Dans les *Sparmannia*, par exemple, le calice et la corolle se ferment vers le soir, et, en même temps, les étamines se rapprochent lentement du pistil; le matin, le calice et la corolle s'étalent et les étamines s'écartent du pistil et vont s'appliquer contre les folioles du périanthe; ce mouvement s'effectue normalement avec une grande lenteur et par petites secousses; il est rythmé, mais il se précipite et devient brusque si, pendant qu'il s'effectue, on irrite les étamines. Les *Helianthemum*, *Cistus*, *Opuntia*, *Portulaca*, etc., qui jouissent de mouvements provoqués analogues à ceux des *Sparmannia* ont aussi des mouvements de sommeil et de veille semblables à ceux que nous venons de décrire dans cette plante.

www.dlibra.wum.edu.pl

CHAPITRE VII

MORPHOLOGIE ET STRUCTURE DES ORGANES SÉCRÉTEURS

Pour introduire un peu d'ordre dans l'étude des organes sécréteurs, il est nécessaire de les grouper, mais cette classification présente une très grande difficulté. Des organes très différents par leur structure et leur siège dans les tissus végétaux peuvent fournir des produits, sinon semblables, du moins fort analogues au point de vue chimique; tandis que des organes sécréteurs analogues par leur siège et leur organisation peuvent produire des substances très différentes. Nous prendrons pour base du groupement que nous adoptons ici la structure et la disposition anatomique des organes sécréteurs, en même temps que l'absence ou la présence, la structure, et la disposition des réservoirs destinés à recevoir les produits sécrétés.

§ I. ORGANES DE SÉCRÉTION VERSANT LEURS PRODUITS A LA SURFACE DE L'ÉPIDERME.

Dans ce groupe d'organes sécréteurs, les cellules sécrétantes sont :

A. — Des cellules épidermiques.

1° Les cellules épidermiques qui sécrètent les matières cireuses, dont nous avons exposé avec détail le caractère dans la première partie de cet ouvrage (Voy. p. 97).

2° Les cellules épidermiques qui sécrètent des dépôts cristallins de carbonate de chaux. Ces dépôts se trouvent dans un grand nombre de plantes Phanérogames, au niveau

www.dlibra.wum.edu.pl

des terminaisons dans les feuilles des faisceaux fibrovasculaires. Dans les *Potamogeton* et d'autres plantes aquatiques, ainsi que dans certaines plantes terrestres comme le *Saxifraga crustacea* et le *Statice*, l'épiderme tout entier est recouvert d'une couche de carbonate de chaux.

Sur les feuilles et les tiges herbacées de certaines Plombaginées, on trouve des écailles de carbonate de chaux situées au-dessus de groupes de cellules épidermiques distincts du reste de l'épiderme. Chacun de ces groupes est formé de huit cellules et produit par la segmentation répétée d'une cellule unique de l'épiderme.

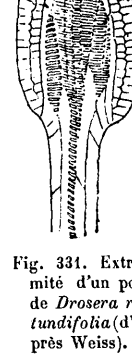


Fig. 331. Extrémité d'un poil de *Drosera rotundifolia* (d'après Weiss).

B. — 1° Les cellules superficielles de certains poils capités dits *pulvérulents* qui se recouvrent d'une substance blanche ou jaune et qui donnent un aspect particulier à certaines Primulacées, comme les *Primula farinosa* et *marginata* et à quelques Fougères (*Gymnogramme Tartarea*, *Notolena nivea*, *Pteris aurata*, etc.). Ces poils sont formés d'un pédicule à une ou deux cellules et d'une tête unicellulaire, sécrétant la substance cristalline qui se dépose à la surface de la cuticule.

2° Les *glandes digestives* d'un grand nombre de plantes (*Nepenthes*, *Drosera*, etc.), formées par des poils plus ou moins allongés, contenant parfois un faisceau de trachées (*Drosera*, fig. 331) et terminés par une tête plus ou moins renflée dont les cellules sécrètent un liquide visqueux, contenant un acide, et un ferment spécial, qui agit sur les matières albuminoïdes à la manière de la pepsine. Ce liquide, versé au dehors par les cellules sécrétantes, séjourne à la surface de la cuticule, où il englue les petits insectes qu'il est destiné à digérer.

3° Les papilles glanduleuses qui recouvrent les stigmates de toutes les Phanérogames et dont le liquide visqueux est destiné à la fois à retenir le pollen sur le stigmate et à le nourrir pendant sa germination.

4° Les glandes désignées sous le nom de *nectaires* que possèdent beaucoup de fleurs.

www.dlibra.wum.edu.pl

§ II. ORGANES DE SÉCRÉTION VERSANT LEURS PRODUITS AU-DESSOUS DE LA CUTICULE.

Comme dans le groupe précédent, les cellules sécrétantes peuvent appartenir : ou bien à l'épiderme même, ou bien à des tissus d'origine épidermique ; mais, dans les deux cas, le produit, après s'être formé dans les cellules sécrétantes, est déversé en dehors de la membrane propre de ces dernières, et s'accumule entre cette membrane et la cuticule, en formant des vésicules plus ou moins volumineuses, d'où le nom de *glandes cutanées vésiculaires* que de Bary donne à cette variété d'organes sécréteurs. La vésicule distendue se rompt plus tard pour mettre le liquide en liberté ; mais

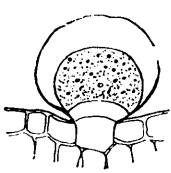


Fig. 332. Glande du *Pogostemon Patchouli* (d'après de Bary).

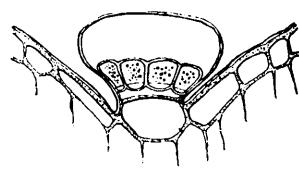


Fig. 333. Poil glanduleux du *Thymus vulgaris* (d'après de Bary).

elle peut se reformer plusieurs fois de suite à la surface de la membrane propre et être de nouveau soulevée par les produits de sécrétion.

Dans les cas les plus simples (organes jeunes des *Rumex* et des *Betula*) ce sont des cellules épidermiques ordinaires qui sécrètent le produit et le versent au-dessous de la cuticule qui se trouve ainsi soulevée. Dans les organes jeunes du *Betula alba*, ce soulèvement de la cuticule peut s'étendre depuis la base des poils en forme de boucliers que porte l'épiderme, jusqu'au niveau des stomates.

Dans d'autres plantes, les cellules épidermiques sécrétantes ont des caractères qui les distinguent des autres. Dans le *Silene nemoralis*, elles sont plus larges que les autres, un peu voûtées en dehors en forme de papilles et remplies d'un contenu granuleux, louche. Dans le *Lychnis viscaria* la cellule épidermique sécrétante est divisée, par une cloison parallèle à la surface de l'épiderme, en deux cellules superposées,

www.dlibra.wum.edu.pl

l'une profonde, petite, l'autre superficielle, plus grande, arrondie, faisant une légère saillie au-dessus de l'épiderme. Dans le *Clerodendron fragrans*, les cellules sécrétantes sont disposées par plaques, formées chacune de deux couches superposées de cellules : l'une profonde, à cellules peu nombreuses, l'autre superficielle, à cellules beaucoup plus nombreuses, anguleuses, prismatiques.

Dans tous ces cas, les cellules épidermiques superficielles sécrètent le liquide qui soulève la cuticule située au-dessus d'elles. De l'organe sécréteur du *Lychnis viscaria*, nous passons au poil à tête unicellulaire du *Pogostemon Patchouli*, de même que la plaque glanduleuse du *Clerodendron fragrans* nous conduit au poil écailleux du Thym. Nous nous bornerons à la description de ces deux types, qui se retrouvent avec des variations dans un grand nombre de plantes.

Dans le *Pogostemon Patchouli* (fig. 332) le poil est formé d'une cellule basilaire courte, supportant une cellule sécrétante renflée en tête. Le liquide sécrété s'accumule au-dessous de la cuticule qu'il soulève tout autour de la cellule sécrétante. Dans le Thym, le poil a la forme d'un bouclier pluricellulaire, supporté par un court pédicule. Les cellules du plateau sécrètent le liquide qui s'accumule au-dessous de la cuticule en la soulevant fortement (fig. 333).

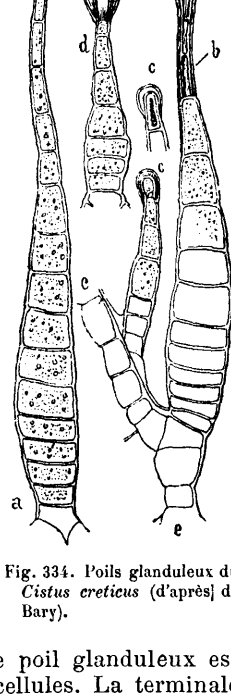


Fig. 334. Poils glanduleux du *Cistus creticus* (d'après) de Bary).

Dans le *Cistus creticus* (fig. 334) le poil glanduleux est formé d'une série longitudinale de cellules. La terminale commence la première à sécréter un liquide résineux qui soulève sa cuticule (*c*,*c'*,*d*), puis les cellules sous-jacentes se comportent de la même façon (*b*) et la cuticule se soulève peu à peu sur une longueur plus ou moins grande du poil.

Dans beaucoup de plantes, la cuticule, d'abord soulevée

www.dlibra.wum.edu.pl

autour du poil, se soulève ensuite au-dessus de l'épiderme environnant et augmente ainsi les dimensions du réservoir glanduleux.

§ III. ORGANES SÉCRÉTEURS VERSANT LEURS PRODUITS DANS L'ÉPAISSEUR DES CLOISONS INTERCELLULAIRES.

Ces organes, désignés par M. de Bary sous le nom de *glandes des cloisons* (*Zwischenwanddrüsen*) sont caractérisés par ce fait que le produit sécrété par des cellules épidermiques ou tout au moins d'origine épidermique, versent leur produit, non plus à la surface ou au-dessous de la cuticule, mais dans l'épaisseur des cloisons latérales qui se dédoublent pour le loger. Les cellules sécrétantes sont toujours disposées en groupes particuliers, et affectent des formes différentes de celles des cellules épidermiques voisines. Dans les feuilles des *Psoralea*, elles constituent des plaques arrondies, claires, déprimées; sur le *Ledum palustre* et certaines espèces de *Rhododendron*, elles forment des poils écailleux, brunâtres. C'est au produit de ces glandes que le *Ledum palustre* doit l'odeur caractéristique qui le fait employer, dit-on, pour parfumer le cuir de Russie.

§ IV. ORGANES SÉCRÉTEURS VERSANT LEURS PRODUITS DANS DES MÉATS INTERCELLULAIRES, OU CANAUX SÉCRÉTEURS INTERCELLULAIRES.

Les canaux sécréteurs intercellulaires se forment toujours de la même façon. Au niveau du point où l'un d'eux doit exister, le méat situé entre les angles de trois ou quatre cellules voisines s'agrandit peu à peu, en même temps que les cellules qui le bordent acquièrent un mode de nutrition particulier et sécrètent un liquide spécial. Ce dernier traverse par exosmose les parois des cellules et va s'accumuler dans le méat dilaté. Si toutes les cellules situées verticalement au-dessus les unes des autres se comportent de la même façon, en même temps que les méats situés entre leurs angles se dilatent, il existe bientôt un canal longitudinal plus ou moins allongé, à contours polygonaux, limité uniquement par les parois des cellules de bordure qui font

www.dlibra.wum.edu.pl

une légère saillie dans sa cavité. Des canaux transversaux pourront se former de la même façon et mettre en communication les canaux longitudinaux. Les cellules de bordure des canaux, ou cellules sécrétantes, diffèrent des autres cellules du tissu auquel elles appartiennent, non seulement par la fonction physiologique spéciale de sécrétion qu'elles accomplissent, mais encore par les segmentations dont elles sont le siège. Leurs parois restent minces et elles sont remplies d'un protoplasma granuleux, mélangé de gouttelettes d'huile

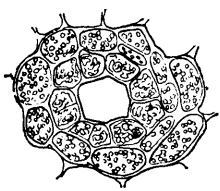


Fig. 335. Coupe transversale. Les cellules sécrétantes sont en voie de segmentation radiale.

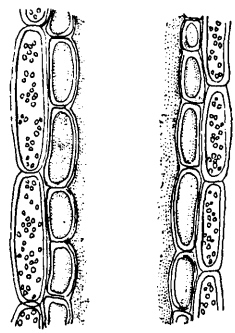


Fig. 336. Coupe longitudinale.

Canaux sécréteurs du *Pinus Picea*, à un seul cercle de cellules sécrétantes. (d'après Dippel).

ou de résine, variables avec les plantes et de même nature que le liquide contenu dans le canal. Alors que depuis longtemps déjà les autres cellules du tissu ont cessé de se multiplier, des segmentations répétées continuent à se produire dans les cellules sécrétantes. A l'aide de cloisons radiales, les trois ou quatre cellules primitives de bordure augmentent rapidement de nombre à mesure que le méat se dilate de plus en plus.

Dans beauconp de plantes, des cloisons tangentielles se produisent en même temps et déterminent la formation d'un nombre variable de cercles concentriques de cellules sécrétantes, dont les produits, passant de l'une à l'autre, tombent finalement dans la cavité intercellulaire.

Certaines Composées sont particulièrement remarquables

www.dlibra.wum.edu.pl

par les dimensions de leurs canaux. Dans le rhizome de l'Aunée, par exemple, les canaux sécréteurs, qui sont fort nombreux et disposés dans tout le tissu parenchymateux, soit de l'écorce, soit du cylindre central, sont directement bordés chacun par un cercle d'une vingtaine au moins de cellules ovoïdes, aplaties, en dehors desquelles se sont formés, par des segmentations tangentielles successives, jusqu'à cinq ou six cercles concentriques de cellules sécrétantes, remplies de gouttelettes d'une huile jaunâtre. Dans le plus grand nombre des plantes, la largeur des canaux sécréteurs est beaucoup moins grande et le nombre des cellules sécrétantes est moins considérable ; un seul cercle de ces cellules existent fréquemment autour de chaque canal.

Au point de vue de leurs dimensions, des organes et des tissus dans lesquels ils se forment, et des éléments qui servent à les produire, les canaux sécréteurs offrent de grandes différences. Il en est de même en ce qui concerne la nature des liquides qu'ils contiennent.

Les canaux sécréteurs les plus simples sont des poches closes, bordées de cellules sécrétantes ; c'est cette variété qu'on trouve dans les feuilles des Conifères, notamment dans celles des *Thuia*, *Callitris*, *Cupressus*. Chaque feuille contient un réservoir unique, formé par l'écartement de certaines cellules qui laissent entre elles une vaste cavité ovoïde. La térébenthine et la résine formées par les cellules sécrétantes s'accumulent dans cette cavité, qui est complètement close.

Dans le *Tagetes erecta*, les cellules de bordure des réservoirs les plus voisins de l'épiderme se détruisent, ainsi que l'épiderme sous-jacent, et le contenu du sac est mis en liberté.

Dans le plus grand nombre des végétaux pourvus de canaux sécréteurs, ces canaux acquièrent, dans le sens de la longueur, de très grandes dimensions et peuvent être suivis parfois dans toute l'étendue de la tige ou de la racine.

Les canaux sécréteurs restent assez fréquemment indépendants les uns des autres, marchant parallèlement sans contracter entre eux d'anastomoses. Les exemples du contraire ne sont cependant pas rares. Les anastomoses, quand elles existent, ont lieu le plus souvent au niveau des nœufs de la tige et du point d'insertion des feuilles. Elles sont rares dans les racines.

Indépendamment des anastomoses qu'ils sont susceptibles

www.dlibra.wum.edu.pl

de contracter entre eux, les canaux sécréteurs, de même que les laticifères, offrent, ainsi que l'a bien démontré le premier M. Trécul, des comunications très fréquentes avec les vaisseaux ponctués, réticulés, rayés ou spiralés.

Les dimensions des canaux sécréteurs dépendent beaucoup de l'organe et du tissu dans lequel ils se sont formés. Lorsqu'ils ont pour siège un tissu parenchymateux à mailles lâches, comme celui de la portion moyenne de l'écorce, celui de la moelle ou des larges rayons médullaires de certaines racines de Composées, ou encore lorsqu'ils se forment dans un tissu à grand accroissement transversal, comme celui de l'écorce primaire, leurs dimensions peuvent devenir très considérables. Les canaux qui se forment à peu de distance de l'épiderme n'acquièrent d'ordinaire qu'une très faible dimension dans le sens radial, par suite de la compression qu'exerce indirectement sur eux la couche épidermique. Ceux au contraire qui sont plus profondément situés offrent moins de différence entre leur diamètre transversal radial et leur diamètre. Les canaux qui se développent dans les tissus à faible accroissement n'acquièrent que de faibles dimensions. Il en est ainsi, par exemple, dans le bois des Pins, dont les canaux sont étroits, polygonaux et bordés seulement par trois ou quatre cellules qui ne se segmentent pas dans le sens radial, ou du moins ne se divisent que fort peu. M. Sachs figure des cellules de la moelle d'une branche de Pin d'un an, remplies de résine, ayant tous les caractères de cellules sécrétantes et dont le méat ne s'est pas développé, sans doute à cause de la pression exercé sur la moelle par le bois qui l'entoure (fig. 337).

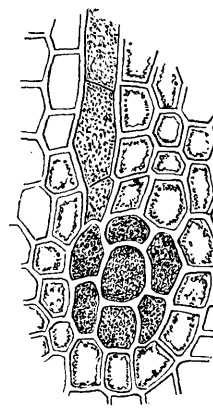


Fig. 337. Glande du bois du *Pinus silvestris* dont le canal intercellulaire n'a pas pu se former (d'après Sachs).

On a trouvé des canaux sécréteurs dans tous les organes et dans tous les tissus; mais il est remarquable que leur siège et leur distribution restent assez constants dans une même espèce végétale et quelquefois dans un même genre,

www.dlibra.wum.edu.pl

pour qu'on ait essayé d'en tirer des caractères taxinomiques. Les principales familles dans lesquelles ils ont été jusqu'ici constatés sont : les Conifères, les Cycadées, les Composées, les Ombellifères, les Araliacées, les Clusiacées, les Térébinthacées, les Pittosporées, les Aroïdées, parmi les Phanérogames. On en a signalé aussi dans certains Cryptogames vasculaires, notamment dans quelques Fougères et dans quelques Lycopodiacées.

§ V. ORGANES SÉCRÉTEURS DANS LESQUELS LES CELLULES SÉCRÉTANTES SERVENT EN MÊME TEMPS DE RÉSERVOIRS.

Ces organes peuvent être formés : ou bien par des cellules isolées, éparses ou juxtaposées, mais closes ; ou bien par des cellules mises en communication les unes avec les autres par destruction de leurs cloisons de séparation.

1° *Organes sécréteurs à cellules closes.*

A. *Réservoirs à cristaux.* — Sous ce titre, on désigne les cellules qui contiennent des cristaux d'oxalate de chaux formés dans la cavité cellulaire qu'ils remplissent à peu près complètement à un moment donné. Il faut donc bien distinguer les réservoirs à cristaux proprement dits des cellules contenant des cristaux de carbonate de chaux formés dans l'épaisseur de leurs membranes, dont il a été question dans la première partie de cet ouvrage (Voy. page 85). Les cristaux qu'on trouve dans les réservoirs sont, d'ordinaire, des mâcles solitaires, rarement au nombre de deux ; ou des faisceaux de raphides. Dans les Dicotylédones, les réservoirs contenant des mâcles sont de beaucoup les plus fréquents. Ils peuvent se montrer isolés dans les différents organes, et particulièrement dans le parenchyme des feuilles, dans les cellules du parenchyme cortical, dans celles des rayons médullaires et du liber, mais ils peuvent aussi affecter des dispositions constantes dans un même végétal. Dans l'écorce du *Cinnamodendron corticosum*, par exemple (Voy. fig. 338), chaque cellule des rayons médullaires contient une grosse mâcle isolée. Dans d'autres plantes, les faisceaux libériens offrent des réservoirs à mâcles formés parfois de vingt à trente cellules superposées bout à bout et

www.dlibra.wum.edu.pl

résultant de la division, par des cloisons transversales, d'une cellule cambiale unique, fusiforme; chacune de ces cellules est à peine plus haute que large et renferme une mâcle; le contour général de la cellule cambiale primitive est encore visible et toute la rangée des réservoirs auxquels elle a donné naissance est facilement isolable.

Dans les Monocotylédones, les réservoirs à cristaux contiennent habituellement des raphides et affectent une forme allongée. Ils sont tantôt isolés, tantôt disposés en files longitudinales dans des régions déterminées, comme cela est surtout facile à observer dans les entre-nœuds de la tige des Commélinées.

Les mâcles ou faisceaux de raphides se forment dans les organes encore jeunes, au milieu du protoplasma, mais plus tard ce dernier disparaît et les cristaux ne sont plus enveloppés que d'une couche de mucilage plus ou moins épaisse, qui se gonfle fortement dans l'eau. Certains cristaux se montrent enveloppés d'une mince couche de cellulose, qui même (feuilles des *Citrus*) peut se souder avec la membrane cellulosique de la cellule et faire croire à la formation du cristal dans l'épaisseur de cette dernière.

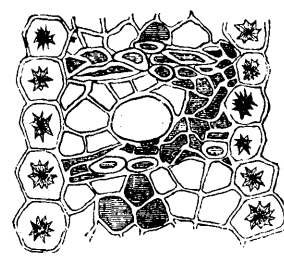


Fig. 338. Portion du liber du *Cinnamodendron corticosum*.

B. *Réservoirs clos à mucilage.* — Les réservoirs à mucilage dont il s'agit ici doivent être distingués des cavités remplies de gomme ou de mucilage qui se forment à l'âge adulte dans un grand nombre de végétaux (Rosacées, Acacia, etc.) par transformation, puis destruction des membranes de certains groupes de cellules. Les réservoirs à mucilage proprement dits sont constitués par des cellules ordinairement disposées sans ordre, très larges, produites directement par différenciation des cellules du méristème primitif, dans lequel elles se distinguent des cellules voisines par un agrandissement plus rapide et l'absence de formation de chlorophylle et d'amidon. Plus tard, ces cellules se montrent remplies d'un mucilage transparent, incolore, qu'il faut fixer

www.dlibra.wum.edu.pl

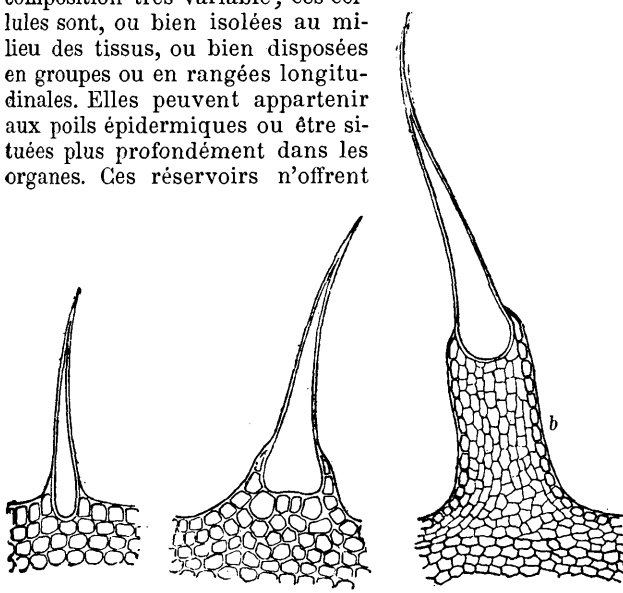
par l'alcool pour pouvoir l'observer. Dans les Malvacées, les Lauracées, les Cactées, où ces réservoirs sont nombreux, le mucilage paraît être produit par l'épaississement de la membrane cellulaire, car on y peut distinguer des couches concentriques et même des ponctuations en forme de canalicules ramifiés ; il y a lieu cependant de conserver quelque doute à cet égard. Dans les bulbes des Orchidées, le mucilage se forme autour d'un faisceau de raphides situé au centre de la cellule. Nous avons vu du reste plus haut que les raphides sont fréquemment accompagnées de mucilage.

C. *Réservoirs clos à tannin.* — Les matières tanniques sont très abondantes dans les végétaux et peuvent se présenter dans toutes les cellules jouissant d'une vitalité un peu intense, à côté de l'amidon et d'autres produits. Ces cellules, vu la complexité de leur contenu et leur dispersion dans les diverses parties des organes, ne peuvent pas être considérées comme de véritables réservoirs à tannin. Ce nom a été réservé à des cellules qui, dans certaines plantes, affectent une position déterminée et paraissent avoir perdu les propriétés communes aux autres cellules, en même temps qu'elles sont devenues des lieux de dépôts de produits, parmi lesquels domine le tannin. Les feuilles des Aroïdées et des Musacées offrent, dans le voisinage des faisceaux libéroligneux, des éléments très riches en tannin qui rentrent dans ce groupe d'organes. Les Rosacées et les Légumineuses offrent aussi de véritables réservoirs à tannin, situés ordinairement dans les régions où d'autres plantes offrent des canaux sécréteurs, des laticifères, ou des réservoirs spéciaux d'huiles ou de résines. M. Sachs a signalé dans le liber des faisceaux primaires de la tige et des feuilles du *Phaseolus multiflorus* des réservoirs à tannin prismatiques, isolés, ou disposés en courtes rangées longitudinales, et affectant sur les coupes transversales une disposition en arcs ininterrompus. Le *Robinia pseudoacacia* en offre aussi dans la même région. M. Trécul les a signalés dans un grand nombre de Légumineuses où ils affectent des positions très variées. Dans le Robinier, ils sont six ou huit fois plus longs que larges et arrondis à leurs extrémités, où ils se touchent seulement par la partie médiane. Dans la moelle du même arbre, il existe près de chaque faisceau un groupe de ces réservoirs plus larges et plus allongés, et d'autres plus courts dispersés dans la moelle. L'histoire de

www.dlibra.wum.edu.pl

ces organes n'est encore d'ailleurs que fort incomplète et devra être reprise en entier.

D. *Réservoirs clos à résine et à gomme-résine.* — Tous les organes sécréteurs compris dans ce groupe sont constitués par des cellules closes, contenant des résines, des gommes résines, des huiles essentielles, ou des liquides lactescents à composition très variable; ces cellules sont, ou bien isolées au milieu des tissus, ou bien disposées en groupes ou en rangées longitudinales. Elles peuvent appartenir aux poils épidermiques ou être situées plus profondément dans les organes. Ces réservoirs n'offrent



Poil jeune. Coupe longit. — Poil plus âgé. Coupe longit. — Poil adulte. Coupe longit.

Fig. 339. Poils urticants de l'*Urtica dioica*.

plus à l'âge adulte de protoplasma; leur produit remplit seul leur cavité.

Dans les poils épidermiques possédant des réservoirs clos, le réservoir est constitué, tantôt par une seule cellule, tantôt par un groupe de cellules formant au sommet du poil une sorte de tête. Les poils urticants de l'Ortie dioïque fournissent un bon exemple de glande épidermique à réservoir simple. Une cellule de l'épiderme s'allonge en un poil co-

www.dlibra.wum.edu.pl

nique, terminé par une pointe aiguë; son protoplasma sécrète un liquide très irritant qui bientôt remplit toute la cellule; lorsque la pointe de cette dernière a pénétré dans la peau, elle s'y brise et le liquide se répand dans la plaie. Pendant que le poil grandit, le tissu situé au-dessous de l'épiderme se segmente et produit bientôt une sorte de pédicule qui soulève le poil.

Les réservoirs clos, profonds, formés d'une seule cellule sont très abondants dans les Magnoliacées, les Lauracées, etc., où elles existent surtout dans le parenchyme cortical primaire et secondaire et dans le parenchyme des feuilles. Ces cellules se distinguent de leurs voisines par une dimension beaucoup plus considérable, une forme d'ordinaire arrondie, des parois minces qui se colorent en bleu dans la solution d'aniline et un contenu formé de gouttelettes colorées, très réfringentes. Dans la racine de la Valériane, elles forment une couche ininterrompue au-dessous de l'épiderme. Dans beaucoup de plantes, elles remplacent les canaux sécréteurs ou autres organes de même ordre qu'offrent les espèces voisines; ainsi, dans la racine du *Xanthochymus pictorius* et du *Rhedia latifolia*, on trouve des réservoirs clos, tandis que dans la tige et les feuilles il existe des canaux sécréteurs intercellulaires.

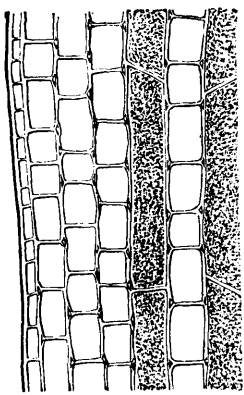


Fig. 340. *Allium Cepa*. Vaisseaux utriculeux.

Les réservoirs clos pluricellulaires des tissus profonds sont formés de cellules juxtaposées bout à bout en files longitudinales. Les cellules peuvent être plus ou moins allongées. Ces organes, connus sous le nom de *vaisseaux utriculeux*, sont faciles à observer dans les écailles du bulle des *Allium;* ils y forment, dans le parenchyme, de longues traînées, faciles à distinguer par le liquide laiteux que contiennent les cellules. Les parois latérales de ces dernières sont fréquemment munies de ponctuations. Des canaux analogues existent aussi dans les Aroïdées et les Musacées, dans le parenchyme cortical des Quinquinas, dans les Con-

www.dlibra.wum.edu.pl

volvulacées, où ils ont été décrits comme des laticifères, dans beaucoup de Cynarées, dans les *Sambucus* où leur contenu est riche en tannin, dans les *Acer*, etc. A ce groupe de réservoirs appartiennent aussi les cellules qui, dans la feuille des Aloès contiennent la gomme-résine et qui forment des rangées longitudinales présentant sur la coupe transversale la forme d'un arc régulier en dehors de chaque faisceau. De Bary pense qu'il faut placer avec doute, parmi ces organes, les réservoirs remplis de latex coloré qu'on trouve dans les *Sanguinaria*, les *Glaucium*, les *Macleya*, etc., et ceux des racines des *Rheum*, des *Rubia*, etc. L'étude de ces organes n'a d'ailleurs pas été faite encore d'une façon systématique et suffisamment complète.

Nous devrions ranger, parmi les organes sécréteurs clos unicellulaires, les réservoirs à latex non articulés, mais nous les réunirons, suivant la coutume, aux autres Laticifères.

2° *Laticifères.*

On réunit d'habitude sous le nom de *Laticifères* des organes sécréteurs dans lesquels les cellules sécrétantes servent elles-mêmes de réservoirs, et sont disposées en réseaux toujours plus ou moins ramifiés. Au point de vue du mode de développement et de la structure à l'état adulte, les laticifères ont été divisés par M. de Bary en deux groupes distincts : les laticifères non articulés et les laticifères articulés.

A. *Laticifères non articulés.* — Les laticifères non articulés (*ungegliederten Milchrohren*), bien étudiés récemment par David (1872), sont formés par des cellules très ramifiées, dont les rameaux les plus grêles se terminent en cul-de-sac. L'origine de ces laticifères est très particulière. D'après les recherches faites par Schmolhausen sur plusieurs espèces d'*Euphorbia* et d'*Asclépiadées*, certaines cellules des couches externes du plérome, situées au niveau du point d'insertion des cotylédons, prennent de bonne heure une forme cylindrique, enfoncent une de leurs extrémités dans les cotylédons en voie de formation et l'autre dans la radicule, puis s'allongent en même temps que ces organes en se ramifiant. Tous les tubes laticifères qu'on trouve dans l'écorce primaire, la moelle et les feuilles de la plante adulte seraient constitués par l'allongement et la ramification des quelques cellules laticifères de l'embryon.

www.dlibra.wum.edu.pl

Les lacticifères non articulés ont été observés jusqu'à ce jour dans les Euphorbiacées, les Urticacées, y compris les Morées et les Artocarpées, dans les Apocynacées et les Asclépiadacées.

B. *Laticifères articulés.* — Les laticifères articulés (*gegliederten Milchrohren*) diffèrent des précédents en ce qu'ils sont constitués par des cellules primitivement distinctes, qui, après avoir sécrété du latex chacune de son côté, se mettent en communication par destruction des cloisons qui les séparent, de façon à former des tubes longitudinaux, parallèles au grand axe de l'organe ou plus ou moins obliques, souvent mis en communication les uns avec les autres par des branches transversales anastomotiques.

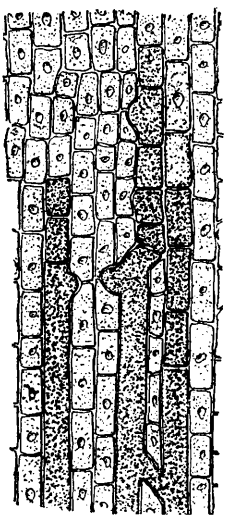


Fig. 341. Formation des laticifères de la feuille du *Scolymus hispanicus*.

Les cellules qui prennent part à la formation de ces canaux peuvent appartenir, soit au système libérien, soit au parenchyme cortical, aux rayons médullaires, à la moelle et même au bois. Dans certaines plantes, les canaux laticifères nés ainsi par la fusion de cellules juxtaposées peuvent ensuite émettre par bourgeonnement des branches latérales plus ou moins allongées. Trécul a signalé ce fait dans les Papavéracées et les Chicoracées; il ajoute que souvent les branches latérales se fusionnent par leurs extrémités, de façon à établir une anastomose entre les canaux qui les ont produites. Nous avons observé nettement l'origine de ces branches dans la feuille du *Scolymus hispanicus* (fig. 341), où il est également facile de suivre la formation des canaux par destruction des cloisons de séparation de certaines rangées de cellules.

Les laticifères articulés existent dans les Chicoracées, les Campanulacées, les Lobéliacées, les Papayacées, beaucoup de Papavéracées, Aroïdées et Musacées, et, d'après Trécul, dans une Cynarée, le *Gundelia Tournefortii*. Dans ces diverses familles, ils affectent des dispositions assez constantes.

www.dlibra.wum.edu.pl

§ VI. ORGANES SÉCRÉTEURS DANS LESQUELS UNE PARTIE DES CELLULES SÉCRÉTANTES SE DÉTRUISENT POUR FORMER LE RÉSERVOIR.

Les organes sécréteurs appartenant à ce groupe se trouvent particulièrement dans les Rutacées et dans certaines Myrtacées. Ils peuvent être logés dans des poils épidermiques, au-dessous de l'épiderme ou dans la profondeur des tissus. Leur formation a été étudiée par Rauter dans la Fraxinelle, où on les trouve à la fois dans des poils et sous l'épiderme. Pour former une glande interne, une cellule de l'épiderme de la feuille encore très jeune se divise

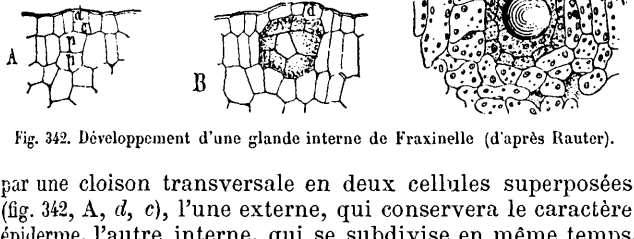


Fig. 342. Développement d'une glande interne de Fraxinelle (d'après Rauter).

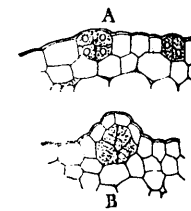
par une cloison transversale en deux cellules superposées (fig. 342, A, *d*, *c*), l'une externe, qui conservera le caractère épiderme, l'autre interne, qui se subdivise en même temps que la cellule sous-jacente du parenchyme cortical, pour produire un amas de cellules qui ne tardent pas à sécréter de l'huile essentielle (fig. 342, B); puis, les cellules du centre de cet amas se détruisent et il se forme une cavité dans laquelle s'accumule le produit de sécrétion (fig. 342, C).

Pour former une glande externe de la même plante, une cellule épidermique se divise en deux cellules collatérales par une cloison tangentielle; puis ces deux cellules se divisent par des cloisons transversales; il existe alors deux cellules superficielles qui continuent l'épiderme, et deux profondes qui se segmentent pour produire la glande. Le tissu situé au-dessous de cette dernière se divise pour la soulever, en même temps que l'épiderme se segmente au-dessus d'elle pour continuer à la recouvrir. Il se forme ainsi

www.dlibra.wum.edu.pl

une sorte de poil saillant, au centre duquel se trouve la glande. Les cellules médianes de celles-ci se produisent ensuite, comme dans le cas précédent, pour produire le réservoir (fig. 344, A, B, C).

Dans le péricarpe du fruit des *Citrus*, les nombreuses glandes à essence sont constituées par une large cavité formée par destruction des cellules centrales de la glande. Il est douteux que le point de départ de la glande se trouve ici dans l'épiderme. A mesure que les cellules centrales de la glande se détruisent, celles de la périphérie se



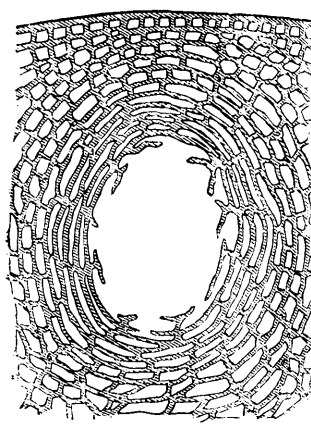


Fig. 343. Coupe transv. d'une glande de Citron.

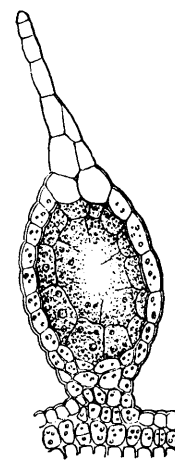


Fig. 344 *bis*. Dévelopg. d'une glande externe de Fraxinelle (d'après Rauter).

segmentent et le nombre des cercles concentriques des cellules sécrétantes augmente peu à peu (fig. 343).

Dans les feuilles et l'écorce de l'*Eucalyptus globulus*, il existe aussi de nombreuses glandes analogues à celles du Citron. Dans les feuilles, ces glandes existant souvent au centre du parenchyme, au-dessous des cellules en palissade, il n'est pas probable qu'elles aient l'épiderme pour point de départ.

www.dlibra.wum.edu.pl

Dans le *Pterocarpus Marsupium*, la gomme-résine connue sous le nom de Kino est logée dans des cavités du liber et de la moelle formées par destruction des cellules sécrétantes, mais sans qu'il existe de glande proprement dite.

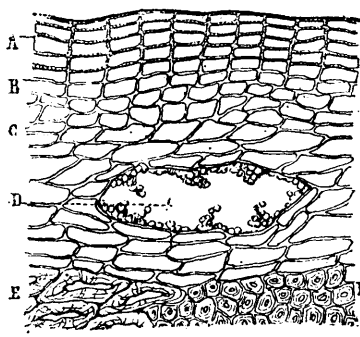


Fig. 345. *Copaifera officinalis*. Coupe transversale de l'écorce d'un jeune rameau contenant un réservoir à baume.

Dans les Copahiers, les larges canaux à baume sont formés aussi très probablement par destruction d'une partie des cellules sécrétantes, ce qui leur permet d'atteindre de très grandes dimensions.

Enfin les cavités à gomme des Rosacées et des Légumineuses se produisent aussi par destruction des parois modifiées des cellules.

www.dlibra.wum.edu.pl

LIVRE DEUXIÈME

TAXINOMIE DES PHANÉROGAMES ET DESCRIPTION DES PLANTES UTILES DE CE GROUPE

Les détails que nous avons donnés dans les chapitres précédents nous dispenseront d'entrer ici dans aucune considération sur les caractères taxinomiques des Phanérogames. Nous nous bornerons à rappeler que le caractère principal des végétaux de ce groupe consiste dans le mode de développement et la structure de la graine et de l'embryon d'une part, des éléments reproducteurs de l'autre. Lorsque nous aurons étudié successivement la morphologie et la structure des Phanérogames et des Cryptogames, nous pourrons utilement comparer ces deux groupes et mettre en relief les analogies et les différences qui existent entre eux. On verra alors qu'il est, en réalité, à peu près impossible de les séparer d'une façon absolue.

Les Phanérogames sont eux-mêmes divisés en deux grandes classes, dont le lecteur connaît déjà les caractères : celle des *Métaspermes* ou *Angiospermes* et celle des *Archispermes* ou *Gynospermes*. Nous étudierons successivement, avec quelque détail, les plantes de ces deux groupes qu'il est utile pour le médecin de connaître. Les Archispermes servant d'intermédiaire entre les Métaspermes et les Cryptogames, c'est par eux que nous terminerons l'histoire des Phanérogames. Après avoir étudié successivement les diverses familles des Métaspermes et des Archispermes, nous résumerons leurs caractères différentiels et nous offrirons un tableau général de leur groupement en ordres et en classes.

www.dlibra.wum.edu.pl

DICOTYLÉDONES

MÉTASPERMES OU ANGIOSPERMES

RENONCULACÉES

Caractères constants. — Fleurs hermaphrodites. Périanthe à folioles indépendantes. Étamines libres, en nombre jamais rigoureusement défini. Anthères biloculaires, chaque loge s'ouvrant par une fente longitudinale. Carpelles libres ou connés seulement par la base, jamais dans le haut. Ovules anatropes, à deux téguments, toujours insérés dans l'angle interne des carpelles. Graines pourvues d'un albumen volumineux et d'un embryon petit, droit, entouré par l'albumen et situé dans le voisinage du micropyle, vers lequel sa radicule est dirigée. Fruits composés, secs à la maturité. Feuilles dépourvues de stipules.

Caractères variables. — Les fleurs peuvent être régulières ou irrégulières. Le réceptacle est très habituellement convexe, mais il est légèrement concave dans les Pæoniées. Le périanthe est tantôt double, tantôt simple, et ses folioles sont imbriquées ou valvaires dans la préfloraison. L'androcée se compose fréquemment de deux sortes d'étamines : les unes fertiles, les autres stériles, ou staminodes, considérées, par certains auteurs, comme des pétales. Les étamines sont tantôt insérées en spirale, tantôt disposées en verticilles alternes les uns par rapport aux autres et avec la corolle. Les ovules sont tantôt solitaires, tantôt plus ou moins nombreux et disposés sur deux rangées verticales. Les fruits sont tantôt des akènes, tantôt des follicules. Quant aux graines, elles sont habituellement pourvues d'un albumen. Les feuilles sont habituellement alternes ; elles ne sont opposées que dans les Clématites.

Division. — Les Renonculacées ont été divisées par

www.dlibra.wum.edu.pl

M. Baillon en quatre séries, qui se distinguent par les caractères principaux suivants :

Aquilégiées. — Réceptacle convexe. Périanthe double ou simple. Carpelles indépendants ou unis par la base seulement, pluriovulés. Fruits secs, polyspermes, déhiscents. Préfloraison imbriquée. Feuilles alternes. Plantes herbacées, vivaces ou annuelles.

Genres utiles : 1° *à fleurs régulières : Aquilegia* T., *Xanthorhiza* Lhér., *Nigella* T., *Helleborus* T.; 2° *à fleurs irrégulières : Delphinium* T.

Renonculées. — Réceptacle convexe. Périanthe double ou simple. Carpelles toujours indépendants et en nombre indéfini, uniovulés ou pluriovulés. Fruits monospermes, indéhiscents. Préfloraison imbriquée. Feuilles alternes. Plantes herbacées, annuelles ou vivaces.

Genres utiles : 1° *à carpelles uniovulés : Ranunculus* Hall., *Thalictrum* T.; 2° *à carpelles pluriovulés : Anemone* Hall.

Clématidées. — Réceptacle convexe. Périanthe simple. Carpelles plus ou moins nombreux, indépendants, pluriovulés. Fruits monospermes, secs, indéhiscents. Préfloraison valvaire. Feuilles alternes ou opposées. Plantes frutescentes.

Genres utiles : 1° *à feuilles alternes : Actæa* L.; *Thalictrum* T.; 2° *à feuilles opposées : Clematis* L.

Pæoniées. — Réceptacle concave. Périanthe double. Carpelles peu nombreux, indépendants, multiovulés. Fruits polyspermes, déhiscents. Feuilles alternes. Plantes vivaces, herbacées ou ligneuses.

Genre utile : *Pæonia* T.

Affinités. — Les Renonculacées sont très voisines des Rosacées, surtout par l'organisation du gynécée, mais elles en diffèrent par la présence d'un albumen, l'absence de stipules et la convexité habituelle du réceptacle. Cependant, les Pivoines, avec leur réceptacle concave, et d'autre part les Fragariées, dont l'axe floral est très élevé dans sa portion centrale, relient les deux familles. Elles touchent aux Berbéridacées, dont il est à peu près impossible de les séparer d'une façon absolue. Elles sont également très peu distinctes des Dilléniacées et des Magnoliacées et se rapprochent beaucoup des Papavéracées; mais ces dernières en diffèrent par leur ovaire, qui est toujours formé de deux ou plusieurs carpelles entièrement connés. Enfin, et ce rapport a une grande importance, les Alismacées doivent

www.dlibra.wum.edu.pl

être considérées comme des Renonculacées à embryon monocotylédoné.

Habitat. — Les Renonculacées sont répandues sur toute la surface du globe, mais elles sont beaucoup moins nombreuses dans les régions chaudes que dans les pays tempérés et froids. Dans les régions tropicales, on ne les trouve que dans les lieux élevés qui jouissent, par suite de leur altitude, d'une température très inférieure à celle des parties basses.

DESCRIPTION DES RENONCULACÉES UTILES

TRIBU DES AQUILÉGIÉES

Aquilegia T. — Les Ancolies sont des herbes vivaces, à périanthe double, pentamère; à calice formé de cinq sépales pétaloïdes, caducs; à corolle formée de cinq pétales, munis chacun, au-dessus de l'onglet, d'un long éperon; à androcée formé d'étamines verticillées; à cinq carpelles indépendants, pluriovulés.

Aquilegia vulgaris L. (*Ancolie, Aiglantine, Cornette,*



Fig. 346. *Aquilegia vulgaris.* Fleur.

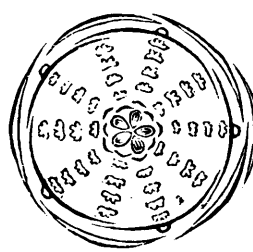


Fig. 347. *Aquilegia vulgaris.* Diagr. de la fleur (Baillon).

Gants de Notre-Dame, etc.). C'est uue plante à souche souterraine, vivace, ramifiée, charnue, émettant chaque année des rameaux aériens dressés, ramifiés dans leur partie supérieure, un peu pubescents, hauts de 30 à 90 centimètres. Chaque rameau porte, d'ordinaire, plusieurs fleurs. Feuilles alternes, les radicales disposées en une large rosette, longuement pétiolées, à pétiole embrassant; les caulinaires

www.dlibra.wum.edu.pl

presque sessiles, et d'autant plus petites qu'elles sont situées plus haut. Les plus développées sont décomposées-ternées, et leurs folioles sont elles-mêmes découpées en trois lobes cunéiformes, crénelés. Les supérieures sont simplement composées. Fleurs grandes, penchées vers le sol, bleues, violettes ou purpurines, rarement blanches.

L'*Aquilegia vulgaris* est très répandu en France. Autrefois très employé, surtout dans la médecine populaire, il est aujourd'hui à peu près abandonné. On prépare avec les fleurs un sirop qui est employé comme calmant contre la bronchite et qui est plus sensible comme réactif chimique que le sirop de violettes. Les semences sont considérées comme diaphorétiques, diurétiques et dépuratives, et étaient autrefois administrées en infusion, surtout aux enfants. L'herbe tout entière et son rhizome passent pour être emménagogues. Les pétales fournissent à la teinture une belle couleur bleue naturelle.

Xanthorhiza. — Se distingue des *Aquilegia*, dont il est voisin, par ses pétales réduits à l'état de languettes glanduliformes, par des étamines moins nombreuses et par des carpelles pauci-ovulés. Petit arbrisseau à feuilles alternes, trifoliolées, avec la foliole terminale profondément trilobée, la feuille entière paraissant imparipennée. Les fleurs sont disposées en grappes composées.

Le *X. apiifolia* figure dans la Pharmacopée des États-Unis. Sa racine, connue sous le nom vulgaire de *Yellow Root*, y est employée comme tonique. Elle est très amère et contient de la *berbérine*. Son bois est utilisé dans la teinture en jaune.

Nigella Lhér. — Les Nigelles sont des herbes annuelles, à périanthe simple, pétaloïde; à androcée formé d'un verticille de staminodes pétaloïdes, bifides, ordinairement opposés par paires aux sépales, et d'étamines fertiles, disposées en spirale, à anthères introrses; à gynécée formé de cinq carpelles au plus, connés dans le bas, multiovulés, déhiscents par le haut de leur bord ventral.

Nigella arvensis L. (*Araignée, Fleur de Sainte-Catherine, Nielle*). — C'est une plante annuelle, à tige striée, glauque, haute de 10 à 30 centimètres, droite, rameuse, à peu près glabre, à rameaux dressés. Les feuilles sont alternes, bi-ou tripinnatiséquées, à segments linéaires. Les fleurs sont terminales, dépourvues d'involucre, colorées en blanc bleuâtre, veiné. Les graines, qui seules sont utilisées, sont

www.dlibra.wum.edu.pl

triangulaires, avec des angles très marqués et un peu marginants, petites, colorées en gris-noir foncé, chagrinées, mais dépourvues de plis transversaux saillants. Sous leurs téguments elles renferment un albumen abondant qui enveloppe un petit embryon droit, situé dans la région micropylaire.

Cette espèce habite l'Europe moyenne et méridionale. Elle est assez abondante dans le centre de la France, où elle croît dans les moissons des terrains calcaires.

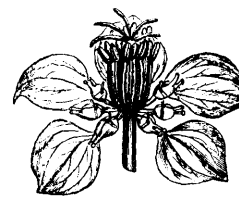


Fig. 348. *Nigella arvensis.* Fleur.

Les graines possèdent une odeur aromatique qui devient plus forte lorsqu'on les écrase, et qui rappelle celle du Cumin, d'où le nom de *Cumin noir* qu'on leur a donné. Leur saveur est piquante et leur a valu le nom de *Poivrette;* elles renferment, d'après Flückiger, une substance amère, la *nigelline*, 25 pour 100 d'huile grasse et moins de 1 pour 100 d'une huile volatile, hydrocarbonée, à reflet bleu. Ces graines pourraient constituer un bon condiment. Elles entraient dans le *sirop d'Armoise composé* et dans quelques autres vieilles préparations.

Nigella sativa L. — Cette espèce se distingue de la précédente par sa tige un peu velue. On la trouve dans le midi de la France, dans l'Europe méridionale et en Asie. Les fleurs sont bleues ou parfois blanches, dépourvues de collerette. Les graines sont plus rugueuses que celles de l'espèce précédente, et munies, sur leurs faces, de crêtes transversales saillantes; leur odeur forte et agréable rappelle à la fois celle du citron et celle de la carotte. Dans la variété *citrina* DC., les graines sont jaunes, tandis qu'elles sont noires dans toutes les autres variétés. Dans la variété *Indica* (*N. Indica* Roxburgh), qui est nommée dans l'inde *Hala-jira*, les graines ne diffèrent pas de celles de notre *Nigella sativa*. Elles sont également noires, mais plus aromatiques. Dans l'Afghanistan, elles sont employées, d'après Royle, sous le nom de *Siah Dana*, pour aromatiser certains mets et pourraient bien représenter le *Cumin noir* de l'Écriture. Dans la variété *Cretica* DC., où les styles sont plus longs que les fleurs, les graines sont également noires, très aromatiques, et employées, dans

www.dlibra.wum.edu.pl

tout l'Orient, comme épice. Les graines de Nigelle qui sont exportées d'Égypte sous le nom de *Graines noires* ou *Suneg*, proviennent sans doute aussi du *Nigella sativa*. Dans quelques parties de la France, on emploie également les graines de cette espèce, sous le nom de *Toute-épice*, comme condiment.

Nigella Damascæna (*Toile d'araignée*). — Cette espèce, abondante dans la région méditerranéenne, se distingue nettement des espèces précédentes par l'involucre qui entoure ses fleurs et par ses carpelles divisés, à la maturité, par une fausse cloison parallèle à la face dorsale du péricarpe, en deux loges concentriques, l'une extérieure ou dorsale, vide, l'autre intérieure ou ventrale, contenant deux rangées verticales de graines. Les fleurs sont bleues ou blanches. Ses graines sont plus grosses que celles des espèces précédentes, noires, à faces bombées et munies de plis transversaux, saillants, nombreux. Leur odeur est très agréable; elle est surtout sensible quand on les écrase.

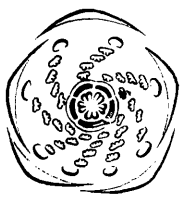


Fig. 349. *Nigella Damascæna*. Diagramme de la fleur (Baillon).

Helleborus T. (*Hellébore* ou *Ellébore*). — Les Hellébores sont des herbes vivaces, à périanthe simple; à staminodes variables par le nombre et la forme, parfois nuls; à étamines disposées en spirale; à carpelles en nombre variable, libres ou connés prr la base, multiovulés, déhiscents par le bord ventral, polyspermes, à graines albuminées.

Helleborus niger L. (*Hellébore noir, Rose de Noël*). — C'est une plante à tige souterraine vivace, rhizomateuse, charnue, sinueuse, émettant des racines cylindriques, charnues, noires, non ramifiées. Du rhizome s'élèvent, chaque année, des rameaux aériens cylindriques, hauts de 15 à 25 centimètres, non ramifiés, terminés chacun par une fleur.

Les feuilles, émises directement par le rhizome, sont alternes, longuement pétiolées, à limbe pédalé, divisé en sept ou neuf segments obovales, lancéolés, dentés, glabres, lisses, luisants, épais, colorés en vert pâle.

Les fleurs sont grandes, belles, colorées en blanc ou en rose, avec treize staminodes en forme de cornets, verdâtres,

www.dlibra.wum.edu.pl

plusieurs séries spiralées d'étamines fertiles, et cinq à six carpelles indépendants.

L'Hellébore noir est cultivé dans les jardins; il est très répandu dans le sud et l'est de l'Europe. Il fleurit, dans nos climats, en plein hiver.

La partie employée de l'Hellébore noir est le rhizome, sous le nom de *Racine d'Hellébore noir*. Ce rhizome est noir en dehors, blanc en dedans, très irrégulier, comme noueux,



Fig. 350. *Helleborus niger*. Fleur.

charnu, cassant, ramifié; il porte les cicatrices annulaires et très visibles des feuilles, et émet de nombreuses racines adventives cylindriques, charnues, non ramifiées, couvertes de poils radiculaires brunâtres. Il est riche en fécule et en gouttelettes d'huile grasse. Son odeur est faible; sa saveur est amère et un peu âcre. Il contient une substance narcotique, l'*helléborine*, $C^{36}H^{42}O^{6}$, qui cristallise en aiguilles brillantes, incolores, et un autre glucoside toxique, l'*hellébor*éine, $C^{26}H^{46}O^{15}$. Il contient aussi, peut-être, de l'*acide aconitique*. Le rhizome de l'Hellébore noir, appliqué sur la peau à l'état frais, produit la rubéfaction et même la vési-

www.dlibra.wum.edu.pl

cation. A l'intérieur, il agit comme purgatif drastique. A dose élevée, il irrite fortement la muqueuse intestinale,

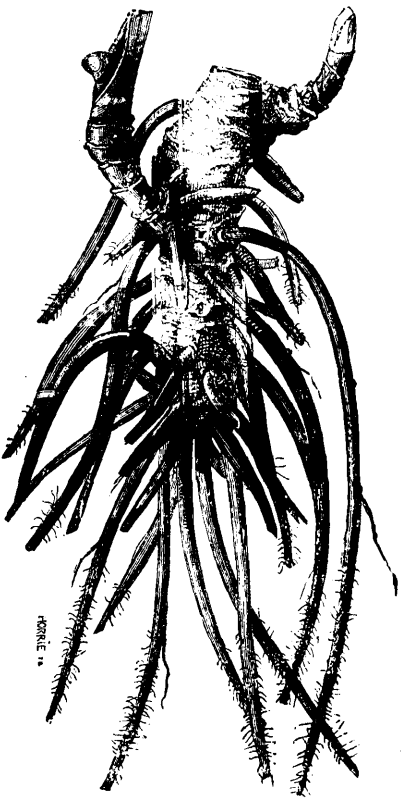


Fig. 351. *Helleborus niger*. Rhizome.

produit de la superpurgation et peut déterminer la mort.

Helleborus viridis L. — Cette espèce se distingue par ses tiges aériennes ramifiées, munies d'écailles seulement jusqu'au niveau de la ramification ; et par ses fleurs plus petites, à sépales verdâtres.

www.dlibra.wum.edu.pl

Son rhizome est le seul prescrit par la Pharmacopée allemande; il est plus actif que celui de l'Hellébore noir, dont il a, du reste, les propriétés. Il contient davantage d'*helléborine*.

Helleborus fœtidus L. — Il a, comme le précédent, des tiges aériennes ramifiées, mais ces dernières sont feuillées jusqu'à la base. Les feuilles sont d'un vert foncé; leurs lobes sont étroits et allongés. Les fleurs sont vertes.



Fig. 352. *Helleborus fœtidus*.
A, sommet florifère ; B, staminode.

Son rhizome n'est pas inscrit dans les pharmacopées, mais il jouit de propriétés semblables à celles des espèces précédentes.

Coptis Salisb. — Ce genre est considéré par M. H. Baillon (*Histoire des plantes*, I, 18) comme une simple section du genre *Helleborus* T., ne se distinguant que par ses carpelles stipités et souvent peu nombreux.

Coptis Teeta Wall (*Helleborus Teeta* H. Bn.). — Les feuilles sont divisées en trois lobes profonds (feuilles triséquées) pourvus chacun d'un pétiole, et profondément découpés en lobes secondaires pennés, incisés, et munis sur les bords de dents très aiguës. Les fleurs, toujours peu nombreuses, sont portées, comme dans l'Hellébore noir, par une hampe sur laquelle on ne voit qu'un petit nombre de bractées linéaires, tripartites. La tige est un rhizome.

Le rhizome de l'*Helleborus Teeta* contient une grande quantité de *berbérine*, à laquelle il doit son amertume très prononcée. Il est souvent ramifié près de son extrémité, de la grosseur d'une plume. Il est prescrit, par la Pharmacopée de l'Inde, comme tonique amer, à l'état de poudre, d'infusion ou de teinture.

Coptis trifolia Salisb. (*Helleborus trifolius* L.) — Il a, comme l'espèce précédente, les feuilles triséquées; mais les trois segments principaux sont obovales, obtus, dentés, à

www.dlibra.wum.edu.pl

peine subtrilobés; sa hampe ne porte qu'une seule fleur.

Le rhizome de cette espèce contient de la *Berbérine*, comme celui du *Coptis Teeta;* il est employé dans les États-Unis, où la plante est indigène, aux mêmes usages que celui de l'espèce indienne.

Delphinium T. — Les *Dauphinelles* ou *Pieds-d'alouette* se distinguent de toutes les autres Renonculacées Aquilégiées par le calice et les staminodes irréguliers. Au genre *Delphinium*, M. Baillon a ajouté toutes les espèces de l'ancien genre *Aconitum* de Tournefort (Voy. H. Baillon, *Histoire des plantes*, I, 31).

Ainsi constitué, le genre *Delphinium* offre les caractères suivants : le calice est irrégulier et pétaloïde, le sépale supérieur affectant la forme d'un casque (*Aconitum*) ou est muni d'un éperon plus ou moins allongé (*Delphinium*). Les staminodes (pétales de certains auteurs) sont inégaux et disposés en face des sépales. Les deux postérieurs, très développés et plus ou moins unis entre eux, sont tantôt sessiles et munis d'éperons (*Delphinium*), tantôt terminés par une sorte de petit capuchon (*Aconitum*); les latéraux et antérieurs, au nombre de six, affectent des formes variées; ils sont parfois réduits à de simples lamelles, ou même, dans certaines espèces de *Delphinium*, font complètement défaut. Les étamines sont en nombre indéfini, libres, et insérées en spirale sur un réceptacle conique; les anthères sont introrses et s'ouvrent par des fentes longitudinales. Les carpelles, au nombre d'un à cinq, sont sessiles, libres, et contiennent de nombreux ovules insérés dans l'angle interne, sur deux rangées. Le fruit est un follicule.

Section Ier : **Delphinium.** — Sépale supérieur muni d'un éperon allongé.

Delphinium Staphisagria L. (*Staphisaigre*). — C'est une plante annuelle, à racine pivotante, couverte dans toutes ses parties de poils mous, blanchâtres, peu ou point ramifiée, dressée, terminée par une grappe de fleurs longue de 20 à 30 centimètres. Les feuilles sont pétiolées, palmées, à sept ou neuf lobes entiers ou bifides. La Staphisaigre est indigène des parties méridionales de l'Europe et de l'Asie Mineure.

www.dlibra.wum.edu.pl

Les graines sont seules employées. Elles ont de 3 à 4 millimètres de long; elles sont irrégulièrement pyramidales, anguleuses, ridées et creusées de fossettes, colorées en brun noirâtre. Le tégument est cassant. Il enveloppe un albumen huileux très abondant et un très petit embryon situé près du micropyle. La saveur de ces graines est amère et brulante.

Le tégument séminal est composé de trois couches (fig. 354): l'une extérieure, formée d'une seule rangée de cellules épidermiques, allongées radialement, ovoïdes, à parois brunes très épaisses; l'autre interne, formée de très petites cellules aplaties latéralement, à parois brunes et minces, formant



Fig. 353. Graine de Staphisaigre entière.

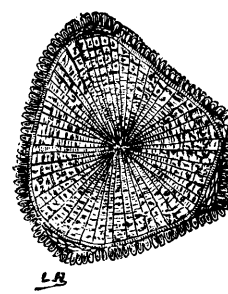


Fig. 354. Graine de Staphisaigre. Coupe transversale.

un épiderme interne; une troisième, intermédiaire aux deux précédentes, distincte seulement au niveau des angles, formée de cellules irrégulières, très pressées. L'albumen se montre formé de cellules quadrangulaires, régulières, plus larges à la périphérie qu'au centre et disposées en rangées qui rayonnent à partir du centre. Ces cellules contiennent une grande quantité de gouttelettes d'une huile légèrement jaunâtre.

Les graines de Staphisaigre contiennent un premier alcaloïde très toxique, la *delphinine* ou *delphine*, $C^{24}H^{35}AzO^{2}$; un deuxième, la *staphisaïne*, $C^{16}H^{23}AzO^{2}$; et enfin un troisième, la *staphisagrine*. Elles contiennent en outre 27 pour 100 d'une huile grasse.

Les graines de Staphisaigre étaient autrefois beaucoup employées pour détruire les poux et faisaient partie de la

www.dlibra.wum.edu.pl

Poudre des Capucins. Elles sont aujourd'hui peu usitées.

Delphinium Consolida L. (*Pied-d'alouette des champs*, *Bec d'oiseau*, etc.). — Sa fleur se distingue de celle du *D. Staphisagria* par un éperon très allongé et horizontal: par l'avortement des deux staminodes postérieurs; par la présence d'un seul carpelle au gynécée. Le follicule est glabre. La tige est très ramifiée, à rameaux divariqués, terminés chacun par une grappe courte et lâche de fleurs bleues ou blanches. Les feuilles sont biternées, avec des segments longs et linéaires. Les graines sont noires, couvertes de rides écailleuses. Elles sont légèrement stimulantes.



Fig. 355. *Delphinium Consolida*. Coupe de la fleur.

Les graines du **Delphinium Ajaeis** (*Pied-d'alouette des jardins*) ont des propriétés analogues.

Section II. **Aconitum**: Sépale supérieur en forme de casque.

Delphinium Napellus H. Bn (*Aconitum Napellus* L.). — L'*Aconit Napel* est une plante à souche vivace, émettant chaque année un ou plusieurs rameaux aériens qui meurent après la maturation des fruits et se terminent chacun, inférieurement, par une racine charnue, fusiforme, tubéreuse. La tige aérienne est dressée, haute de 80 centimètres à 1^m, 20, simple ou un peu ramifiée vers le haut, pubescente ou presque glabre, terminée par une longue grappe de fleurs bleues, assez longuement pédonculées et insérées chacune dans l'aisselle d'une petite bractée.

Les feuilles sont alternes, longues de 8 à 15 centimètres, glabres, pédalées, à cinq ou sept segments étroits à la base, divisés chacun, vers le haut, en trois lobes secondaires, eux-mêmes bifides ou trifides. Les feuilles supérieures sont moins divisées et passent graduellement aux bractées.

Les organes végétatifs annuels sont constitués par une

www.dlibra.wum.edu.pl

racine napiforme droite, charnue, et par une tige aérienne qui continue directement la racine. Sur la base renflée et souterraine de cette tige sont insérées de nombreuses feuilles réduites à l'état d'écailles. Dans leur aisselle se forment des bourgeons, dont le plus grand nombre subit un arrêt de développement. Un ou deux d'entre eux, quelquefois davantage, destinés à multiplier la plante, s'allongent. Ils offrent bientôt la forme d'un petit rameau aplati, blanchâtre, terminé par un bourgeon dont les appendices sont réduits à l'état d'écailles blanchâtres. Immédiatement au-dessous de ce bourgeon, le rameau ne tarde pas à produire une racine adventive qui traverse son écorce au niveau de sa face inférieure, s'allonge en forme de fuseau et s'enfonce dans le sol parallèlement à la racine napiforme de la tige qui lui a donné naissance. Son volume s'accroît graduellement; elle produit des radicules. Le bourgeon au-dessous duquel elle s'est formée, et qui est resté stationnaire, occupe maintenant sa base, qui est rattachée à la tige mère par la portion inférieure charnue et blanchâtre du rameau. Pendant que cette nouvelle racine se développe, l'ancienne se flétrit graduellement et finit par se détruire, ainsi que son axe aérien. Au printemps suivant, le bourgeon qui occupe la base de la nouvelle racine se développe en une nouvelle tige aérienne, dont la base souterraine fournira, à son tour, un ou plusieurs bourgeons reproducteurs (fig. 360).



Fig. 356. *Delphinium Napellus* H. Bn. Sommet de la tige.

La figure 361 permet de se rendre compte facilement de la structure très remarquable que possède la racine d'Aconit.

www.dlibra.wum.edu.pl

Au-dessous d'un épiderme, formé par une seule rangée de cellules à parois minces et brunes, se trouve une couche corticale, peu épaisse, dont les cellules sont un peu allongées transversalement. L'écorce est limitée en dedans par un cercle *c* de cellules beaucoup plus courtes et plus étroites que celles du tissu cortical, disposées en une seule couche; elles se distinguent des tissus voisins par leur coloration plus foncée, et constituent la gaine protectrice des faisceaux. Dans les vieilles racines, les cellules corticales se détruisent peu à peu, de dehors en dedans, après

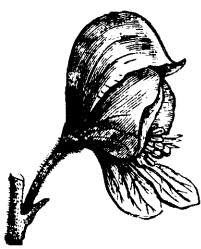


Fig. 357. Fleur entière.



Fig. 358. Fleur sans le calice.

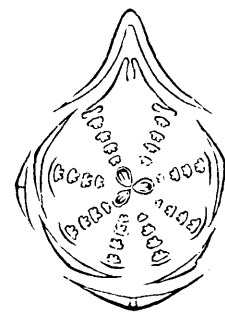


Fig. 359. Diagramme de la fleur (Baillon).

Delphinium Napellus H. Bn.

être devenues sèches et brunâtres. La portion de la racine située en dedans de la gaine protectrice est divisée en deux parties distinctes. Au centre se trouve la moelle, formée de cellules parenchymateuses polygonales, à parois minces, qui se détruisent fréquemment lorsque la racine avance en âge. La moelle affecte, sur une coupe transversale, la forme d'un polygone, ordinairement à sept, huit, dix faces concaves, dont la concavité regarde en dehors. Les faces sont séparées par autant d'angles saillants, un peu arrondis. Sur tout le pourtour de ce polygone, règne une zone cambiale, formée de plusieurs couches de petites cellules quadrangulaires, un peu aplaties de dedans en dehors, à parois minces et blanchâtres. Au niveau de chaque angle, se trouve un faisceau fibro-vasculaire, dépourvu de fibres ligneuses véritables, et dont les vaisseaux sont pourvus de parois jau-

www.dlibra.wum.edu.pl

nâtres et épaisses. L'espace compris entre la zone cambiale

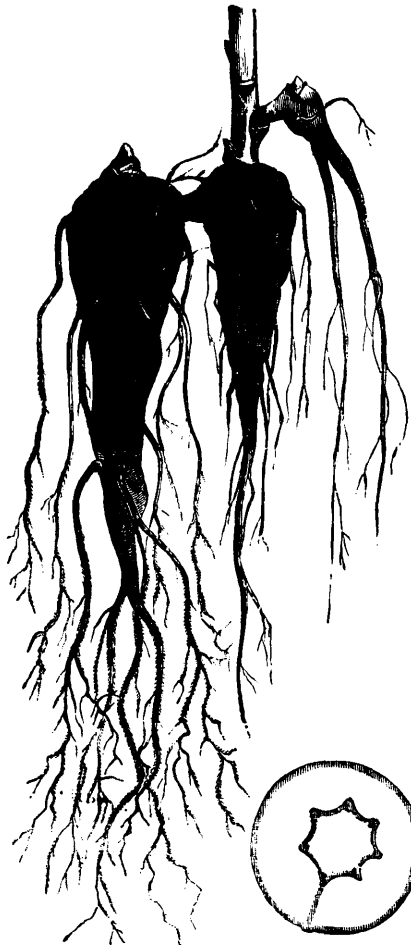


Fig. 360. A, parties souterraines de l'Aconit Napel. B, Coupe transversale de la racine.

et la gaine protectrice est remplie par un tissu dont les

www.dlibra.wum.edu.pl

éléments les plus extérieurs sont irrégulièrement polygonaux ou arrondis, tandis que les plus intérieurs, un peu allongés radialement, affectent une certaine disposition en rangées rayonnantes partant de la zone cambiale. Dans l'épaisseur de ce tissu, sont disséminés des groupes d'éléments allongés parallèlement au grand axe de la racine, à parois minces et claires. Vers la pointe de la racine, la

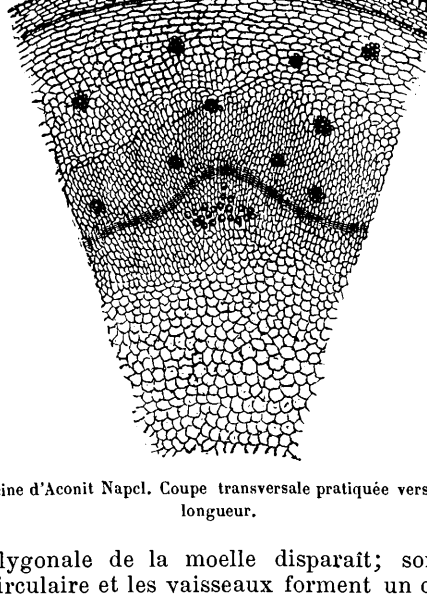


Fig. 361. Racine d'Aconit Napel. Coupe transversale pratiquée vers le milieu de la longueur.

forme polygonale de la moelle disparaît; son pourtour devient circulaire et les vaisseaux forment un cercle à peu près continu. Tous les éléments parenchymateux de cette racine sont gorgés de grains d'amidon.

Les parties de l'Aconit Napel qui sont utilisées par la médecine sont la racine, les feuilles et les jeunes bourgeons. Elles doivent leurs propriétés à des alcaloïdes peut-être encore imparfaitement connus, et surtout à l'*aconitine* (voir Flückiger et Hanbury, *Hist. des Drogues d'orig. végét.*, trad. fr., I, 16), qui jouit de propriétés toxiques très énergiques

www.dlibra.wum.edu.pl

et constituera un puissant agent de médication lorsque son mode d'action sera mieux connu.

Aeouitum ferox WALL. (*Aconit féroce, Bish.*). — Il est très voisin de l'Aconit Napel. Ses fleurs sont grandes, colorées en bleu pourpré, disposées en grappes composées, lâches; le sépale postérieur a la forme d'un casque demi-circulaire; les lobes foliaires sont cunéiformes et divisés en lobules aigus, divariqués; les carpelles, au nombre de cinq, sont velus. C'est une plante originaire des parties tempérées de l'Himalaya. Elle atteint de 90 centimètres à 1m, 80 de haut. Sa racine, plus active que celle de l'Aconit Napel, est très employée dans l'Inde.

Aconitum heterophyllum WALL. (*Atis* ou *Atees*). — Il se distingue des espèces précédentes par de grandes fleurs colorées en jaune foncé et veinées de pourpre, ou entièrement bleues; et par ses feuilles radicales arrondies ou cordées, divisées en cinq lobes peu marqués. Il habite les régions tempérées de l'ouest de l'Himalaya. Sa racine est très employée dans l'Inde, où on l'administre contre la fièvre intermitente.

Aconitum Anthora L. — Il se distingue par son périanthe persistant et son gynécée formé de cinq carpelles; ses feuilles composées-palmées, à folioles découpées. Il habite les régions montagneuses de l'Europe et de l'Asie. Ses fleurs sont colorées en jaune clair, et souvent veinées.

Aconitum lycoctonum L. (*Aconit tue-loup*). — Il se distingue nettement des espèces précédentes par son casque très prolongé en un tube étroit, arrondi au sommet, et par ses fleurs colorées en jaune pâle. Il vit à l'état indigène dans les régions montagneuses du centre, de l'est et du sud de la France. Il jouit de propriétés toxiques très énergiques.

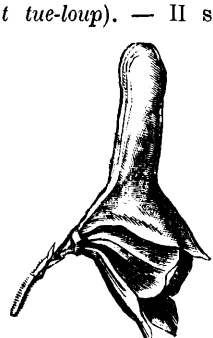


Fig. 362. *Aconitum lycoctonum*. Fleur.

L'*Aconitum Storkeanum* REICH., qui est abondant dans les Alpes, et les *A. variegatum* L., *cammarum* JACQ., *paniculatum* LAMARCK, ont des racines analogues à celles de l'Aconit Napel, avec lesquelles on les mélange problement souvent. Les *Aconitum palmatum* DON, et *luridum*

www.dlibra.wum.edu.pl

H. et T., de l'Himalaya, sont usitées dans l'Inde, en concurrence avec l'*A. ferox*.

TRIBU DES RENONCULÉES.

Ranunculus Hall. (*Renoncule*). — Fleurs régulières, à réceptacle convexe et à périanthe ordinairement double. Calice à trois ou cinq sépales caducs. Corolle rarement absente, formée de trois à vingt pétales, munis, au-dessus de l'onglet, d'une fossette nectarifère. Pas de staminodes. Étamines nombreuses, spiralées. Carpelles nombreux, indépendants, spiralés, uniovulés. Fruits secs, monospermes, indéhiscents. Herbes à feuilles alternes.

Les espèces du genre Ranunculus sont abondantes en France. Parmi les plus répandues citons : *Ranunculus acris* (*Bouton d'or*), remarquable par ses fleurs d'un beau jaune d'or, luisant; *R. sceleratus* qui se distingue par son réceptacle très renflé en tête; *R. arvensis* dont les carpelles sont couverts de tubercules pointus; *R. bulbosus*, nommé *Rave de Saint-Antoine* à cause de sa souche renflée en buble sphérique; *R. Ficaria* (*Petite Éclaire*) qui se distingue de toutes les autres par son calice trimère et qui se multiplie par des bulbilles développés dans l'aisselle des feuilles.

Toutes les Renoncules jouissent de propriétés irritantes énergiques, qui paraissent être dues à l'*anémonine*. Il existe dans la Ficaire un autre alcaloïde, la *ficarine*, et un acide volatil très âcre, décomposable, l'*acide ficarique*, qui paraît exister dans toutes les Renonculacées.

Les parties vertes des Renoncules, broyées et appliquées sur la peau, produisent rapidement de la rougeur et déterminent la production de phlyctènes. Si leur contact se prolonge, il se forme des ulcères profonds. Ces plantes pourraient donc constituer d'excellents vésicants. Elles étaient autrefois beaucoup employées, en applications externes révulsives, contre certaines affections inflammatoires des yeux, les rhumatismes, la goutte, les affections cutanées, etc. Les plus actives paraissent être les *Ranunculus sceleratus*, *acris* et *bulbosus*. Le bulbe de ce dernier est très irritant. Les parties vertes du *Ranunculus Ficaria* jouissent des mêmes propriétés à l'âge adulte, mais les jeunes pousses sont, paraît-il, mangées dans quelques pays. La décoction de cette

www.dlibra.wum.edu.pl

plante était autrefois employée en lotion et à l'intérieur contre les hémorrhoïdes. Elle est purgative.

Anemone Hall. — Les Anémones ont une organisation très analogue à celle des Renoncules, dont elles ne se distinguent guère que par la présence, dans l'ovaire jeune, de cinq ovules, dont un seul se développe, tandis que les quatre autres restent à l'état de mamelons cellulaires. Leur périanthe est toujours simple et pétaloïde. Elles n'ont pas de staminodes. Leurs étamines sont nombreuses, insérées en spirale. Leurs carpelles sont également nombreux, spiralés et indépendants; à la maturité, ils constituent autant d'akènes monospermes, surmontés, dans certaines espèces, d'un style persistant, très allongé, velu. Les Anémones sont des plantes à souche souterraine vivace, rhizomateuse ou tubéreuse.

Anemone Pulsatilla L. (*Coquelourde*). — Cette plante, répandue dans la plus grande partie de l'Europe et en Sibérie, recherche surtout les pelouses découvertes des bois et des coteaux calcaires; c'est une herbe vivace qui atteint de 1 à 4 décimètres de hauteur. Sa tige est représentée par une souche ligneuse, garnie de racines fibrillaires. Il s'en élève chaque année des rameaux aériens dépourvus de véritables feuilles et terminés par une seule fleur un peu inclinée vers le sol, au-dessous de laquelle se trouve un involucre multifide. Les feuilles véritables sont toutes radicales, trois fois pinnatifides, à lobes linéaires et pointus. Toutes les parties aériennes sont couvertes de poils soyeux. Le calice est pétaloïde, coloré en violet-lilas, campanulé à la base, un peu étalé vers sa partie supérieure. Les fruits sont surmontés d'un long style persistant, plumeux.



Fig. 363. *Anemone Pulsatilla.*

Les parties fraîches de la Pulsatille sont très irritantes et âcres; mais, après dessiccation, elles paraissent beaucoup moins énergiques.

Anemone pratensis L. (*Pulsatille noire*). — Cette espèce, qui croît dans les prés, les bois, et les bruyères des terrains sablonneux, en France, en Allemagne, etc., ne diffère de la

www.dlibra.wum.edu.pl

précédente que par sa fleur plus petite, tout à fait inclinée vers le sol; ses pétales d'un violet noir ou rarement rougeâtre, toujours plus foncés que dans l'espèce précédente, rapprochés à la base en forme de cloche évasée. Ses propriétés paraissent être analogues à celles de l'espèce précédente, mais moins énergiques.

Anemone nemorosa L. (*Sylvie*). — Cette espèce est commune dans les bois ombreux. Elle se distingue des deux précédentes par ses fruits dépourvus de style plumeux. Ses fleurs sont ordinairement blanches, rosées en dehors.

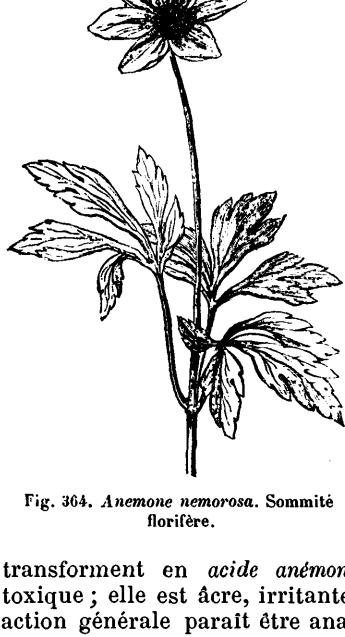


Fig. 364. *Anemone nemorosa*. Sommité florifère.

La Sylvie est très âcre. Les bestiaux qui la mangent meurent dans les convulsions et en urinant le sang, doù le nom de *Sanguinaire* (*Herba sanguinaria*) qu'on lui donnait autrefois. Elle irrite vivement la peau. On l'a employée en cataplasmes pour guérir la teigne, et comme rubéfiant contre les maladies arthritiques et les fièvres.

Ces trois espèces d'*Anemone* contiennent une substance neutre cristallisable, l'*anémonine*, qui paraît avoir pour formule $C^{15}H^{12}O^6$. Les alcalis la transforment en *acide anémonigue*. L'anémonine est très toxique; elle est âcre, irritante et même escharotique. Son action générale paraît être analogue à celle de l'aconitine. C'est probablement à cette substance que les Renoncules et les Anémones doivent leurs propriétés. Toutes ces plantes, peu employées aujourd'hui et encore mal connues, mériteraient d'être étudiées au point de vue chimique et thérapeutique.

Adonis L. — Ils ne se distinguent des Anémones vraies

www.dlibra.wum.edu.pl

que par la coloration verte ou verdâtre des folioles extérieures du périanthe, jouissent de propriétés irritantes semblables à celles des Anémones. Nous nous bornerons à citer l'*Adonis autumnalis* L. à fleurs rouge-sang et à involucre formé de feuilles très découpées, et l'*Adonis æstivalis* L. à folioles intérieures du périanthe jaunes ou rouge clair, qui se trouvent dans les environs de Paris à l'état sauvage.

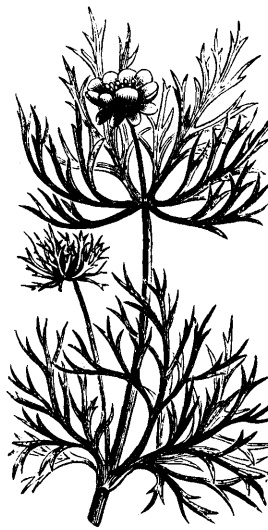


Fig. 365. *Adonis autumnalis.*

Les **Knowltonia**, plantes du cap de Bonne-Espérance, dont M. Baillon fait une simple section du genre *Anemone*, à fruits bacciformes, ont des propriétés très irritantes. Le. *K. vesicatoria* est employé au Cap comme vésicant.

Hydrastis L. — L'*Hydrastis Canadensis* L., seule espèce qui constitue ce genre, est une herbe dressée de l'Amérique du Nord, à feuilles alternes, pinnatilobées, et à fleurs solitaires, terminales, assez voisines de celles des Anémones.

Le rhizome de l'*Hydrastis Canadensis* L. figure dans la Pharmacopée des États-Unis. Il est amer et contient de la *berbérine*, autrefois nommée *hydrastine*. On l'emploie comme tonique.

TRIBU DES CLÉMATIDÉES.

Clemalis L. — Les *Clématites* ont des fleurs régulières et, le plus souvent, hermaphrodites, offrant, sur un réceptacle convexe, un calice pétaloïde, coloré en blanc, bleu ou violet, et formé de quatre à huit ou dix sépales libres, disposés dans le bouton en préfloraison valvaire induplicative. Les étamines sont nombreuses, avec des anthères à déhiscence à peu près latérale. Les carpelles, également nombreux et indépendants, sont uniloculaires, et offrent, insérés dans

www.dlibra.wum.edu.pl

leur angle interne, deux rangées d'ovules, dont un seul se développe complètement et devient fertile. Les fruits sont des akènes, surmontés d'un style persistant, qui tantôt ne forme au-dessus du fruit qu'une pointe courte, tantôt s'allonge en un long filament couvert de poils soyeux. La graine est unique, elle renferme un petit embryon enveloppé par un albumen charnu. Les Clématites sont des plantes ligneuses, ordinairement grimpantes, rarement sous-frutescentes ou herbacées. Leurs feuilles sont toujours opposées et dépourvues de stipules, simples ou composées. Les seules espèces dont nous dirons quelques mots sont :

Clematis Vitalba L. (*Viorne, Obis, Traineau, Coulmon, Herbe aux gueux, Cheveux de la Vierge*). — Il se distingue par ses fleurs blanches, petites, dont le calice est formé de quatre, cinq ou six sépales valvaires, oblongs et tomenteux; ses fruits surmontés d'un long style plumeux; ses inflorescences composées de cymes réunies en grappes à ramifications opposées.



Fig. 366. *Clematis Vitalba*. Fleur.



Fig. 367. *Clematis Vitalba*. Sommet de la tige.

La tige est ligneuse, grimpante; les feuilles sont composées, imparipinnées, formées ordinairement de cinq folioles un peu cordiformes à la base, dentées; les pétioles ont une grande tendance à s'enrouler autour des corps voisins.

Toutes les parties de cette plante ont une saveur âcre et brûlante; ses feuilles vertes, écrasées et déposées sur la peau, y produisent de la rubéfaction, de la vésication et même des escarres superficielles. Les mendiants s'en ser-

www.dlibra.wum.edu.pl

vaient, dit-on, autrefois, pour déterminer sur leur corps la production d'ulcères passagers, destinés à attirer la commisération (*Herbe aux gueux*). Prises à l'intérieur, les parties fraîches du *Clematis Vitalba* agissent à la façon des purgatifs drastiques et hydragogues. A dose plus élevée, elles sont éminemment toxiques. Elles paraissent perdre par la dessiccation leurs propriétés actives. Le principe actif ne se développe peut-être que tardivement; on prétend, en effet, qu'on mange en Italie les jeunes pousses des Clématites comme celles de l'asperge. La coction passe aussi pour les rendre inoffensives.

Clematis recta L. (*Clematis erecta* DC.). — Cette espèce se distingue de la précédente par sa tige dressée au lieu d'être grimpante.

Ses propriétés sont semblables à celles de l'espèce précédente, mais paraissent moins énergiques.

La plupart des autres espèces de Clématites possèdent des propriétés analogues, notamment les *Clematis Flammula* L., *Viticella* L., etc. Le *Clematis Mauritiana* Lamarck (*Liane arabigue* de Bourbon) est, paraît-il, substitué avec avantage aux cantharides, pour produire la vésication. A la Jamaïque, on emploie une décoction dans l'eau de mer des racines du *Clematis dioica* L. comme purgatif hydragogue. Toutes ces espèces doivent, sans contredit, leurs propriétés énergiques et peut-être trop délaissées à un principe analogue, sinon identique, à l'anémonine, qui n'a pas encore été isolé. Sa recherche et l'étude de son rôle tant physiologique que thérapeutique constitueraient un sujet fort intéressant d'étude. Les fleurs de la plupart des espèces de Clématites sont très odorantes, mais ne paraissent pas être employées dans la parfumerie.

Actæa L. — Les Actées ont des fleurs régulières et hermaphrodites. Elles sont très voisines des Clématites. Leur fleur est formée d'un calice pétaloïde, à 3-6 divisions imbriquées, caduques; d'étamines nombreuses, dont les plus extérieures sont parfois stériles et pétaloïdes; de carpelles en nombre variable, contenant chacun plusieurs ovules disposés sur deux rangées. Le fruit est ordinairement un follicule sec; plus rarement il est bacciforme.

Actæa racemosa L. (*Cimicifuga racemosa* Ell.). — Cette espèce se distingue par son carpelle unique; son fruit sec, déhiscent comme un follicule; ses feuilles divisées en trois

www.dlibra.wum.edu.pl

lobes profonds et découpées en dents de scie; ses fleurs disposées en grappes très longues. De sa tige souterraine s'élèvent, chaque année, des rameaux aériens qui se terminent chacun par une inflorescence et se détruisent après la maturation des fruits.

Elle est très abondante dans les forêts du Canada et des États-Unis et s'étend vers le sud jusque dans la Floride.

Son rhizome, qui est court, épais de 1 centimètre environ, noueux, ramifié, couvert de racines filiformes, figure dans la Pharmacopée des États-Unis sous le nom de *Black Snake Root*. On en extrait une résine impure, désignée sous le nom de *cimicifugine* ou *macrotine;* cette résine est employée, comme le rhizome, en Amérique, à l'état de poudre ou d'écailles d'un brun foncé, contre les rhumatismes et la goutte.

Actæa spicata L. (*Herbe de Saint-Christophe*). — Il se distingue par ses fleurs disposées en une grappe courte. Il

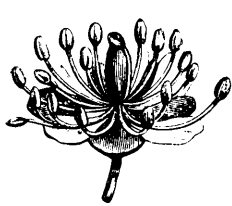


Fig. 368. *Actæa spicata.* Fleur.



Fig. 369. *Thalictrum flavum.* Sommité florifère.

croît dans les environs de Paris, jouit de propriétés analogues à celles de l'espèce précédente.

L'*Actæa trachypetala* possède les mêmes propriétés et est également employé dans le nord de l'Amérique.

www.dlibra.wum.edu.pl

Thalictrum T. (*Pigamon*). — Les Pigamons ont, comme les *Actæa*, un calice à préfloraison imbriquée et des feuilles alternes, mais leurs carpelles sont uniovulés et leurs fruits sont toujours des akènes. Les fleurs sont souvent rendues polygames par avortement.

Thalictrum flavum L. (*Rhubarbe des pauvres*, *Rue des prés*). — C'est une plante à rhizome vivace, ramifié, jaunâtre; à rameaux aériens dressés, hauts de 50 centimètres à 1 mètre et plus, à feuilles tripennatiséquées, à fleurs blanchâtres disposées au sommet des rameaux en longues cymes paniculées.

Le rhizome contient, d'après M. Flückiger, de la *berbérine*. Sa décoction constitue un purgatif doux ne provoquant pas de coliques. On a utilisé dans la teinture la matière colorante du rhizome.

Les *Thalictrum aquilegifolium* L., *fœtidum* L., *angustifolium* DC., etc., jouissent de propriétés analogues.

TRIBU DES PÆONIÉES.

Pæonia T. — Les Pivoines ont des fleurs régulières, très distinctes de toutes celles des Renonculacées que nous avons étudiées déjà, par la forme concave du réceptacle et l'insertion légèrement périgyne des étamines. Le calice est formé de cinq ou six sépales libres, la corolle est formée de cinq à dix pétales imbriqués, alternes avec les sépales; les étamines sont périgynes, nombreuses, disposées en spirale; leurs anthères sont biloculaires et introrses. Les carpelles sont peu nombreux (deux à six), libres, uniloculaires, et renferment deux rangées d'ovules. Les fruits sont des follicules, accompagnés du calice persistant; ils contiennent de grosses graines à albumen volumineux, munies d'un petit arille funiculaire qui forme un bourrelet circulaire autour du hile.

On a longtemps employé en médecine deux espèces indigènes sous les noms de *Pivoine mâle* et de *Pivoine femelle*. La première, qui est le *Pæonia corallina* Retzius, est herbacée; ses carpelles sont tomenteux; les segments de ses feuilles sont ovales, entiers, glabres. Elle est aujourd'hui tout à fait abandonnée.

La racine et les fleurs de la Pivoine femelle (*Pæonia offici-*

www.dlibra.wum.edu.pl

nalis Retzius) se trouvent encore dans quelques droguiers, et sont inscrites dans le Codex. Les fleurs sont grandes et colorées en rouge violacé.

Les racines sont allongées et fusiformes, ou globuleuses; brunâtres en dehors, blanches en dedans; à l'état frais elles ont une odeur forte, nauséeuse, qui disparaît en partie par la dessiccation; leur saveur est d'abord douceâtre, puis amère et désagréable. Dans le commerce, où elles n'existent aujourd'hui qu'en petite quantité, ces racines se présentent en fragments fusiformes, de 8 à 10 centimètres de long et de 5 à 17 millimètres de diamètre; elles sont ordinairement privées de leur écorce, et colorées alors à l'extérieur en blanc un peu violacé.

La *Racine de Pivoine* était préconisée autrefois comme un antispasmodique puissant. Elle est aujourd'hui tombée dans l'oubli. Il en est de même des fleurs et des semences, auxquelles on a prêté, comme à la racine, des propriétés trop merveilleuses pour être vraies. Il est probable cependant que la Pivoine, autrefois qualifiée du titre de divine, contient un principe actif analogue à celui de beaucoup d'autres Renonculacées, qu'il serait intéressant d'isoler et d'étudier au point de vue physiologique et thérapeutique; bien connu, il pourrait peut-être rendre quelques services.

MAGNOLIACÉES.

Caractères constants. — La famille des Magnoliacées, envisagée comme le fait M. Baillon (*Hist. des pl.*, I, 170), n'offre que très peu de caractères tout à fait constants. L'alternance des feuilles, la présence d'un albumen dans les graines, la consistance ligneuse de la tige, l'anatropie des ovules, la déhiscence des loges anthériques par des fentes longitudinales, sont les seuls caractères présentés par tous les genres. Nous avons là un premier exemple de famille où les genres s'enchaînent assez étroitement pour ne pouvoir être séparés et où cependant tous les caractères en apparence les plus importants sont susceptibles de varier.

Caractères variables. — Le réceptacle est convexe dans tous les genres, sauf dans les *Euptelea* et les *Trochodendron*, qui sont en même temps dépourvus de périanthe. Le pé-

www.dlibra.wum.edu.pl

rianthe est toujours formé de folioles indépendantes, sauf dans les *Cinnamosma*, où la corolle est hautement gamopétale; elles sont habituellement spiralées, plus rarement verticillées, et il est ordinairement difficile de distinguer un calice et une corolle, par suite des transitions souvent insensibles qui existent, au point de vue de la taille, de la coloration et de la forme, entre les folioles les plus extérieures et les plus intérieures. Les filets staminaux sont habituellement libres, mais ils peuvent être connés à la base en un seul faisceau. Le gynécée est formé de carpelles ordinairement en nombre indéfini et spiralés, parfois peu nombreux et en apparence verticillés, indépendants, ou plus ou moins connés en un ovaire multiloculaire, ou même, dans les Canellées, unis bords à bords en un ovaire uniloculaire à placentas pariétaux. Les ovules sont plus ou moins nombreux dans chaque carpelle. Les fruits sont tantôt secs, indéhiscents ou déhiscents, tantôt charnus. Les ovules sont tantôt solitaires, tantôt plus ou moins nombreux. Les feuilles sont habituellement dépourvues de stipules, elles en ont cependant dans les Magnoliées vraies.

Division. — M. Baillon distingue dans les Magnoliacées cinq tribus, dont les principaux caractères sont :

Magnoliées. — Réceptacle convexe; fleurs hermaphrodites; périanthe, étamines et carpelles insérés en spirale et sans distinction nette de calice et de corolle; folioles du périanthe imbriquées dans le bouton; carpelles indépendants; ovules en nombre variable, à micropyle dirigé en haut et en dehors; feuilles souvent munies de stipules; tige arborescente.

Genres : *Magnolia* L., *Liriodendron* L., etc.

Schizandrées. — Réceptacle convexe; fleurs unisexuées; périanthe, androcée et gynécée spiralés; carpelles indépendants, biovulés; ovules descendants, à micropyle dirigé en haut et en dehors; fruits charnus; feuilles sans stipules; tige ordinairement grimpante.

Un seul genre : *Schizandra* Michx.

Illiciées. — Réceptacle convexe, court; fleurs ordinairement hermaphrodites; périanthe, androcée et gynécée obscurément spiralés; carpelles peu nombreux; ovules solitaires et ascendants (*Illicium*) ou nombreux et disposés sur deux rangées verticales (*Drimys*); feuilles sans stipules; tiges arborescentes.

www.dlibra.wum.edu.pl

Genres : *Illicium* L., *Drimys* Forster.

Euptéleees. — Réceptacle plus ou moins concave; fleurs polygames, sans périanthe ; étamines et carpelles en nombre variable ; feuilles dépourvues de stipules; tiges arborescentes. Genres: *Euptelea*, etc.

Canellées. — Autrefois considérées comme une famille distincte sous le nom de Cannellacées. Réceptacle convexe; fleurs hermaphrodites; périanthe, étamines et carpelles verticillés; corolle polypétale ou gamopétale; étamines monadelphes; ovaire uniloculaire; feuilles sans stipules; tiges arborescentes.

Genres : *Canella* P. Br. *Cinnamosma* H. Bn, *Cinnamodendron* Endl.

Habitat. — Les Magnoliacées appartiennent presque toutes à l'ancien continent. Les Schizandrées sont américaines, ainsi que la plupart des Canellées. Les Illiciées appartiennent aux deux mondes. Toutes les Magnoliacées habitent les régions chaudes ou tempérées.

Affinités. — Les Magnoliacées ne diffèrent des Anonacées que par l'aspect de l'albumen, qui est lisse dans les premières et ruminé dans les secondes; elles sont très voisines des Renonculacées et offrent, comme ces dernières, deux types : l'un à réceptacle convexe, l'autre à réceptacle concave. Elles sont également voisines des Ménispermacées. Un fait bien important est la présence du genre *Cinnamosma* H. Bn, à corolle monopétale et à étamines monadelphes, dans une famille dont tous les autres genres sont polypétales avec des étamines indépendantes.

DESCRIPTION DES MAGNOLIACEES UTILES

TRIBU DES MAGNOLIÉES

Magnolia L. — Les *Magnolia* sont des arbres à feuilles accompagnées de stipules; à réceptacle développé en un cône souvent très allongé, portant des appendices floraux insérés en spirale ; à périanthe formé de folioles en nombre variable, imbriquées dans le bouton; à étamines nombreuses, insérées en spirale, indépendantes, avec des anthères introrses ; à carpelles nombreux, spiralés, libres, biovulés.

Magnolia glauca L. (*Arbre au castor*, *Quinquina de Vir-*

www.dlibra.wum.edu.pl

ginie, Swamp-Sassafras, Beavertree). — C'est un arbre de 10 à 15 mètres de haut, croissant dans les régions chaudes et humides de la Virginie, de la Caroline et de la Pensylvanie, fréquemment cultivé en France, où il atteint de 4 à 5 mètres.

Les feuilles sont alternes, pétiolées, elliptiques, entières, longues de 15 à 25 centimètres, et larges de 4 à 5 centimètres, couvertes à l'état jeune d'une pubescence argentée, glabres et lisses à l'âge adulte, vertes en dessus, glauques en dessous. Les fleurs sont grandes, blanches, solitaires, à l'extrémité des rameaux et portées par un pédoncule court et épais.

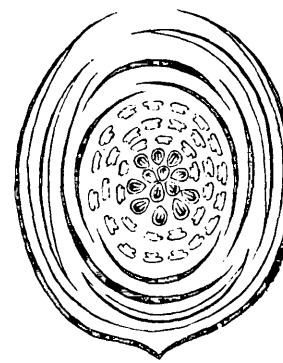


Fig. 370. *Magnolia grandiflora.* Diagramme de la fleur (d'après H. Baillon).

L'écorce du *Magnolia glauca* figure dans la Pharmacopée des États-Unis. Elle est considérée, en Amérique, comme tonique et fébrifuge, ce qui lui a valu le nom de *Quinquina de Virginie*. Son odeur est agréable ; sa saveur est chaude, piquante, amère et aromatique. On la prescrit en poudre et en teinture. Elle doit probablement ses propriétés à une substance amère, cristallisable, la *liriodendrine*, qui existe dans l'écorce d'un certain nombre de Magnoliacées, notamment dans le *M. grandiflora*, dans le Tulipier, etc. Cette substance, encore peu connue, pourrait faire l'objet de recherches intéressantes de physiologie et de thérapeutique.

Plusieurs autres espèces de *Magnolia* sont employées, soit en Amérique, soit dans l'Inde, notamment : le *M. acuminata*, à folioles du périanthe toutes colorées en vert jaunâtre et couvertes d'une pruine glauque, à carpelles unis en une masse obovale, et à styles arqués en corne ; le *M. tripetala*, dont l'ecorce figure dans la Pharmacopée des États-Unis à côté de celle du *M. glauca* ; le *M. Champaca* (*Michelia Champaca* L.), qui constitue le type d'une section à carpelles pluriovulés, dont les fleurs sont très recherchées dans l'Inde à cause de leur parfum, et dont l'écorce a été préconisée, à

www.dlibra.wum.edu.pl

Maurice et dans l'Inde, contre la fièvre intermittente; etc.

Le *Manglietia glauca* Bl., de Java, à carpelles polyspermes, possède des propriétés analogues. Il en est de même de l'*Aromadendron elegans* Bl. du même pays.

Liriodendron L. (*Tulipier*). Les Tulipiers ne se distinguent des *Magnolia* que par leurs anthères extrorses et leurs fruits formés d'akènes surmontés d'une longue aile ligneuse, aplatie de dehors en dedans.

Liriodendron tulipifera L. (*Tulip tree* des Américains). C'est un grand et bel arbre à fleurs solitaires et terminales affectant la forme d'une tulipe et colorées en jaune verdâtre; à feuilles lisses, d'un beau vert, longuement pétiolées, lyrées, divisées en cinq lobes, avec le lobe médian tronqué, accompagnées de deux stipules qui dans le bouton sont étroitement appliquées l'une contre l'autre et recouvrent les feuilles.

Son écorce figure dans la Pharmacopée des États-Unis comme tonique et fébrifuge.

Le **Schizandra Japonica** (*Kadsura Japonica* Dun.) possède une écorce riche en mucilage. L'infusion des feuilles est également très mucilagineuse et sert à coller le papier. Les femmes japonaises l'emploient comme cosmétique.

TRIBU DES ILLICIÉES

Illicium L. (*Badianier*). — Les Badianiers ont des fleurs régulières et hermaphrodites, à réceptacle convexe, à ovules solitaires et ascendants, avec le micropyle en dehors, et à feuilles dépourvues de stipules.

Illicium anisatum Thunb. — Arbuste à feuilles alternes, persistantes, pétiolées, sans stipules, glabres, chargées de ponctuations pellucides; à fleurs jaunes verdâtres.

Le fruit est formé de huit follicules ligneux, disposés en étoile, aplatis latéralement, terminés par un bec pointu et relevé en haut; chacun s'ouvre par son bord ventral, et met à découvert une graine unique, contenant un albumen abondant et un petit embryon situé dans la région micropylaire.

Siebold et Zuccarini ont distingué, sous le nom d'*Illicium religiosum*, un Badianier du Japon que M. Baillon (in *Adansonia*, VIII, 9) réunit au précédent, sous le nom

www.dlibra.wum.edu.pl

spécifique *d'Illicium anisatum*. Aucun caractère important ne permet, en effet, de séparer ces deux plantes, qui ne diffèrent que par des nuances dans les fruits. D'après M. Baillon, ceux de l'*Illicium religiosum* sont souvent moins rugueux que ceux de l'*Illicium anisatum;* ils sont pourvus



Fig. 371. *Illicium anisatum.* Fleur.

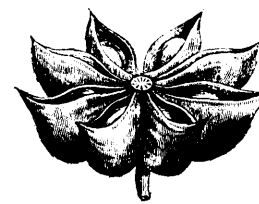


Fig. 372. *Illicium anisatum.* Fruit mûr.

d'un bec plus aigu et un peu aiguisé ; leur odeur est moins aromatique et plus résineuse, ce qui fait, sans doute, qu'on leur préfère ceux de l'*Illicium anisatum* de Chine; mais ce ne sont là que des différences de trop faible valeur, au point de vue taxinomique, pour qu'on puisse faire de l'*Illicium religiosum* autre chose qu'une variété de l'*Illicium anisatum.* (Voir H. Baillon, *Histoire des plantes*, I, 153, 199.)

L'*Illicium parviflorum* Mich., l'*I. floridanum* Ill. de la Floride occidentale, jouissent de propriétés analogues à celles de l'*I. anisatum.* L'*Illicium Sanki* Perr. qui fournit l'Anis étoilé des Philippines est considéré par M. Baillon comme une simple variété de l'*I. anisatum.*

La partie employée des *Illicium* est le fruit; il est connu sous le nom d'*Anis étoilé* à cause de son odeur qui rappelle celle de l'Anis vert et à cause de la disposition étoilée des carpelles qui le composent. La graine représente seulement le cinquième environ du poids total du fruit, elle n'est pas aromatique. Le péricarpe, au contraire, exhale une odeur forte, très agréable ; sa saveur est aromatique, chaude, accompagnée d'un arrière-goût un peu acide. Ces propriétés sont dues à la présence d'une huile volatile qui existe dans la proportion de 4 à 5 pour 100. Les graines contiennent en abondance une huile fixe. L'Anis étoilé est surtout employé pour aromatiser les liqueurs. On l'emploie en infusion comme stimulant de la digestion et pour déterminer l'expul-

www.dlibra.wum.edu.pl

sion des gaz, effet qu'il produit en excitant les contractions musculaires du tube digestif. Il remplace avantageusement l'Anis vert.

Les fruits des *Illicium parviflorum* et *floridanum* paraissent être employés, en Amérique, aux mêmes usages que ceux de l'*Illicium anisatum;* ils sont faciles à distinguer

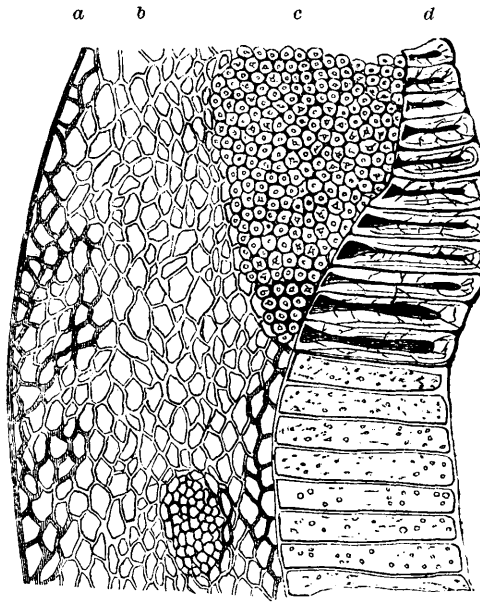


Fig. 373. *Illicium anisatum.* Coupe transversale du péricarpe.

par le nombre de leurs carpelles, qui s'élève à douze ou quinze, tandis qu'il en existe seulement huit dans l'*Anis étoilé* ou *Pa-co* de Chine. Leur parfum paraît être également très agréable. Nous avons dit déjà, plus haut, que ceux de la variété *religiosum*, *Skimmi* ou *Somo* du Japon, sont dépourvus de parfum. Leur goût est même fade et nauséeux, et ils passent pour vénéneux; cependant il paraît qu'on les emploie, au Japon, dans certains cas, comme contre-poison.

La coupe transversale représentée dans la figure 373 a été

www.dlibra.wum.edu.pl

pratiquée de façon à montrer le péricarpe de l'*Illicium anisatum*, en partie au niveau de sa cavité, et en partie au niveau de son bord ventral et déhiscent. Au niveau de la cavité, le péricarpe est formé, de dehors en dedans : d'un épiderme externe ou épicarpe très irrégulier, *a;* d'un méso-

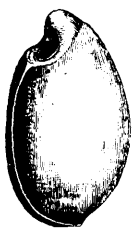


Fig. 374. *Illicium anisatum* Graine.



Fig. 375. *Drymis Winzeri*. Rameau florifère.

carpe épais, parenchymateux, formé de cellules irrégulières, dont un grand nombre, très larges, renferment de l'huile

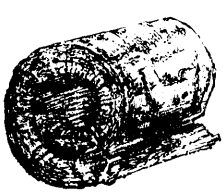


Fig. 376. Écorce de Winter enroulée ; grandeur naturelle.



Fig. 377. Écorce de Winter en gouttière, vue par la face interne.

essentielle; leurs parois sont épaisses et colorées en brun plus ou moins foncé dans les fruits secs du commerce. C'est dans cette couche que rampent les faisceaux fibro-vasculaires. L'un d'eux, coupé en travers, se voit dans le bas de la figure. En dehors de la partie du carpelle qui répond à

www.dlibra.wum.edu.pl

la cavité, le mésocarpe est divisé en deux couches bien distinctes, l'une extérieure, *b*, parenchymateuse, de même nature qu'au niveau de la cavité; l'autre interne, *c*, formée de cellules à parois épaisses, ligneuses, dures, colorées en jaune clair, et offrant, sur la coupe transversale, des contours arrondis ou irrégulièrement polygonaux. Cette couche sclérenchymateuse, très épaisse au niveau de la portion déhiscente, s'amincit graduellement à mesure qu'elle se rapproche de la cavité, et finit en biseau au niveau du pourtour de cette dernière. On trouve fréquemment, en dehors d'elle, un certain nombre de cellules épaisses qui établissent une sorte de transition entre elle et la partie parenchymateuse du mésocarpe. L'endocarpe, *d*, formé, dans toute son étendue, d'une seule couche de cellules, offre également une structure différente au niveau de la cavité carpellaire et en dehors d'elle. Dans le premier point, il est formé de cellules très allongées perpendiculairement à la cavité, parallèles les unes aux autres et munies de parois très minces; vers la limite de la cavité, les parois latérales et internes de ces cellules s'épaississent graduellement de plus en plus, la paroi externe reste seule mince; en même temps que leurs parois s'épaississent, ces cellules se raccourcissent de plus en plus, et, au niveau du point par lequel se fait la déhiscence, elles sont presque quadrangulaires, avec des parois extrêmement épaisses, sauf en dehors; les parois externes, en effet, celles qui sont en contact avec la partie ligneuse du mésocarpe, restent aussi minces que celles des cellules qui tapissent la cavité carpellaire.

Drimys Forster. — Ce genre se distingue des *Illicium* par des carpelles pluriovulés.

Drimys Winteri Forster. — Petit arbre du détroit de Magellan, à feuilles alternes, persistantes, sans stipules, oblongues, obtuses, glauques en dessous, munies de ponctuations pellucides; à fleurs hermaphrodites, blanchâtres, solitaires ou en grappes de cymes, près de l'extrémité des rameaux.

Les *Drimys Granatensis* L. F.; *Chilensis* DC. et *Mexicana* Moç. et Sessé ne doivent être considérés que comme des formes du *Drimys Winteri* de Magellan, produites par la différence des milieux, et non comme des espèces distinctes. Elles ne diffèrent les unes des autres que par le nombre des fleurs de chaque inflorescence et par le nombre des fo-

www.dlibra.wum.edu.pl

lioles de la corolle, qui, dans les Magnoliacées, est ordinairement sujet à beaucoup de variations, même sur un individu déterminé. Ces variétés jouissent, d'ailleurs, des mêmes propriétés que le *D. Winteri* et sont employées aux mêmes usages dans les pays qu'elles habitent.

Le *Drimys axillaris* Forster, de la Nouvelle-Zélande, et le *Drimys lanceolata* (*Tasmannia aromatica* R. Brown) d'Australie, qui constituent de véritables espèces, jouissent aussi de propriétés analogues. Les fruits de la dernière sont employés, en Australie, aux mêmes usages que le poivre.

La partie utile du *Drimys Winteri* est l'écorce, mais cette drogue est devenue aujourd'hui extrêmement rare ; on ne la trouve guère que dans les musées. Dans le commerce, on lui substitue soit l'écorce de la Cannelle blanche, soit celle du *Cinnamodendron corticosum*. Elle se présente en morceaux enroulés ou pliés en gouttière, épais de 3 à 6 millimètres, durs, cassants, à cassure courte et grenue, offrant des lignes et des taches blanches qui répondent aux cellules sclérenchymateuses. Extérieurement, elle est cendrée ; en dedans, elle est colorée en brun-rouille et munie de stries saillantes.

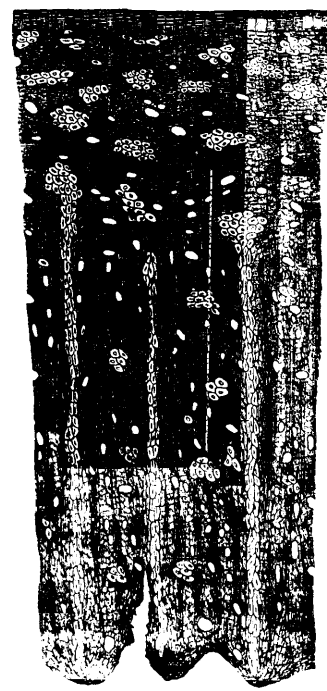


Fig. 378. Écorce de Winter. Coupe transversale. *a*, liège ; *b*, parenchyme cortical ; *c*, liber.

L'*Écorce de Winter* véritable est remarquable par la grande quantité de cellules sclérenchymateuses qu'elle renferme. On trouve de nombreux groupes de ces cellules dans

www.dlibra.wum.edu.pl

le parenchyme cortical. Les cellules des rayons médullaires des vieilles écorces sont aussi habituellement épaissies et ligneuses. Des groupes des mêmes éléments se trouvent encore dans les faisceaux libériens, où ils sont formés par les cellules parenchymateuses. De nombreuses cellules, à grande cavité remplie d'huile essentielle, sont dispersées au milieu des fibres libériennes.

L'odeur de l'Écorce de Winter est aromatique, un peu analogue à celle de la térébenthine ; sa saveur est brûlante et accompagnée d'une sensation de sécheresse et de constriction à la gorge. Elle jouit de propriétés toniques et stimulantes très prononcées, analogues à celles de la Cannelle de Ceylan, mais plus énergiques, et dues à une huile essentielle qui n'a pas encore été bien étudiée. L'Écorce de Winter est très astringente ; au Chili, on l'emploie dans le tannage.

TRIBU DES CANELLÉES

Canella P. Br. — Les *Canella* ont un périanthe formé de trois sépales libres, imbriqués, et d'une corolle à cinq pétales, également libres, imbriqués ou tordus dans le bouton. D'après MM. Bentham et Hooker, il n'y aurait, en réalité, pas de corolle, les trois folioles extérieures repré sentant des bractées et les cinq intérieures des sépales. L'androcée est monadelphe ; les carpelles sont connés par les bords en un ovaire uniloculaire, contenant trois placentas pariétaux, pluriovulés.

Canella alba Murray. — C'est un arbre de 5 à 15 et 18 mètres de haut, du sud de la Floride, des îles Bahama, de Cuba, de la Jamaïque, de la Guadeloupe, etc., à feuilles simples, alternes, dépourvues de stipules et parsemées de glandes translucides; à fleurs terminales, hermaphodites, régulières, blanchâtres.

L'*Écorce de Canelle blanchee* se présente en cylindres longs de 15 à 20 centimètres, larges de 2 à 5 centimètres. Elle est épaisse de 2 à 5 millimètres, dure, à cassure courte, blanchâtre en dehors, très blanche sur la cassure, blanchâtre et à peu près lisse en dedans. Sa structure anatomique ne permet pas de la confondre avec l'écorce de Winter. Elle offre de dehors en dedans, sur une coupe transversale (fig. 382) : 1° une couche *a* de liège, à cellules tabulaires,

www.dlibra.wum.edu.pl

aplaties, brûnâtres; 2° une couche *b* de petites cellules sclérenchymateuses, carrées, à parois jaunâtres, très épaisses, ponctuées; 3° une couche corticale *c*, formée de grandes cellules parenchymateuses, irrégulières, à parois minces, contenant des cristaux d'oxalate de chaux et de l'amidon; 4° une couche libérienne *d*, dont les faisceaux ont du côté externe un contour très irrégulier; en *e*, le liber est encore jeune. Dans le parenchyme cortical et le liber

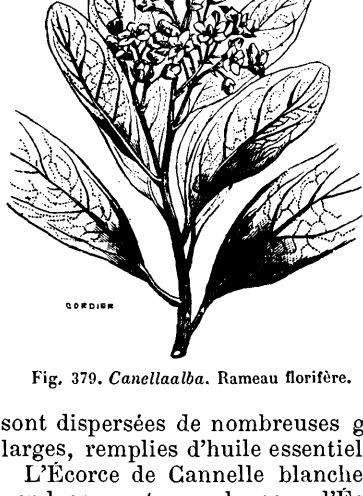


Fig. 379. *Canellaalba*. Rameau florifère.

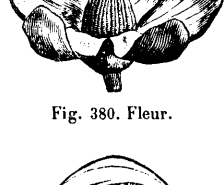


Fig. 380. Fleur.

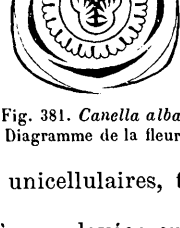


Fig. 381. *Canella alba*. Diagramme de la fleur.

sont dispersées de nombreuses glandes unicellulaires, très larges, remplies d'huile essentielle.

L'Écorce de Cannelle blanche est très employée; on la vend souvent sous le nom d'Écorce de Winter. Elle jouit de propriétés stimulantes énergiques. Son odeur est aromatique, agréable; sa saveur est chaude, brûlante, âcre, très prononcée. Elle doit ses propriétés à une huile essentielle encore imparfaitement connue au point de vue chimique.

Cinnamodendron ENDL. — Ce genre se distingue du genre *Canella* surtout par son périanthe formé de trois verticilles : l'un extérieur, à trois folioles considérées par MM. Bentham et Hooker comme des bractées, et deux intérieurs, formés chacun de cinq pièces, représentant, pour les mêmes botanistes, l'un le calice et l'autre la corolle.

Cinnamodendron corticosum MIERS. — Arbres à

www.dlibra.wum.edu.pl

feuilles alternes, sans stipules; à fleurs axillaires; à androcée formé d'une vingtaine d'étamines.

L'écorce du *Cinnamodendron corticosum* se présente en morceaux tubuleux, ayant à peu près le diamètre de ceux de la Cannelle blanche. Elle est colorée en rouge-brun

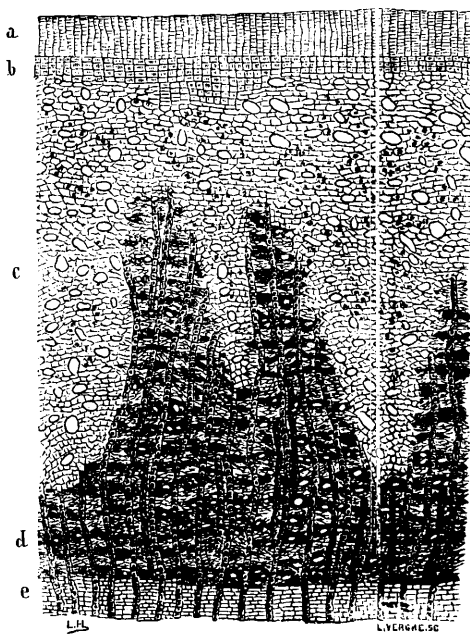


Fig. 382. Écorce de Cannelle blanche. Coupe transversale.

ferrugineux plus ou moins foncé sur la face externe et sur la cassure, et en brun-chocolat foncé en dedans. Sa structure est analogue à celle de la Cannelle blanche, mais les cellules à huile essentielle sont plus grandes et moins nombreuses. (Dans la figure 383 les lettres ont la même signification que dans la figure 382.) Sa saveur est chaude et piquante, sans amertume; sa décoction est noircie par les persels de fer et est colorée en brun-pourpre intense par

www.dlibra.wum.edu.pl

l'iode ; ces deux caractères ne sont pas offerts par la décoction de l'Écorce du *Canella alba*. Ses propriétés sont à peu près semblables, mais elle est moins employée et beaucoup plus rare.

M. Baillon a signalé le **Cinnamosma Tragrans** H. Bn, seule espèce de son genre *Cinnamosma*, comme jouissant de propriétés analogues à celles du *Canella alba* et du *Cinnamodendron corticosum*. Son écorce est également piquante, exci-

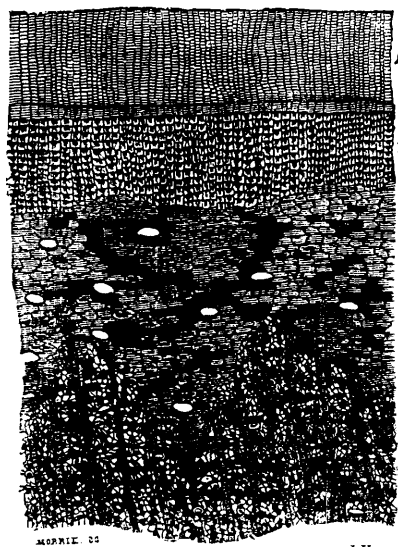


Fig. 383. Écorce de *Cinnamodendron corticosum*.

tante et aromatique, mais son odeur est un peu différente; elle se rapproche de celles de la Cannelle de Ceylan et du Cédrat. C'est un petit arbre de Madagascar, à feuilles alternes, aromatiques, et dépourvues de stipules; génériquement, il ne diffère des *Canella* que par sa corolle gamopétale, à tube allongé et à limbe divisé en cinq lobes disposés comme ceux des *Canella*, ou en six lobes, dont trois extérieurs et trois intérieurs, et par ses fleurs solitaires, sessiles et axillaires. Cette espèce n'a encore été

www.dlibra.wum.edu.pl

l'objet d'aucune recherche chimique, physiologique ou thérapeutique; son étude serait fort intéressante à ces différents points de vue. Son écorce n'existe du reste dans aucune droguerie.

ANONACÉES

Caractères constants. — Fleurs régulières. Anthères biloculaires, chaque loge s'ouvrant par une fente longitudinale. Ovules anatropes. Graines pourvues d'un albumen abondant, charnu et ruminé, entourant un petit embryon situé dans la région micropylaire de la graine. Plantes ligneuses, à feuilles alternes, simples, dépourvues de stipules.

Caractères variables. — Le réceptacle est convexe dans toutes les Anonacées, sauf les *Eupomatia*, où il est nettement concave. Toutes ont un périanthe double; les *Eupomatia* seuls ont des fleurs apérianthées, enveloppées seulement d'une bractée. Le périanthe est, dans le plus grand nombre des Anonacées, construit sur le type trois, avec un calice à trois sépales et une corolle formée de deux verticilles trimères; dans un seul genre, la corolle extérieure manque et d'autres sont dimères. Les sépales et les pétales sont tantôt libres, tantôt plus ou moins connés. L'androcée est ordinairement formé d'un grand nombre d'étamines insérées en spirale; dans quelques genres cependant le nombre des étamines est défini. Les anthères sont extrorses ou latérales; elles ne sont introrses que dans les *Eupomatia;* elles sont fréquemment surmontées d'un prolongement du connectif, plus ou moins développé; souvent même, le connectif s'épanouit et s'élargit beaucoup en écartant les deux loges l'une de l'autre. Les carpelles sont indépendants, sauf dans les *Monodora*, où ils s'unissent bords à bords pour former un ovaire uniloculaire, à placentas pariétaux. Les fruits sont, d'habitude, indéhiscents et plus ou moins charnus; parfois cependant ils sont secs et déhiscents en follicules. Les graines sont fréquemment munies d'un arille plus ou moins développé. Les feuilles sont toujours entières ou peu profondément découpées.

Division. — Cette famille a été divisée par M. Baillon (*Histoire des plantes*, I, 263) en quatre séries :

Anonées. – Réceptacle convexe. Carpelles indépen-

www.dlibra.wum.edu.pl

dants et nombreux; périanthe formé de trois verticilles de folioles, celles du verticille moyen étant plus semblables à celles du verticille intérieur qu'à celles du verticille extérieur.

Genres utiles : *Anona* L., *Xylopia* L.

Miliusées. — Réceptacle convexe. Carpelles indépendants et nombreux; périanthe triple, le moyen plus semblable à l'extérieur qu'à l'intérieur.

Monodorées. — Réceptacle convexe. Carpelles unis bords à bords en un ovaire uniloculaire, à placentas pariétaux. Périanthe triple. Corolle gamopétale.

Genre utile : *Monodora* Dun.

Eupomatiées. — Réceptacle concave. Fleurs dépourvues de périanthe véritable, enveloppées d'une bractée.

Habitat. — La plupart des Anonacées appartiennent à l'ancien monde. Cinq genres seulement sont originaires du nouveau monde, et sept sont communs aux deux. Toutes les Anonacées habitent les pays chauds.

Affinités. — Les Anonacées se rapprochent beaucoup de toutes les plantes à carpelles indépendants, mais surtout des Magnoliacées, qui sont comme elles arborescentes; elles ne se distinguent de ces dernières que par leur albumen ruminé et la localisation de leur arille; elles sont plus voisines encore des Ménispermacées, dont elles se distinguent cependant par leur port, la taille de leurs fleurs, et aussi par leur albumen ruminé, quoique l'on trouve dans les Ménispermacées des plantes à albumen cloisonné. Elles diffèrent encore de ces familles par leurs fleurs trimères ou dimères. Elles se rattachent aux types des Monimiacées à feuilles alternes par la série à réceptacle concave des Eupomatiées, comme les Renonculacées se rattachent aux Rosacées par la tribu des Pæoniées.

DESCRIPTION DES ANONACÉES UTILES

SÉRIE DES ANONÉES

Anona L. (*Anona*). — Les Anones sont caractérisés par un périanthe à trois verticilles alternes les uns par rapport aux autres, le troisième avortant parfois ou étant formé de folioles amoindries; un androcée à étamines nombreuses, spiralées, avec les anthères surmontées d'un prolongement

www.dlibra.wum.edu.pl

du connectif; des carpelles nombreux, indépendants, renfermant un ou deux ovules ascendants, à micropyle dirigé en bas et en dehors; un fruit multiple, charnu.

Anona muricata L. (*Corossolier*). — C'est un petit arbre haut de 5 à 6 mètres, à feuilles alternes, entières, elliptiques-lancéolées, pétiolées, glabres, très lisses; à fleurs solitaires et terminales, blanchâtres.

Le fruit de l'*Anona muricata* est connu sous le nom vulgaire de *Corossol*, *Cachiman épineux*, *Grand Corossol*, *Sappadille*, etc. Avant sa maturité, on le fait cuire et on le mange comme légume; complètement mûr, il constitue un fruit de dessert assez agréable. On prépare avec le suc des fruits mûrs une boisson fermentée. On considère le Corossol comme antiscorbutique et fébrifuge; il est inutile d'ajouter que ces propriétés, surtout la dernière, sont plus que douteuses. Les graines sont astringentes. Les feuilles servent à faire des cataplasmes.

Anona squamosa L. — C'est un petit arbre originaire des Antilles, cultivé dans tous les pays chauds, haut de 4 à 6 mètres, se distinguant du précédent par ses feuilles moins fermes, oblongues ou oblongues-lancéolées, glabres, munies de ponctuations pellucides, réticulées en dessous de nervures saillantes.

Le fruit ne dépasse guère 10 centimètres de diamètre, jaunâtre à la maturité, couvert de tubercules volumineux et arrondis et muni d'une écorce moins dure que celle du Corossol. Il est connu sous le nom de *Pomme-Cannelle*. Sa pulpe possède une saveur sucrée et parfumée, très supérieure à celle du Corossol, et en fait l'un des fruits les plus agréables des régions chaudes. Les graines passent pour être insecticides.

D'autres espèces d'*Anona*, notamment l'*Anona reticulata* L., l'*Anona Cherimolia* Mill., etc., produisent des fruits qu'on mange dans quelques pays, mais qui sont loin de valoir ceux des deux espèces précédentes.

Un grand nombre d'autres plantes de la famille des Anonacées jouissent, dans les pays qu'elles habitent, d'une certaine réputation, et sont appliquées à divers usages, mais aucune ne figure dans les pharmacopées.

Nous nous bornerons donc à citer les plus importantes :

Les graines de *Monodora myrifica* Dun., qui passe pour être originaire de la Guinée, sont très aromatiques, et sont

www.dlibra.wum.edu.pl

employées à l'instar de la muscade, d'où le nom de *Muscades de Calabash* qui leur a été donné.

Les fruits et les graines du *Xylopia aromatica* sont employés à la Guyane aux mêmes usages. Les baies du *X. æthiopica* A. Rich., connues sous le nom de *Poivre de Guinée*, sont également aromatiques. Il en est de même des fruits des *X. grandiflora*, *sericea* et *frutescens* qu'on vend dans toutes les pharmacies du Brésil, et qui sont toniques, excitants et carminatifs.

MONIMIACÉES.

Caractères constants. — Réceptacle plus ou moins concave. Périanthe à folioles indépendantes, imbriquées. Étamines en nombre indéfini, indépendantes, insérées en spirale. Anthères biloculaires. Carpelles en nombre indéfini, indépendants. Ovules anatropes, à micropyle dirigé en dedans quand l'ovule est descendant et en dehors quand l'ovule est ascendant. Graines solitaires.

Caractères variables. — Les fleurs sont ordinairement dioïques ou monoïques, parfois polygames : elles ne sont hermaphrodites que dans les Calycanthées et les Gomortégées. La concavité du réceptacle, très prononcée dans un grand nombre de genres, l'est beaucoup moins dans d'autres, où la partie qui porte les carpelles est presque horizontale. Le périanthe est fréquemment formé de nombreuses folioles insérées en spirale et offrant des caractères de passage assez prononcés pour qu'on ne puisse pas distinguer un calice et une corolle; dans certains genres, le nombre de ces folioles diminue beaucoup, en même temps que les caractères deviennent plus tranchés; parfois même le périanthe manque à peu près complètement et les bords du réceptacle sont simplement découpés d'une façon plus ou moins irrégulière. Les étamines varient beaucoup en nombre et sont souvent transformées en partie en lamelles stériles; elles sont insérées tantôt sur les bords de la coupe réceptaculaire, tantôt sur sa face interne. Les anthères s'ouvrent par des fentes longitudinales ou par des panneaux qui se relèvent au moment de la fécondation; elles sont fréquemment surmontées par des prolongements plus ou moins développés du connectif. Les carpelles contiennent, d'habitude, deux ovules, don un avorte dans le plus grand

www.dlibra.wum.edu.pl

nombre des cas. Les ovules sont insérés dans l'angle interne à des hauteurs variables; ils sont tantôt ascendants, tantôt descendants. Les fruits sont formés d'akènes ou de drupes, tantôt libres, tantôt immergés dans le réceptacle qui s'est accru autour d'eux. Les graines sont solitaires, tantôt pourvues d'un albumen abondant, tantôt au contraire exalbuminées. Les feuilles sont très ordinairement opposées, parfois verticillées, exceptionnellement alternes.

Division. — M. Baillon (*Hist. des plantes*, I, 327) divise les Monimiacées en cinq séries, dont les principaux caractères sont les suivants :

Calycanthées. — Réceptacle très concave. Périanthe à folioles nombreuses, insérées en spirale en dehors de l'orifice du réceptacle, imbriquées, sans distinction de calice et de corolle véritables. Fruits indépendants du réceptacle. Graines sans albumen ou n'en offrant que des traces.

Genre utile : *Calycanthus* L.

Hortoniées. — Réceptacle plus ou moins concave, se déchirant souvent dans sa longueur ou se fendant circulairement, à la maturité, au-dessus du point d'insertion du périanthe et de l'androcée. Fruits drupacés, indépendants du réceptacle à peu près dépourvu de folioles florales sur sa face externe. Graines albuminées.

Genre utile : *Peumus* Molin.

Tambourissées. — Réceptacle hypertrophié entre les fruits et les enchâssant, de telle sorte que chacun se trouve enfoncé dans une sorte de logette. Graines albuminées, à embryon peu volumineux.

Athérospermées. — Fruits secs, indéhiscents, velus, indépendants du réceptacle.

Genres utiles : *Atherosperma* Labill., *Doryphora* Endl.

Gomortégées. — Carpelles complètement immergés dans le réceptacle et rapprochés les uns des autres de façon à former, à la maturité, un fruit unique, drupacé, à noyau pluriloculaire, très adhérent au péricarpe et surmonté par la cicatrice du périanthe. L'ovaire est donc, dans cette série, réellement infère.

Habitat. — Les Monimiacées sont toutes des plantes des régions chaudes ou tempérées. Elles ne dépassent guère 25 à 30 degrés au-dessus de l'équateur et 50 au-dessous. Elles sont plus abondantes dans le nouveau monde que dans l'ancien.

www.dlibra.wum.edu.pl

Affinités. — Autrefois, on considérait la fleur d'un certain nombre de Monimiacées comme une inflorescence analogue à celle des Figuiers, ce qui rapprochait cette famille des Artocarpées; mais, en considérant l'ensemble des organes logés dans une même cavité réceptaculaire comme appartenant à une seule fleur, les Monimiacées apparaissent très voisines des Magnoliacées, des Renonculacées et des Anonacées, auxquelles elles se rattachent par les types à réceptacle concave de ces familles. Elles se rattachent aux Lauracées par les types à anthères déhiscentes par des panneaux.

TRIBU DES MONIMIACÉES UTILES

TRIBU DES HORTONIÉES.

Peumus Molin. — Les *Peumus* ont des fleurs dioïques; un réceptacle sacciforme, portant le périanthe sur ses bords. Dans la fleur mâle, les étamines couvrent toute la face interne de la coupe réceptaculaire; dans la fleur femelle, de nombreux staminodes occupent la même situation, et un petit nombre de carpelles indépendants sont insérés dans le fond. Les fruits sont drupacés.

Peumus Boldus Molin. (*Boldu, Boldo*). — Le Boldo, qui seul constitue le genre *Peumus*, est un arbre de petite taille, originaire du Chili, très aromatique, à feuilles opposées, dépourvues de stipules, courtement pétiolées, ovoïdes, arrondies au sommet et à la base, longues de 5 à 6 centimètres, entières sur les bords, épaisses, coriaces, cassantes, rendues rudes au toucher par des bouquets de poils courts et étoilés, qu'on retrouve aussi sur les rameaux jeunes.

Les feuilles très aromatiques du Boldo sont beaucoup employées au Chili. Elles jouissent, d'après les expériences de M. Dujardin-Beaumetz, de propriétés toniques et stimulantes assez énergiques pour qu'on puisse retirer de l'usage de ce médicament quelques avantages sérieux. Ces propriétés sont dues très probablement à l'huile essentielle contenue en grande abondance dans les feuilles et aussi dans l'écorce et la moelle de la tige. MM. Bourgoin et Vergne ont trouvé aussi, dans la plante, un alcaloïde auquel ils ont donné le nom de *Boldine*.

www.dlibra.wum.edu.pl

L'huile essentielle est contenue dans des glandes unicellulaires. Dans la figure 385, représentant une coupe transversale d'une feuille de Boldo, on voit une de ces glandes, au milieu du parenchyme situé au-dessous des cellules en palissade. La coupe offre de haut en bas : 1° l'épiderme supérieur *a* de la feuille, formé de cellules rectangulaires à parois claires, recouvertes d'une cuticule assez épaisse; au-dessous de la couche épidermique, se trouve une zone de



Fig. 384. *Peumus Boldus.*
Extrémité d'un rameau florifère.

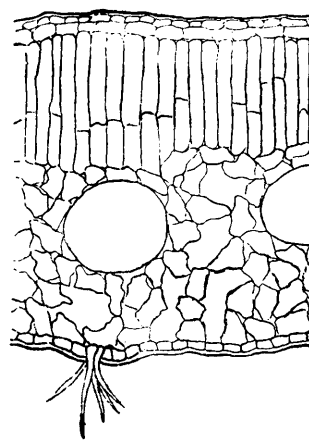


Fig. 385. Feuille de *Peumus Boldus.*
Coupe transversale.

cellules à parois également claires et à cavité dépourvue de chlorophylle; elle représente un hypoderme; 2° une couche *b* de cellules en palissade, remplies de chlorophylle, allongées perpendiculairement à la surface de la feuille; quelques-unes de ces cellules sont segmentées; 3° une couche *c*, épaisse, de cellules irrégulières, également pleines de chlorophylle, laissant entre elles de vastes méats intercellulaires. C'est dans l'épaisseur de cette couche que se trouvent les glandes à huile essentielle. Elles sont formées chacune d'une seule cellule sphérique, à paroi mince, et à cavité remplie de gouttelettes d'huile; 4° une couche *d* de cellules quadrangulaires, dépourvues de chlorophylle et représentant l'épiderme inférieur. Dans la figure 348, on voit

www.dlibra.wum.edu.pl

une touffe de poils produits par les cellules de cet épiderme.

L'écorce de la tige du Boldo offre également un grand nombre de glandes unicellulaires, semblables à celles des feuilles, et remplies d'huile essentielle.

D'autres plantes de la famille des Monimiacées jouissent de propriétés aromatiques, toniques et stimulantes, analogues à celles du *Peumus Boldo*, et sont employées dans la médecine populaire des pays qu'elles habitent. Les feuilles et l'écorce de l'*Atherosperma moschata* Labill. sont prises en décoction par les Australiens. Au Chili, l'écorce et le fruit de l'*Atherosperma sempervirens* sont employés aux mêmes usages que la Muscade. On emploie également en Australie, comme carminatif, le bois du *Doryphora Sassafras* Endl. Plusieurs espèces de *Siparuna*, également très aromatiques, sont usitées dans la médecine populaire, à Cayenne, au Brésil et dans la Nouvelle-Grenade.

Le *Calycanthus floridus* L. possède une écorce très aromatique, parfois substituée, en Amérique, à la Cannelle, sous le nom de *Carolina Auspice*. Nous nous bornons à citer ces plantes, parce qu'elles ne sont inscrites dans aucune pharmacopée et n'entrent jamais dans la pratique médicale européenne.

ROSACÉES.

Caractères constants. — A part l'anatropie des ovules, la division des anthères en deux loges déhiscentes par des fentes longitudinales et la disposition verticillée des étamines, il n'y a peut-être pas un seul caractère qui se retrouve dans toutes les plantes de cette famille.

Caractères variables. — Le réceptacle est concave et l'androcée est périgyne dans le plus grand nombre des Rosacées. Cependant, sa partie centrale s'élève beaucoup dans un certain nombre de genres, et dans quelques-uns l'androcée est réellement hypogyne. Les fleurs sont ordinairement régulières; cependant l'androcée est parfois unilatéral, en même temps que l'insertion du gynécée devient excentrique. Les étamines sont habituellement nombreuses; mais, dans quelques genres, leur nombre peut être très réduit. Les carpelles sont indépendants dans le

www.dlibra.wum.edu.pl

plus grand nombre des genres, mais ils peuvent aussi être connés en un ovaire pluriloculaire, comme on l'observe dans beaucoup de Quillajées. Les graines ne possèdent d'albumen que dans un petit nombre de genres; elles en sont totalement dépourvues dans le plus grand nombre. Les feuilles sont alternes dans tous les genres, sauf les *Rhodotypos;* elles sont aussi, d'habitude, pourvues de stipules. Ces dernières ne manquent que dans quelques Spirées et quelques Chrysobalanées.

Division. — M. Baillon (*Hist. des plantes*, I, 442) divise les Rosacées en huit séries qui offrent les caractères principaux suivants :

Rosées. — Réceptacle très concave, non soulevé au centre, à ovaires inclus ou tout à fait infères. Pas de calicule. Ovaires uni- ou biovulés. Ovules descendants, à micropyle dirigé en haut et en dehors. Fruits secs, indéhiscents, enveloppés par le réceptacle charnu. Feuilles ordinairement composées-pennées. Plantes à tige ligneuse.

Genres : *Rosa* T.

Agrimoniées. — Réceptacle concave, non soulevé au centre. Calicule et corolle ordinairement nuls. Ovaires inclus dans le réceptacle, uniovulés. Ovules descendants. à micropyle dirigé en haut et en dehors. Fruits inclus dans le réceptacle, qui est habituellement sec.

Genres : *Agrimonia* T., *Brayera* K., *Alchemilla* T., *Sanguisorba* L.

Fragariées. — Réceptacle concave, soulevé dans la partie qui porte les carpelles. Calice accompagné d'un calicule. Ovaires uniovulés. Ovules ascendants ou descendants, à micropyle extérieur dans les deux cas.

Genres : *Fragaria* T., *Potentilla* T., *Rubus* L., *Geum* L.

Spirées. — Réceptacle peu concave. Carpelles non inclus. Ovules solitaires, géminés ou en nombre variable.

Genre : *Spiræa* T.

Quillajées. — Réceptacle peu concave (l'androcée est même hypogyne dans le genre *Canotia*). Pas de calicule. Carpelles non inclus, indépendants ou connés en un ovaire pluriloculaire ; ovules géminés ou en nombre variable, ascendants ou descendants, à micropyle extérieur dans l'un et l'autre cas.

Genre : *Quillaja* Mol.

Pyrées. — Réceptacle très concave. Carpelles fréquem-

www.dlibra.wum.edu.pl

ment tout à fait infères, pas plus nombreux que les sépales. Fruit charnu. Ovaires à deux ou plusieurs ovules collatéraux, ascendants, à micropyle dirigé en bas et en dehors.

Genres : *Pyrus* T., *Cydonia* T., *Cratægus* T., *Amelanchier* MEDIK.

Prunées. — Réceptacle peu concave. Carpelle unique, non inclus, biovulé. Ovules collatéraux, descendants, à micropyle dirigé en haut et en dehors.

Genre : *Prunus* T.

Chrysobalanées. — Fleurs fréquemment insymétriques. Réceptacle concave (cependant, dans le genre *Stylobasium*, les étamines sont hypogynes). Carpelle habituellement unique, à ovules géminés, collatéraux, ascendants, avec le micropyle infère. Style gynobasique.

Genres : *Chrysobalanus*, *Licania*, etc.

HABITAT. — Les Rosacées sont très répandues dans les diverses parties des deux mondes. La seule tribu des Chrysobalanées est confinée aux régions chaudes; les autres comptent des genres sous les climats les plus divers.

AFFINITÉS. — Les Rosacées confinent aux Monimiacées-Calycanthées, dont elles ne diffèrent que par la disposition des étamines en verticilles, tandis que ces organes sont spiralés dans les Calycanthées. Elles touchent aux Renonculacées-Pæoniées à réceptacle concave; aux Dilléniacées par les Potentilles, dont le réceptacle ressemble beaucoup à celui des Dilléniacées du genre *Hibbertia*. Elles sont très voisines des Légumineuses, parmi lesquelles elles se rapprochent surtout des Dalbergiées et de certaines Cæsalpiniées à fruits courts, monospermes, indéhiscents; elles sont unies aux Saxifragacées par les Spirées, qui confinent aux Cunoniées à carpelles indépendants.

DESCRIPTION DES ROSACÉES UTILES

TRIBU DES ROSÉES

Rosa T. — Les Roses ont des fleurs régulières, hermaphrodites; à réceptacle sacciforme; à périanthe double, sans calicule; à androcée formé de nombreuses étamines verticillées; à carpelles indépendants, inclus, uni- ou biovu-

www.dlibra.wum.edu.pl

lés; à fruits secs, indéhiscents, monospermes, logés dans le réceptacle épaissi et charnu; à feuilles alternes, composées-pennées, stipulées.

Rosa gallica L. (*Rose de Provins*). — C'est un petit arbuste buissonneux, originaire des parties occidentales de l'Europe, cultivé dans notre pays, à rameaux couverts d'aiguillons qui tombent avec l'âge, mais se montrent, sur les rameaux de l'année, nombreux et très inégaux. Les feuilles sont alternes, composées, imparipennées, formées de cinq à sept folioles arrondies ou elliptiques, coriaces, à bords doublement découpés en dents larges, étalées, glanduleuses. Le pétiole principal est accompagné de deux stipules latérales, connées à ses bords dans une grande partie de leur longueur.

Les fleurs sont ordinairement solitaires, rouges, grandes, très odorantes.

Rosa centifolia L. — La *Rose à cent feuilles* se distingue du *Rosa gallica*, surtout par les folioles de ses feuilles couvertes de poils sur la face inférieure et par ses fleurs de coloration rose pâle ou très variée. Cette espèce croît à l'état sauvage, avec des fleurs simples, dans les parties occidentales du Caucase.

Les pétales de la *Rose à cent feuilles* où *Rose pâle* sont surtout employés pour la préparation de l'*Eau de roses*.

Rosa damascæna Mll. — Cette espèce, inconnue à l'état sauvage et très probablement créée par la culture, est un grand arbuste à fleurs colorées en rouge clair ou rarement blanches. On en connaît un grand nombre de variétés.

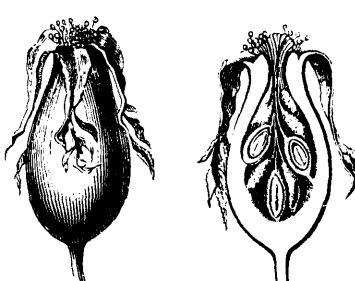


Fig. 386. *Rosa canina*. Fruit entier et coupé longitudinalement.

Le *Rosa damascæna* est cultivé surtout en Turquie où l'on distille ses fleurs pour obtenir l'*essence de Roses*.

Ros Canina L. — Cette espèce se distingue par ses aiguillons forts, comprimés, égaux, non mélangés de soies, ses folioles subcoriaces,

www.dlibra.wum.edu.pl

sans poils glanduleux; ses pétales blancs ou roses. Il en existe un grand nombre de variétés créées par la culture.

Ses fruits sont employés, sous le nom de *Cynorrhodons*, pour préparer la *Confectio Rosæ* des pharmaciens. En Orient, on en fait des confitures. Ils sont ovoïdes, longs de 2 centimètres environ, colorés en rouge vif, lisses, surmontés par le calice desséché et réfléchi. La chair du réceptacle est pulpeuse, un peu acidule et parfumée. La cavité réceptaculaire contient de nombreux akènes velus et entremêlés de poils. La pulpe est riche en acide malique, en malates et en citrates.

TRIBU DES AGRIMONIÉES

Agrimonia T. — Les Aigremoines ont des fleurs régulières, hermaphrodites, sans calicule; à réceptacle moins concave que dans les Roses; à androcée formé d'étamines peu nombreuses; à gynécée réduit à deux ou trois carpelles uniovulés; à feuilles imparipinnées, munies de stipules.

Agrimonia Eupatoria L. — L'*Aigremoine* est une plante commune dans les environs de Paris, à souche vivace, cespiteuse, à tiges aériennes dressées, hautes de 40 à 60 centimètres, simples ou un peu ramifiées dans le haut; à feuilles imparipinnatiséquées, avec cinq à neufs segments ovales-oblongs, serretés, velus et blanchâtres en dessous, et, dans leur intervalle, des segments plus petits, ovales-dentés. Le pétiole offre, au niveau de sa base, deux stipules incisées, dentées, embrassantes. Les fleurs sont petites, jaunes, disposées en une longue grappe terminale, dressée. Le fruit est un akène enveloppé par le réceptacle sec, presque ligneux, couvert de nombreuses ép nes crochues. Les feuilles et les sommités de l'Aigremoine étaient



Fig. 387. *Agrimonia Eupatoria.* Sommité florifère.

www.dlibra.wum.edu.pl

autrefois employées dans la médecine en infusions théi-



Fig. 388. *Agrimonia Eupatoria.* Fleur.



Fig. 389. *Agrimonia Eupatoria* Fruit.

formes qui ont une saveur aromatique faible. On l'a préconisée en gargarisme contre les angines chroniques.

L'*Agrimonia odorata* MILL., simple variété de cette espèce, de taille plus élevée et à feuilles glanduleuses, très odorantes quand on les froisse, jouit des mêmes propriétés.

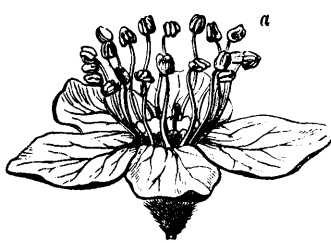


Fig. 390. *Brayera abyssinica.* Fleur mâle.

Drayera Abyssinica K. (*Cousso*). — Le *Cousso*, seule espèce du genre *Brayera*, est un arbre des régions montagneuses de l'Abyssinie, atteignant 18 à 20 mètres de haut, à port magnifique, à rameaux étalés, à feuillage touffu et à fleurs disposées en magnifiques grappes de cymes très ramifiées, terminales ou axillaires, peuvant avoir jusqu'à 30 centim. de long, et même davantage.

Les feuilles sont alternes, serretées, composées, imparipennées, ordinairement à cinq paires de folioles sessiles, membraneuses, oblongues-lancéolées, acuminées, obliquement cordées à la base, couvertes de poils sur leurs deux faces pendant le jeune âge, devenant ensuite glabres sur la face supérieure, mais conservant des poils en dessous et sur les bords, longues de 8 à 10 centimètres. Entre les paires de grandes folioles, le pétiole principal porte d'autres petits lobes foliacés; il est accompagné de deux stipules embrassantes à la base, connées avec lui dans presque toute leur longueur.

www.dlibra.wum.edu.pl

Les fleurs sont polygames ; elles sont accompagnées chacune de deux ou trois bractéoles insérées au-dessous de la base du réceptacle. Ce dernier est concave, obconique, velu en dehors, moins profond dans les fleurs mâles que dans les fleurs femelles. Le périanthe, inséré sur le bord de la coupe réceptaculaire, est formé de trois verticilles concentriques, à quatre ou cinq folioles membraneuses, imbriquées, blanchâtres, veinées. Les folioles extérieures représentent d'après M. Baillon (*Hist. des Plantes*, I, 354), un calicule de nature stipulaire ; elles sont cependant plus grandes que les autres. Les folioles du verticille moyen, ou calice, sont plus courtes, atténuées à la base. Celles du verticille interne manquent parfois complètement ; elles sont d'habitude réduites à l'état de languettes courtes, linéaires et caduques ; parfois elles sont aussi larges que longues, obtuses, rétrécies à la base. L'androcée est formé, dans les fleurs mâles, d'une vingtaine d'étamines à filets infléchis dans le bouton, à anthères biloculaires, introrses et déhiscentes par deux fentes longitudinales. En dedans de l'androcée, le bord du réceptacle est muni d'un disque saillant, annulaire. Le gynécée, rudimentaire et stérile dans les fleurs mâles, est représenté, dans les fleurs femelles, par deux ou trois carpelles libres, insérés dans le fond du réceptacle, uniloculaires, surmontés d'un style exsert, terminé par une grosse tête stigmatique. Dans l'angle interne de chaque carpelle s'insère un ovule descendant, imparfaitement anatrope, à micropyle dirigé en haut et en

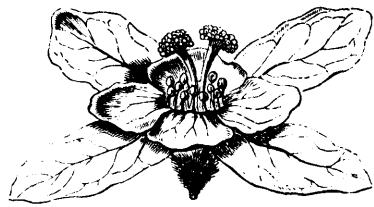


Fig. 391. *Brayera abyssinica.* Fleur femelle.



Fig. 392. *Brayera abyssinica.* Coupe verticale de la fleur femelle.

www.dlibra.wum.edu.pl

dehors. La fleur femelle possède un androcée rudimentaire, à filets staminaux très courts et à anthères petites, stériles. Le fruit et la graine sont encore inconnus.

Les *fleur du Cousso* sont seules employées en médecine et jouissent d'une réputation considérable et peut-être exagérée comme ténifuges. Les inflorescences entières parviennent en Europe en paquets fusiformes, très serrés à l'aide de liens qui font un grand nombre de tours. Le principe actif de la drogue est une substance jaune, cristalline, insipide, insoluble dans l'eau, soluble dans la benzine, le chloroforme et l'éther, désignée sous le nom de *koussine* ou *kosine;* elle a pour formule, d'après M. Flückiger, $C^{31}H^{38}O^{10}$. (Voy. Flück. et Hanb., *Hist. des Drog. d'orig. végét.*, trad. fr., I, 460.) En distillant les fleurs du Cousso avec de l'eau, on obtient une huile ayant l'odeur de la plante, et des traces d'acides valérianique et acétique. La kosine paraît agir moins énergiquement sur l'économie à l'état de pureté que quand elle est mélangée aux autres principes de la plante.

On emploie les fleurs du Cousso pulvérisées et en infusion non filtrée, en avalant les fleurs elles-mêmes. Certains auteurs pensent que la drogue agit mécaniquement par les poils qui couvrent les parties axiles de la fleur.

Alchemilla T. — Les Alchémilles ont des fleurs régulières, hermaphrodites ou polygames; un réceptacle concave, à orifice rétréci par un disque épais et charnu, circulaire ; un périanthe sans corolle, formé d'un calice à quatre ou cinq folioles valvaires dans le bouton, accompagnées extérieurement d'un calicule alterne; un androcée formé d'une à cinq étamines alternes avec les sépales ; un gynécée formé d'un à quatre carpelles indépendants, uniovulés, munis chacun d'un style basilaire ou ventral ; un fruit constitué par un à quatre akènes inclus dans le réceptacle membraneux.

A. vulgaris L. — L'Alchémille vulgaire (*Pied-de-griffon, Manteau-des-dames*) est une herbe abondante dans les Vosges, rare aux environs de Paris, à souche vivace; à tiges aériennes dressées, hautes de 20 à 30 centimètres, rameuses, un peu velues. Les feuilles sont alternes, pubescentes ou velues, palmatilobées, à lobes peu profonds, dentés ; les feuilles radicales sont longuement pétiolées et accompagnées de stipules scarieuses, oblongues, entières; les feuilles cau-

www.dlibra.wum.edu.pl

linaires sont munies d'un pétiole plus court et de stipules membraneuses, dentées, connées en un tube court.



Fig. 393. *Alchemilla vulgaris.*

Les fleurs sont hermaphrodites, petites, verdâtres, à calice et corolle tétramères ; à cinq étamines ; à un seul carpelle libre, uniovulé, à style gynobasique. Le fruit est un akène induvié par le réceptacle desséché.

L'Alchémille est riche en tannin ; ses feuilles ont une saveur légère-

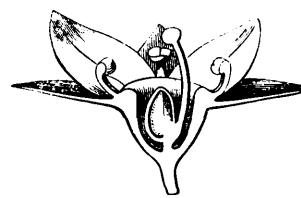


Fig. 394. *Alchemilla vulgaris.* Coupe verticale de la fleur.

ment astringente. On employait autrefois la plante en infusion. Elle est légèrement astringente et tonique.

Sanguisorba L. — Les *Sanguisorba*, auxquels M. Baillon réunit les *Pimpinella* T. et les *Poterium* L., se distinguent des Alchémilles par un périanthe simple, à quatre folioles décussées et imbriquées ; des étamines en nombre défini ou indéfini ; des feuilles imparipennées.

Le *Sanguisorba officinalis* L. (*Pimprenelle commune*, *P. des prés*, *Grande Pimprenelle*) est une grande herbe à souche vivace, à tiges aériennes hautes de 50 centimètres à $1^m,20$; à grandes feuilles glabres, coriaces, divisées en douze à quinze folioles oblongues, cordées à la base, dentées, parfois stipellées ; à stipules falciformes, dentées ; à fleurs hermaphrodites, tétramères, à carpelle unique, uniovulé, disposées en un épi cylindrique, terminal. Le fruit est un akène induvié par le réceptacle durci.

Le *S. officinalis* est légèrement astringent.

Le *Sanguisorba Poterium* ou *Poterium Sanguisorba* (*Petite*

www.dlibra.wum.edu.pl

Pimprenelle) se distingue par sa taille moins élevée, ses feuilles aromatiques; ses fleurs monoïques ou polygames;



Fig. 395. *Sanguisorba officinalis.* Fleur.



Fig. 396. Inflorescence.



Fig. 398. *Sanguisorba Poterium.*

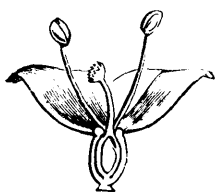


Fig. 397. *Sanguisorba officinalis.* Coupe verticale de la fleur.

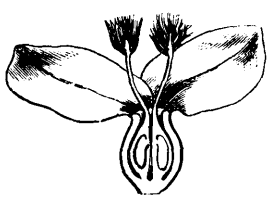


Fig. 399. *Sanguisorba Poterium.* Fleur femelle. Coupe longitud.

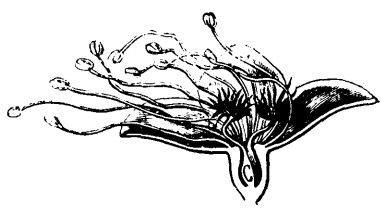


Fig. 400. *Sanguisorba Poterium.* Fleur hermaphrodite. Coupe longitudinale.

ses étamines en nombre indéfini, à filets très allongés, pendants; son gynécée à deux carpelles.

La petite Pimprenelle est employée pour aromatiser les salades. Elle possède une saveur astringente, un peu amère, aromatique. On employait autrefois ses feuilles comme astringentes et vulnéraires.

www.dlibra.wum.edu.pl

TRIBU DES FRAGARIÉES.

Fragaria T. — Les Fraisiers ont des fleurs régulières, hermaphrodites ou polygames; à réceptacle à peine concave, saillant dans la partie centrale qui porte les carpelles; à périanthe formé d'un calicule, d'un calice à cinq folioles valvaires et d'une corolle à cinq pétales alternes avec les sépales, imbriqués dans le bouton; à androcée formé d'une vingtaine d'étamines insérées sur trois verticilles; à carpelles supères, nombreux, indépendants, uniloculaires, uniovulés; à fruits secs, indéhiscents, portés par le réceptacle accru et charnu.

Fragaria vesca L. — Le *Fraisier commun* est une plante à souche vivace, épaisse, courte, émettant des rameaux

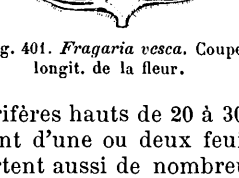


Fig. 401. *Fragaria vesca.* Coupe longit. de la fleur.

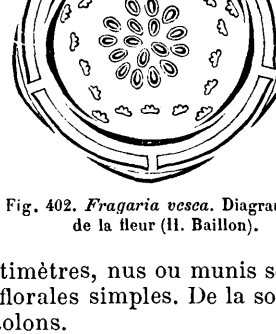


Fig. 402. *Fragaria vesca.* Diagramme de la fleur (H. Baillon).

florifères hauts de 20 à 30 centimètres, nus ou munis seulement d'une ou deux feuilles florales simples. De la souche partent aussi de nombreux stolons.

Les feuilles sont alternes, trifoliolées, à folioles ovales, inégalement dentées, blanchâtres et pubescentes en dessous, oblongues ou oblongues-ovales, un peu plissées, à pétiole couvert de poils étalés, et muni à la base de deux stipules latérales.

Les fleurs sont blanches, assez grandes, disposées en cymes pauciflores, irrégulières, qui terminent les axes floraux.

Le fruit est formé par le réceptacle devenu charnu et succulent; il est odorant, acidule et sucré, très agréable. Pour

www.dlibra.wum.edu.pl

le manger, on enlève le calice avec la portion centrale du réceptacle, qui se détache facilement de sa partie périphérique, succulente. La culture a créé un grand nombre de variétés de cette espèce, qui croît sous nos climats à l'état sauvage dans beaucoup de localités.

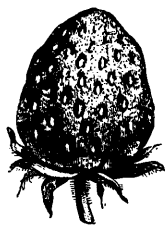


Fig. 403.
Fragaria vesca.
Fruit mûr.

La racine et les feuilles du Fraisier contiennent une certaine quantité de tannin, qui les rend légèrement astringentes. On les employait autrefois en décoction contre les diarrhées, et en gargarismes contre l'angine. Les fruits sont riches en sucre et en acide malique. Ils sont légèrement laxatifs. On peut en retirer, par la fermentation, une certaine quantité d'alcool.

Le *Fragaria elatior* Ehrh., fréquemment cultivé sous le nom de *Fraisier-capronier*, est remarquable surtout par ses rameaux florifères plus élevés, ses feuilles et ses fleurs plus grandes. Le *Fragaria collinæ* ou *Craquelin*, à rameaux florifères courts, à calice appliqué sur le fruit, est également cultivé et donne des fruits un peu musqués.

Ces espèces jouissent de propriétés analogues à celles du *Fragaria vesca ;* mais c'est surtout celui-ci qui a servi à produire les innombrables variétés de Fraisiers recherchés pour le parfum de leurs fruits.

Potentilla L. — Les Potentilles ne se distinguent guère des Fraisiers que par la partie centrale de leur réceptacle qui, à la maturité, est ordinairement sèche et couverte de poils, au lieu de devenir charnue et succulente.

Potentilla anserina L. — L'*Ansérine* (*Argentine*, *Herbe-aux-oies*) est une herbe à souche vivace, émettant des rameaux couchés, allongés, radicants au niveau des nœuds d'où partent des rosettes de feuilles. Ces dernières sont longues de 20 à 25 centimètres, pinnatiséquées, à quinze ou vingt-cinq grandes folioles découpées sur les bords en dents aiguës, vertes en dessus, couvertes en dessous de poils tomenteux, argentés ; entre les grandes folioles se voient des folioles beaucoup plus petites, entières ou incisées. Les stipules des feuilles caulinaires sont engainantes et multifides.

Les fleurs sont solitaires à l'extrémité de longs pédicelles

www.dlibra.wum.edu.pl

axillaires; elles sont grandes et colorées en jaune vif. L'Ansérine recherche particulièrement les endroits humides et s'y multiplie avec une très grande rapidité.

Toutes les parties de la plante, mais surtout les racines,



Fig. 404. *Potentilla anserina.*

ont une saveur astringente et contiennent une assez grande quantité de tannin, auquel la plante doit son ancienne réputation contre la dysenterie, la diarrhée, les pertes blanches, et même contre la fièvre intermittente, réputation aujourd'hui tout à fait perdue.

Potentilla Tormentilla L. — La *Tormentille*, dont la souche est plus riche en tannin que celle de l'espèce précé-



Fig. 405. *Potentilla Tormentilla.*

dente et constitue un excellent astrigent, diffère nettement du *P. anserina* par ses fleurs tétramères. Ses feuilles sont beaucoup plus courtes et n'ont que trois à cinq folioles vertes sur les deux faces. Elle croît également dans les endroits secs et arides et dans les prairies humides.

www.dlibra.wum.edu.pl

Rubus L. — Les Ronces sont très voisines des Fraisiers et des Potentilles, dont elles diffèrent par l'absence de calicule, par des fruits drupacés à pulpe succulente, par un réceptacle moins sec que celui des Potentilles, mais ne devenant pas charnu comme celui des Fraisiers, et par une tige ligneuse, sous-frutescente.

Rubus fruticosus L. — La *Ronce*, ou *Mûrier des haies*, est une plante sous-frutescente, à tige épaisse, émettant près du sol un grand nombre de rameaux allongés, souples, tombants, anguleux, armés d'aiguillons. Ses feuilles sont imparipinnées, à trois, cinq ou sept folioles (le nombre diminuant de bas en haut) dentées sur les bords, pubescentes ou tomenteuses, plus rarement glabres. Les fleurs sont disposées en cymes pauciflores, rapprochées à l'extrémité des rameaux en une sorte de longue grappe, et situées à l'aisselle de feuilles de plus en plus réduites et finalement transformées en bractées. Le calice et la corolle sont pentamères; l'androcée et le gynécée sont semblables à ceux du Fraisier et de la Potentille. Le fruit est formé par un réceptacle spongieux, très allongé, portant de nombreuses drupes



Fig. 406. *Rubus fruticosus.*



Fig. 407. *Rubus fruticosus.* Coupe verticale de la fleur.



Fig. 408. *Rubus fruticosus.* Fruit jeune.

d'abord rouges, puis noires et très succulentes à la maturité,

www.dlibra.wum.edu.pl

acidules et sucrées, et d'une saveur assez agréable. On peut en faire un sirop qui a les mêmes propriétés que le sirop de mûres, et des gelées. Les jeunes pousses, et, à un moindre degré, les feuilles contiennent du tannin et servent, dans les campages, à préparer des injections, des lotions, des lavements et des gargarismes astrigents.

Le *Rubus cæsius* L. ou *Ronce bleue*, à fruit ordinairement formé d'un petit nombre de carpelles couverts d'une pruine bleue et à tige moins élevée, jouit des mêmes propriétés.

Le *Rubus villosus* et le *R. canadensis* figurent dans la Pharmacopée des États-Unis. On emploie dans l'Amérique du Nord l'écorce de leurs racines en décoction comme astringent amer.

Le *Rubus Idæus* L. ou *Framboisier*, est cultivé pour son fruit,



Fig. 409. *Rubus Idæus.* Fruit mûr et fleur après la chute de la corolle.

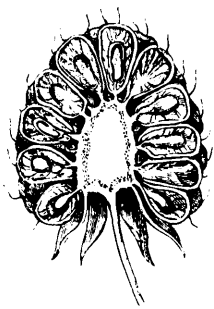


Fig. 410. *Rubus Idæus.* Coupe longitudinale du fruit.

qui est formé d'un grand nombre de drupes charnues, rouges à la maturité, succulentes, très parfumées et douées d'une saveur sucrée un peu acidule, très agréable.

Geum L. — Les *Benoîtes* ont la fleur des Potentilles, mais l'ovule contenu dans chaque carpelle est basilaire et dressé, avec le mycropyle tourné en bas et en dehors, tandis que dans les Potentilles l'ovule est descendant avec le mycropyle en haut et en dehors. Les styles sont coudés et persistent dans le fruit, sous la forme d'aiguilles allongées, crochues à l'extrémité.

Geum urbanum L. — La *Benoîte*, ou *Herbe de Saint-Benoît*, est une plante herbacée, à souche vivace, courte,

www.dlibra.wum.edu.pl

émettant des tigés aériennes hautes de 40 à 80 centimètres, terminées par des cymes pauciflores de fleurs jaunes, dressées; à sépales verts, pubescents, réfléchis après la préfloraison. Les feuilles radicales sont pinnatiséquées, à segments inégaux, dentés sur les bords, le terminal plus grand. Les feuilles caulinaires sont triséquées ou trilobées. Les stipules foliaires sont très développées.



Fig. 411. *Geum urbanum.*

La souche de la Benoîte possède, quand elle est fraîche, une odeur et une saveur agréables de girofle. Sa saveur est en même temps un peu amère et accompagnée d'un arrière-goût âcre. Elle est astringente et était autrefois employée contre la diarrhée; elle a même été préconisée contre la fièvre intermittente. Buchner a donné le nom de *géine* à son principe amer, encore peu connu; elle contient en outre du tannin et une petite quantité d'huile volatile.

TRIBU DES SPIRÉES.

Spiræa T. — Les Spirées ont des fleurs hermaphrodites ou plus rarement polygames ou dioïques, régulières, avec un réceptacle concave, doublé d'un disque charnu; un calice pentamère, imbriqué; un androcée formé d'une vingtaine d'étamines sur trois verticilles; un gynécée à cinq carpelles au plus, lisses ou plus ou moins connés, contenant chacun deux ou plusieurs ovules.

Spiræa Ulmaria L. — L'*Ulmaire* ou *Reine-des-prés* est une plante herbacée abondante dans nos prairies humides et dans nos marécages, à souche vivace, émettant un petit nombre de tiges aériennes herbacées, hautes de 60 centimètres à 1 mètre et davantage. Les feuilles sont très allongées, pennatiséquées, à cinq ou neuf paires de grandes folioles

www.dlibra.wum.edu.pl

très inégales, dentées, entremêlées de folioles plus petites. Les segments terminaux des feuilles sont plus rapprochés que les autres ou confluents. Les fleurs sont petites, blanches, très odorantes, disposées en grandes grappes terminales de cymes. Le fruit est remarquable par la torsion en spirale de ses carpelles qui sont secs, déhiscents par le bord ventral, et contiennent chacun de deux à six graines.



Fig. 412. *Spiræa Ulmaria.* Sommité florifère.

Les feuilles et surtout la souche de l'Ulmaire étaient autrefois prescrites contre les fièvres, les hémorrhoïdes, etc. La décoction de la racine a été plus récemment préconisée comme diurétique dans les ascites. Elle contient de la *salycine* à laquelle, sans doute, elle doit certaines des propriétés qui lui ont été attribuées.

La *Filipendule* (*Spiræa Filipendula* L.), autre espèce de notre pays, se distingue nettement de la précédente par ses tiges aériennes moins élevées, et surtout



Fig. 413. *Spiræa Ulmaria.* Fleur entière.

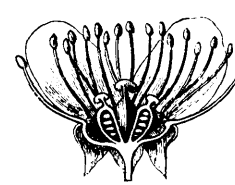


Fig. 414. *Spiræa Ulmaria.* Coupe verticale de la fleur.

par ses carpelles glabres et non contournés en spirale. Elle paraît jouir de propriétés analogues à celles de l'espèce précédente.

TRIBU DES QUILLAJÉES

Quillaja Mol. — Les Quillais ont des fleurs dioïques ou polygames, régulières, à réceptacle légèrement concave et

www.dlibra.wum.edu.pl

doublé d'un disque épais, à cinq lobes isolés; à calice et corolle pentamères; à androcée formé de dix étamines: cinq opposées aux sépales, insérées au sommet des lobes du disque; cinq opposées aux pétales, insérées dans le fond des sinus du disque: à ovaire formé de cinq carpelles uniloculaires, contenant chacun un nombre variable d'ovules disposés sur deux rangées verticales.

Quillaja Saponaria Mol. — Le *Quillais savonneux* est un arbre du Chili, à feuilles alternes, persistantes, simples, légèrement dentées sur les bords, accompagnées de deux petites stipules latérales, caduques; à fleurs en cymes pauciflores, bipares, axillaires ou terminales. La fleur centrale est habituellement hermaphrodite; les autres sont unisexuées.

L'écorce du *Quillaja Saponaria*, connue dans le commerce sous le nom d'*Écorce de Panama*, est riche en mucilage. Broyée et mélangée à l'eau, elle la fait moussser comme le savon; on emploie son infusion pour dégraisser la laine et la soie. L'infusion légère d'Écorce de Panama est diurétique. Elle renferme une grande quantité de *saponine*, substance sternutatoire, éméto-cathartique et diurétique qui lui donne des propriétés utilisables par la médecine. Cette écorce se présente en fragments longs d'environ 1 mètre, épais, larges, aplatis, fibreux, noirâtres en dehors, blanchâtres en dedans. La poudre est blanche, inodore, très irritante; elle provoque des éternuments violents.

D'autres espèces, notamment le *Quillaja Smegmadermos* DC. et le *Q. brasiliensis* Mart., contribuent probablement à fournir l'*Écorce de Panama*. Delondre a assisté à sa récolte sur le *Quillaja Smegmadermos*, au Pérou. (Voir Guibourt, *Hist. des Drog.*, 6e édit., 309.)

TRIBU DES PYRÉES.

Pyrus T. — Les Poiriers ont des fleurs hermaphrodites et régulières, avec un réceptacle concave; un calice et une corolle pentamères; des étamines verticillées, sur plusieurs rangs, un gynécée inséré dans le fond de la coupe réceptaculaire et formé de deux à cinq carpelles contenant chacun deux ovules collatéraux, ascendants; un fruit drupacé, à chair abondante, formé par le réceptacle très accru autour des carpelles.

www.dlibra.wum.edu.pl

Pyrus communis L. — Le *Poirier commun*, ou *Poirier* proprement dit, est un arbre de moyenne taille, à feuilles alternes, caduques, simples, oblongues, acuminées, dentelées sur les bords, pubescentes sur les deux faces, mais particulièrement en dessous, dans le jeune âge, glabres et lisses à l'âge adulte, colorées en vert luisant en dessus, un peu pâles en dessous, munies d'un long pétiole qu'accompagnent deux stipules latérales, caduques; à fleurs blanches, grandes,



Fig. 415. *Pyrus communis*. Coupe verticale de la fleur.

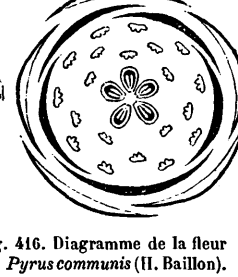


Fig. 416. Diagramme de la fleur du *Pyrus communis* (H. Baillon).

disposées en corymbes terminaux, portés par de courts ramuscules et entourés d'un bouquet de feuilles.

Le fruit ou *Poire* est formé par le réceptacle très accru et charnu. Au niveau de son extrémité inférieure amincie, il offre le pédoncule épaissi, lignifié et persistant; au niveau de sa grosse extrémité, il présente une petite cavité dont les bords portent les sépales et parfois les étamines, desséchés. Au-dessous d'un tégument épais, il est constitué par une chair abondante, succulente, renfermant, dans les formes sauvages, un grand nombre de cellules sclérenchymateuses, réunies en nodules très durs. Au centre, se trouvent cinq noyaux parcheminés, distincts, entourés du sarcocarpe et contenant chacun une ou deux graines à tégument épais, dur, très lisse, renfermant un embryon sans albumen.

D'après De Candolle, le Poirier serait originaire de la région du Caucase et des parties tempérées de l'Europe. La culture l'a répandu dans tous les climats tempérés et a créé un nombre pour ainsi dire indéfini de variétés.

Pyrus Malus L. — Le *Pommier*, érigé par un grand nombre d'auteurs en un genre distinct sous le nom de *Malus*,

www.dlibra.wum.edu.pl

ne diffère du Poirier que par l'union de ses styles dans leur portion basilaire, tandis que ceux du Poirier sont libres dans toute leur étendue.

Le fruit (*Pomme*) est plus ou moins arrondi et non pyriforme, ombiliqué aux deux extrémités et habituellement dépourvu de nodules sclérenchymateux. Les fleurs sont blanches, souvent rosées en dehors. La patrie originaire du Pommier paraît être la même que celle du Poirier.

Pyrus domestica Sm. (*Sorbus domestica* L.). — Le *Sorbier* est placé par beaucoup d'auteurs dans un genre *Sorbus* distinct du genre *Pyrus* par le nombre ordinairement moindre de ses carpelles, et par son fruit à endocarpe membraneux.

Le Sorbier est un arbre de haute taille, à tronc droit et à cime arrondie, à feuilles pinnatiséquées, à quinze ou dix-sept paires de segments oblongs, serretés sur les bords, glabres à l'état adulte, velues dans le jeune âge. Les fleurs sont petites et blanches, disposées en corymbes de cymes. Elles sont organisées comme celles du Poirier et ont, d'ordinaire, cinq styles. Le fruit est gros comme une cerise, rouge, très riche en tannin. Il n'est sucré et comestible que lorsqu'il est blet. Il est bacciforme, à cinq loges.

La *Sorbe* est légèrement laxative quand elle est blette; avant d'avoir subi cette modification, elle est âpre et très astringente.

Pyrus aucuparia Gærtn. (*Sorbus aucuparia* L.). — Le *Sorbier des oiseleurs* est un arbre de petite taille, distinct du précédent par ses carpelles réduits à deux ou trois ; son fruit moins volumineux, rouge-écarlate, succulent, un peu amer et âcre.

Cydonia T. — Les *Cognassiers* ont la fleur et le fruit des Poiriers, mais leurs carpelles renferment chacun un nombre indéfini d'ovules insérés dans l'angle interne, sur deux rangées verticales, et en contact par leurs raphés.

Cydonia vulgaris Pers. (*Pyrus Cydonia* L.). — Le *Cognassier* est un arbre de petite taille, à tronc tortueux, revêtu d'une écorce blanchâtre ou grisâtre, à rameaux irréguliers, couverts à l'état jeune de poils cotonneux, blanchâtres, à feuilles alternes, caduques, simples, entières, cotonneuses sur la face inférieure, courtement pétiolées, accompagnées de deux stipules latérales foliacées, ovales, petites, caduques, finement dentées, à dents glanduleuses. Les fleurs sont blanches, grandes, solitaires, subsessiles à l'aisselle de bractées ovales, glanduleuses et caduques.

www.dlibra.wum.edu.pl

Le fruit est une grosse drupe charnue, constituée par le réceptacle très accru subglobuleux, pyriforme, que surmontent les folioles inégales et dressées du calice ; il est jaune, couvert de poils cotonneux, charnu, dur, parsemé de nombreux amas de cellules pierreuses, divisé, au centre, en cinq loges, contenant chacune de huit à quinze graines disposées sur deux rangées verticales, et plus ou moins adhérentes les unes aux autres par la couche mucilagineuse qui les recouvre.

Le fruit du Cognassier, ou *Coing*, est très parfumé ; mais, même mûr, il conserve une astringence désagréable, et, pour le manger, on a l'habitude de le faire cuire, ou mieux, on en fait des gelées.



Fig. 417. *Cydonia vulgaris.* Coupe verticale de la fleur.

Les graines sont employées en médecine, sous le nom de *Semences de Coings*, pour le mucilage qui se forme autour d'elles quand on les place dans l'eau. Ce mucilage est produit par le gonflement des cellules épidermiques qui revêtent les graines. On peut facilement assister à sa formation. Pour cela, il suffit de placer dans la glycérine une coupe mince des téguments de la graine. La couche périphérique est formée d'une seule assise de cellules cylindriques, pressées les unes contre les autres, à parois claires. Bientôt on voit la face externe de ces cellules se bomber, puis s'allonger énormément et enfin se dissoudre. Nous verrons que le mucilage des graines de lin possède la même origine. Les semences de Coings donnent jusqu'à 20 pour 100 de mucilage sec, ayant, comme celui du Lin, la formule $C^{12}H^{20}O^{10}$.

La décoction des semences de Coings est employée comme émolliente, surtout à l'extérieur. Dans les arts, on en fait grand usage, le mucilage de Coings est employé comme agglutinatif.

Crataegus T. — Ce genre ne se distingue du genre *Pyrus* que par ses fruits, qui sont des drupes à noyaux osseux, tantôt multiples, indépendants et uniloculaires, tantôt uniques et divisés en autant de loges qu'il y a de graines. Les

www.dlibra.wum.edu.pl

carpelles sont ordinairement au nombre de cinq; mais une partie peut avorter.

Cratægus Mespilus (*Mespilus germanica* L.). — Le *Néflier* (*Merlier*, *Nèle*) est un arbre ou un arbrisseau épineux, à feuilles simples, munies de dents prononcées, et accompagnées de petites stipules latérales, caduques. Les fleurs sont terminales et solitaires, à peu près sessiles, blanches. Le fruit est une drupe à cinq noyaux osseux, monospermes; il est presque sphérique, avec sa partie supérieure étalée en un large plateau disciforme dont les bords portent les sépales foliacés et les restes de l'androcée, et dont la partie médiane répond aux sommets libres des carpelles. Avant la maturité, le fruit du Néflier est très riche en tannin. On ne peut le manger que lorsqu'il est blet; sa pulpe est alors abondante, noirâtre, molle, d'une saveur acidule, agréable; elle est laxative.

Eriobotrya LINDL. — Les Bibaciers ne se distinguent des *Cratægus* que par des noyaux parcheminés au lieu d'être osseux.

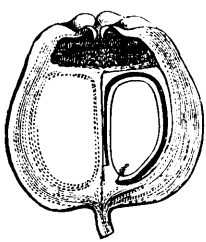


Fig. 418. *Eriobotrya japonica*. Coupe longitudinale du fruit.

Eriobotrya Japonica LIND. — Le *Néflier du Japon*, espèce à fruit comestible, cultivée dans le Midi, est un petit arbre à feuilles persistantes, simples, très grandes, elliptiques, accompagnées de deux stipules latérales. Les fleurs sont blanches, disposées en grappes. Le fruit a la forme et la taille d'une petite pomme; à la maturité, il est jaune et son sommet est déprimé en un plateau horizontal dont les bords portent les sépales persistants, épaissis et réfléchis en dedans. La pulpe est blanche, peu abondante, acidulée, légèrement parfumée.

TRIBU DES PRUNÉES.

Prunus T.— Les *Prunus* ont des fleurs régulières et hermaphrodites, à réceptacle en forme de coupe plus ou moins profonde, doublé d'un disque glanduleux, et portant sur ses bords un calice et une corolle pentamères, imbriqués en quinconce dans la préfloraison; à androcée formé d'une

www.dlibra.wum.edu.pl

vingtaine d'étamines disposées sur trois verticilles; à gynécée constitué par un seul carpelle libre, contenant deux ovules collatéraux, descendants, anatropes, avec le micropyle dirigé en haut et en dehors et couvert d'un obturateur d'origine placentaire; à fruit drupacé et monosperme; à graine dépourvue d'albumen.

Prunus Lauro-Cerasus L. — Le *Laurier-Cerise* est un petit arbre toujours vert, glabre. Ses feuilles sont alternes, simples, lisses et luisantes, coriaces, allongées, atténuées aux deux extrémités, découpées sur les bords en dents de scie peu profondes. Les fleurs sont petites, blanches, disposées en grappes axillaires, dressées, ordinairement simples, à peu près aussi longues que les feuilles.

Les feuilles du Laurier-Cerise sont employées pour la préparation de l'*Eau de Laurier-Cerise*. Elles fournissent, quand on les distille avec de l'eau, de l'*Essence d'amandes amères* et de l'*acide cyanhydrique*. Ces principes n'existent pas dans les feuilles intactes et en pleine végétation : mais ils se forment dès qu'on leur fait la plus petite blessure. On a attribué leur production à l'action réciproque de l'*amygdaline* et de l'*émulsine*. On peut faire sécher les feuilles et les pulvériser sans qu'elles dégagent d'acide cyanhydrique; mais, dès qu'on ajoute de l'eau, cet acide se produit. Les feuilles les plus jeunes sont celles qui donnent le plus d'essence d'amandes amères.

La proportion d'acide cyanhydrique produit par la distillation est plus forte quand les feuilles ont été coupées en petits morceaux que lorsqu'elles sont distillées entières.

Prunus Amygdalus H. Bn. — L'*Amandier*, dont Tournefort avait fait le genre *Amygdalus*, ne forme, dans le genre *Prunus*, tel que l'a constitué M. Baillon, qu'une simple section, caractérisée par son fruit à mésocarpe d'abord charnu, se desséchant peu à peu pendant la maturation de la graine. C'est un arbre de moyenne taille, à feuilles alternes, simples; à jolies fleurs naissant avant les feuilles, sur de courts rameaux écailleux. Le fruit est une drupe ovoïde, verte, velue, parcourue sur sa face ventrale par un sillon profond. Ses parois sont formées d'une portion charnue, verdâtre, qui se détache, et d'un noyau rugueux, ordinairement formé d'une couche moyenne peu résistante, située entre deux couches plus dures. La destruction de la couche moyenne entraîne souvent, dans

www.dlibra.wum.edu.pl

certaines variétés d'amandes, la séparation plus ou moins complète de la couche externe. Le noyau, indéhiscent, ne renferme, d'ordinaire, qu'une seule graine à téguments épais, et à embryon droit, dépourvu d'albumen, formé de deux gros cotylédons plan-convexes, allongés, ovoïdes et d'une radicule courte, conique.

Le *Prunus Amygdalus* var. *amara* DC., fournit à la médecine les amandes employées pour l'extraction de l'*essence d'amandes amères*. A l'état frais, les amandes amères ne contiennent, comme les feuilles de Laurier-Cerise, ni essence d'amandes amères ni acide cyanhydrique; mais, dès qu'après les avoir concassées, on y ajoute de l'eau, l'odeur caractéristique de l'essence se dégage et l'analyse chimique fait découvrir dans le fruit de l'acide cyanhydrique. La formation de l'essence et de l'acide est due à la décomposition d'un principe cristallin, l'*amygdaline*. La réaction n'a lieu qu'en présence d'un ferment soluble, l'*émulsine*, qui existe dans les cellules de l'amande, mais qui n'agit qu'en présence de l'eau; elle peut être exprimée de la façon suivante :

$$C^{20}H^{27}AzO^{11} + 3H^2O = H^2O + 2C^6H^{12}O^6 + AzCH + C^7H^6O$$

Amygdaline cristallisée.	Eau.	Eau.	Dextro-glucose.	Acide cyanhydrique.	Essence d'amandes amères.

Quand on a retiré l'amygdaline des amandes à l'aide de l'alcool, elles ne fournissent plus ni essence ni acide cyanhydrique.

Les amandes amères contiennent encore une huile fixe, douce, qui est fournie en plus grande abondance par les variétés à fruits doux, desquels on l'extrait à peu près uniquement. Cette huile est employée dans les préparations pharmaceutiques sous le nom d'*Huile d'amandes douces*. Elle est contenue en grande abondance dans les cellules des cotylédons.

Prunus domestica L. — Le *Prunier* commun représente, dans le genre *Prunus*, une section caractérisée par une drupe très lisse, à sarcocarpe charnu et succulent, à noyau comprimé, terminé en pointe aux deux extrémités, lisse, monosperme. Le Prunier est un arbre de moyenne taille; à feuilles alternes, simples, pétiolées, elliptiques, crénelées-dentées, légèrement pubescentes sur la face infé-

www.dlibra.wum.edu.pl

rieure, accompagnées de stipules linéaires et pubescentes; les fleurs apparaissent avant les feuilles; elles sont blanches, courtement pédonculées, réunies en petites cymes sur des rameaux courts, munis d'écailles.

Le *Prunus domestica* var. *Juliana* DC., connu sous le nom de *Prunier de Saint-Julien*, cultivé en France dans la vallée de la Loire, fournit les véritables *Prunes médicinales*. Dans certaines parties de l'Allemagne, on cultive beaucoup, pour le même objet, et surtout pour les usages domestiques, le *Prunus œconomica* Borkh.

Pour conserver les pruneaux, on les fait sécher en partie au soleil et en partie au four. Avant la maturité, ils sont très astringents; puis ils deviennent très sucrés et légèrement acidules. La Prune médicinale est ovoïde, colorée en pourpre foncé, non déprimée au niveau de l'insertion du pédoncule et pourvue d'une suture peu marquée. Après dessiccation, le fruit est ridé et muni d'une pulpe brune et dure, mais il reprend dans l'eau son volume et sa forme.

Prunus serotina Ehrhart. — C'est un arbre de l'Amérique du Nord, atteignant jusqu'à 18 mètres de haut, à feuilles alternes, caduques, simples, ovales-lancéolées, subcoriaces, luisantes, serretées sur les bords, à nervure médiane pubescente à la base; à fruit constitué par une drupe noire et monosperme.

L'écorce des branches, et peut-être aussi de la racine, est très employée, dans l'Amérique du Nord, comme sédative et tonique. Elle contient de l'acide cyanhydrique et de l'essence d'amandes amères. Elle est également riche en tannin.

Prunus Cerasus H. Bn. (*Cerasus* T.). — Les *Cerisiers*, dont les deux espèces cultivées, *Cerasus Avium* Mœnch, *Griottier*, et *Cerasus vulgaris* Mill., *Cerise aigre*, proviennent sans doute d'une seule souche primitive, forment dans le genre *Prunus* une section caractérisée par une drupe à noyau lisse, presque arrondi, à un seul sillon latéral, et à épicarpe luisant, dépourvu de pruine cireuse.



Fig. 419. *Prunus Cerasus*. Fruit. Coupe longitudinale.

Les pédoncules des Cerises sont vendus dans les pharmacies comme diurétiques et calmants. Ils fournissent, sous le nom de *queues de Cerises* avec l'eau un peu d'essence d'amandes amères et d'acide cyanhydrique. La pulpe du

www.dlibra.wum.edu.pl

fruit est abondante, sucrée et plus ou moins acidule suivant les variétés.

Prunus Armeniaca H. Bn. (*Armeniaca* T.). — Les *Abricotiers* forment une section du genre *Prunus*, à drupe pourvue d'un épicarpe velouté, et d'un noyau lisse ou rugueux, creusé sur ses deux bords d'un sillon longitudinal. La pulpe est abondante, sucrée, légèrement acidule et très parfumée.

Prunus Persica H. Bn. (*Persica* T.). — Les *Pêchers* sont également, pour M. Baillon, une section du genre *Prunus*, à drupe glabre ou veloutée, pourvue d'un noyau profondément sillonné à la surface, épais et très dur, parfois déhiscent à la maturité ; les feuilles sont condupliquées dans le bouton.

On cultive deux variétés de *Prunus Persica*, l'une, à fruit velouté, est le *Pêcher* commun ; l'autre, à fruit lisse, est le *Brugnon*.

Autres espèces de Rosacées utiles.

A côté de ces espèces, dont l'usage médical ou domestique est particulièrement répandu et sur lesquelles nous avons dû donner des détails proportionnés à leur importance, il existe un grand nombre d'autres Rosacées dont certaines parties sont utilisées soit dans la vie domestique, soit dans l'industrie ou dans la médecine populaire de certains pays. Nous nous bornerons à les citer pour ne pas étendre outre mesure les limites de cet ouvrage.

Dans la tribu des Rosées, c'est l'astringence qui domine. Les fleurs de presque tous les Rosiers peuvent être utilisées à ce point de vue, en même temps que leur huile essentielle les rend précieuses à la parfumerie et que les fruits peuvent servir à faire des confitures acidules et légèrement astringentes. Les Rosiers à Bédégars ont été employés dans la teinture en noir.

Les Agrimoniées sont aussi généralement astringentes. Rappelons à cet égard l'*Agrimonia Eupatoria* L. qui a été décrite et les *Alchemilla vulgaris* L., *alpina* L., *Aphanes* Leers de notre pays ; le *Poterium Sanguisorba* L., les *Sanguisorba officinalis* L., *media* L. et *Canadensis* L., autrefois employés contre les hémorrhoïdes. Le *Margyricarpus setosus* R. et Pav., du Chili et du Pérou, est également employé dans ces deux pays comme anti-hémorrhoïdal.

www.dlibra.wum.edu.pl

Aux Fragariées décrites plus haut, et qui sont également astringentes, nous devons ajouter le *Potentilla reptans* L. et beaucoup d'autres espèces, les *Geum Canadense* Murr., *rivale* L., *intermedium* Ehrh. et *Virginianum* L., qui ont les mêmes propriétés. L'écorce de la racine du *Rubus villosus* L. est considérée en Amérique comme un médicament astringent énergique qu'on emploie contre les diarrhées et le choléra infantile; à haute dose, elle est vomitive. Les *Rubus Canadensis* L. et *hispidus* L. sont également astringents, ainsi que beaucoup d'autres espèces du même genre.

Parmi les Spirées, les *Gillenia trifoliata* Mœnch et *stipulacea*, des États-Unis, sont émétiques. Le *Spiræa Filipendula* et d'autres espèces de *Spiræa* teignent en noir.

Dans la tribu des Pyrées, nous ajouterons aux espèces décrites les *Cratægus*, dont certaines espèces ont une écorce qui fournit une matière tinctoriale noire ou jaune; les *Pyrus acerba* DC. et *Aria* Cr., qui sont également tinctoriaux; les *Cotoneaster microphylla* et *Uva-Ursi*, dont les graines contiennent de l'acide cyanhydrique; le Sorbier des oiseleurs, dont la fleur et la graine contiennent cet acide dans une proportion aussi forte que les feuilles de Laurier-Cerise et dont les fruits sont assez riches en acide malique pour être employés à l'extraction de cet acide. Les espèces de *Pyrus* qui contiennent de l'acide cyanhydrique sont nombreuses, mais n'ont guère été encore étudiées à cet égard. Nous n'insistons pas sur celles qui ont des fruits comestibles, ou bien astringents et acides. Les pépins d'un certain nombre d'espèces de *Pyrus* fournisssent, comme ceux du Coing, du mucilage, mais en proportion beaucoup moindre.

Les Prunées contiennent d'ordinaire de l'acide cyanhydrique. Indépendamment des espèces décrites plus haut, nous citerons à cet égard les *Prunus Capollin* et *undulata* Ham. du Népaul, et le *Nuttallia cerasiformis*, dont les feuilles exhalent une odeur d'essence d'amandes amères très prononcée. Un grand nombre de *Prunus* produisent une gomme soluble dans l'eau froide, connue sous le nom de *Gomme nostras*. Les espèces qui en produisent le plus sont : le Prunier domestique, le Merisier, le Cerisier et l'Abricotier. Cette gomme est produite, comme celle des *Acacia* et des *Astragalus*, par une transformation des membranes cellulosiques.

Parmi les Chrysobalanées, nous devons citer en première

www.dlibra.wum.edu.pl

ligne le *Chrysobalanus Icaco* L., dont la racine, les feuilles et l'écorce sont considérées au Brésil comme astringentes et employées contre la diarrhée, la leucorrhée, etc., tandis que le fruit est sucré et se mange sous le nom de *Pomme-Coton*, *Pomme des Anses*, dans toute l'Afrique et l'Amérique. Les fruits des *Licania glabra* et *heteromorpha* sont utilisés par les Brésiliens pour teindre en noir. Les fruits comestibles du *Couepia chrysocalyx* sont employés par les Indiens pour préparer une teinture noire avec laquelle ils colorent leurs calebasses.

LÉGUMINEUSES-MIMOSÉES.

Caractères constants. — Fleurs régulières, petites. Perianthe double. Pétales valvaires. Étamines à anthères biloculaires, déhiscentes par des fentes longitudinales. Gynécée constitué par un seul carpelle libre. Ovaire uniloculaire. Fruit représenté par une gousse parfois indéhiscente. Graine sans albumen.

Caractères variables. — Les fleurs sont habituellement hermaphrodites; plus rarement polygames, mais jamais dioïques. Le réceptacle est tantôt concave, tantôt convexe. Le calice est ordinairement formé de folioles plus ou moins unies à la base, valvaires ou plus rarement imbriquées dans la préfloraison. Les pétales sont tantôt libres, tantôt connés dans une étendue variable. Les étamines peuvent être en nombre limité, ou très nombreuses. Le nombre des ovules est variable, mais ils sont d'ordinaire nombreux et insérés sur deux rangées dans l'angle interne de l'ovaire. Le fruit est tantôt déhiscent, tantôt indéhiscent; il offre parfois une sorte de noyau autour de chaque graine. L'embryon est habituellement droit, mais il peut aussi être plus ou moins arqué.

Division. — Les Légumineuses-Mimosées se divisent naturellement en quatre tribus :

Adénanthérées. — Calice valvaire. Androcée formé de deux verticilles d'étamines, le premier opposé aux sépales, le second opposé aux pétales. Étamines libres, surmontées d'une glande apicale plus ou moins développée. Genres : *Adenanthera*, *Entada*, *Prosopis*, etc.

Eumimosées. — Calice valvaire. Androcée formé d'un

www.dlibra.wum.edu.pl

seul verticille d'étamines en même nombre que les pétales, ou de deux verticilles alternes. Étamines libres, dépourvues de glande apicale. Genres : *Mimosa*, *Strephnodendron*, etc.

Parkiées. — Calice imbriqué. Androcée formé de deux ou plusieurs verticilles d'étamines, dont cinq seulement sont fertiles. Elles sont surmontées ou non d'une glande apicale. Genres : *Parkia*, etc.

Acaciées. — Calice valvaire. Étamines en nombre indéfini, libres ou bien monadelphes ou polyadelphes.

Genres : *Acacia* T., *Pithecolobium* MART., etc.

AFFINITÉS. — Les Légumineuses-Mimosées, très voisines par la structure de leur gynécée et de leur fruit des Légumineuses-Cæsalpiniées et Papilionacées, en diffèrent par la régularité de leur corolle. Ce caractère les rapproche, plus encore que les deux autres groupes, des Rosacées à carpelle unique et à étamines nombreuses, mais elles en diffèrent par le nombre ordinairement considérable de leurs ovules et par la nature de leur fruit, qui est une gousse ordinairement déhiscente.

HABITAT. — Les Légumineuses-Mimosées sont toutes des plantes des pays chauds et surtout des régions tropicales et subtropicales des deux mondes, car elles ne dépassent guère une zone de quarante degrés de chaque côté de l'équateur.

DESCRIPTION DES LÉGUMINEUSES-MIMOSÉES UTILES

TRIBU DES ACACIÉES.

Acacia T. — Les *Acacia* ont des fleurs régulières, hermaphrodites ou polygonales, ordinairement pentamères. Le réceptacle est plus ou moins concave. Le calice est gamosépale, plus rarement polysépale ou très peu développé ou même presque complètement avorté et réduit à de petites écailles ou à des cils. La corolle est gamopétale, régulière. L'androcée se compose d'un nombre indéfini et considérable d'étamines. Le gynécée, formé d'un seul carpelle, présente un ovaire uniloculaire, contenant deux rangées verticales d'ovules anatropes, à micropyle dirigé en haut et en dehors.

www.dlibra.wum.edu.pl

§ I. ESPÈCES A GOMME ARABIQUE.

Acacia Senegal W. (*A. Vereck* GUILL. et PERR., *A. rupestris* STOCK, *Mimosa Senegal* L., *M. Senegalensis* LAMK.). — L'*Acacia Senegal* est un arbre petit, à rameaux pâles, glabres ou presque glabres. Les feuilles sont alternes, bi-paripennées, et accompagnées de deux épines stipulaires courtes, lisses, recourbées. Les feuilles n'ont pas plus de 2 à 4 centimètres de long. Leur rachis est pubescent, muni d'une glande entre la paire supérieure de pétioles secondaires; ceux-ci sont opposés, munis chacun de dix à quinze paires de folioles linéaires-oblongues, un peu aiguës, longues d'environ 5 millimètres. Les fleurs sont blanchâtres, disposées en épis cylindriques, plus longs que les feuilles, courtement pédonculés, axillaires, solitaires ou réunis par deux ou trois. Le calice et la corolle sont pentamères ou tétramères. Le fruit est une gousse plate, oblongue, droite, marginée, à bords entiers ou un peu sinueux; son extrémité est obtuse ou mucronée; sa base est rétrécie; sa longueur est de 7 à 10 centimètres et sa largeur de 2 centimètres à 2 centimètres et demi; il s'ouvre, suivant la longueur de ses deux bords, en deux valves coriaces, minces, pubérulentes, obscurément réticulées; il contient cinq ou six graines à peu près rondes, très comprimées.

L'*Acacia Senegal* croît en abondance dans les régions sablonneuses de l'Afrique occidentale; il forme, au nord du Sénégal, de vastes forêts; on le trouve aussi dans la Nubie, le Kordofan, et dans la région de l'Atbara supérieur, de l'Afrique orientale.

D'après Schweinfurth, c'est l'*Acacia Senegal* qui seul fournit la magnifique gomme arabique blanche qui nous vient des régions du Nil supérieur et particulièrement du Kordofan.

Acacia stenocarpa HOCHST. — C'est un grand arbre à rameaux brunâtres, glabres ou légèrement pubérulents au niveau de leurs extrémités. Les feuilles sont accompagnées d'épines stipulaires ordinairement très courtes et droites. Elles sont plus ou moins glabres, formées d'un pétiole principal portant de quatre à dix paires de pétioles secondaires dont les folioles, au nombre de dix à vingt paires,

www.dlibra.wum.edu.pl

sont linéaires-oblongues, terminées en pointes, longues de 2 à 6 millimètres. Les fleurs sont disposées en capitules solitaires ou réunis, au nombre de deux à cinq, dans l'aisselle des feuilles, ou disposés en courtes grappes. Le fruit est une gousse linéaire, aplatie, falciforme ou courbée en cercle presque complet, entière sur les bords ou légèrement rétrécie entre les graines, longue de 10 centimètres et large de 5 millimètres, déhiscente par deux valves minces, coriaces, pubérulentes et marquées de fines nervures longitudinales.

L'*Acacia stenocarpa* habite le sud de la Nubie et de l'Abyssinie, où il est connu sous les noms de *Tatch*, *Talha* et *Kakul*.

Il fournit une gomme brune, recueillie dans le district de Geradefh, entre le Nil Bleu et l'Atbara supérieur, par 14 degrés de latitude nord.

Acacia Seyal Del. (*Acacia Fistula* Schw.). — C'est un arbre de petite ou de moyenne taille, à extrémités glabres ou pubérulentes, à écorce brune ou brun rougeâtre dans certaines variétés, d'un blanc laiteux et lisse dans la variété *Fistula*, qui fournit particulièrement de la gomme. Les feuilles sont glabres. Le pétiole principal est accompagné de deux épines stipulaires étalées, longues de 3 à 5 centimètres, grêles, blanches, fréquemment très courtes et recourbées au niveau des extrémités florifères. Les pétioles secondaires, au nombre de trois à neuf paires, portent de huit à vingt paires de folioles linéaires-oblongues, obtuses, longues de 3 à 6 millimètres. Les fleurs sont disposées en capitules pédonculés, solitaires ou réunis au nombre de deux à cinq dans l'aisselle des feuilles, parfois disposés en grappes ou en panicules.

L'*Acacia Seyal* Del. habite le Sennaar et le sud de la Nubie, où il est connu sous le nom de *Soffar*.

Il fournit une gomme brunâtre, de qualité inférieure.

Acacia Arabica Willd. (*A. vera* Willd.; *A. Ægyptiaca* Fab.; A. *Nilotica* Del., *Spina Ægyptiaca* Plukn., *Mimosa Arabica* Roxb., *M. Nilotica* L.). — L'*Acacia Arabica* est un arbre de petite taille, très variable dans les diverses localités qu'il habite, à extrémités glabres ou couvertes de poils courts et tomenteux. Les feuilles sont accompagnées d'épines stipulaires droites, grêles, ou un peu épaissies à la base, longues de 5 à 7 centimètres. Le pétiole commun,

www.dlibra.wum.edu.pl

glabre ou pubescent, porte 3 à 12 paires de pétioles secondaires munis chacun de dix à trente paires de folioles linéaires-oblongues, obtuses, glabres ou finement ciliées, longues de 5 à 8 millimètres. Les fleurs sont disposées en capitules globuleux, pédonculés, réunis au nombre de deux à six dans l'aisselle des feuilles. Les fleurs sont polygames.

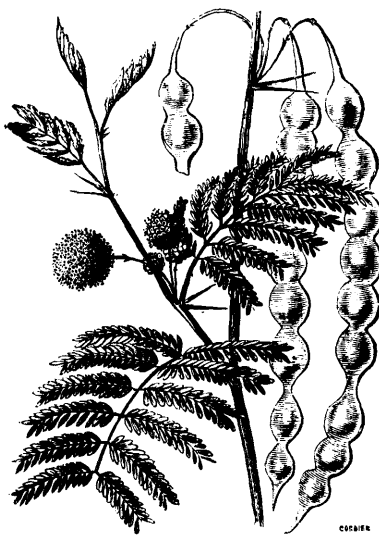


Fig. 420. *Acacia Arabica*. Rameau fructifère et florifère.

Le fruit est une gousse linéaire, droite ou légèrement courbe, comprimée, monili-forme, divisée par des étranglements très prononcés en articles monospermes, aplatis ou convexes; elle est large de 1 à 2 centimètres et longue de 10 à 15 centimètres, et s'ouvre à l'aide de deux valves coriaces, pubescentes, tomenteuses ou glabres.

M. Bentham a distingué, dans cette espèce, quatre variétés :

1° *Tomentosa* (*Acacia Arabica* type, de Willdenow), connu au Sénégal sous le nom de *Neb-Neb*. Ses pinnules, au nombre de quatre à six paires, sont formées de dix à vingt paires de folioles oblongues-linéaires; ses capitules sont ordinairement réunis par trois; ses ramuscules et ses pétioles sont pubescents; ses fruits mûrs sont couverts d'un duvet abondant.

Cette variété habite particulièrement le Sénégal.

2° *Nilotica* (*Acacia Nilotica* Del., *A. vera* Willd., *A. Ægyptiaca* Pluk.). Cette variété se distingue par ses fruits tout à fait glabres à la maturité, plus étroits que dans toutes les autres variétés et munis d'étranglements plus égaux et plus réguliers. Les pinnules des feuilles, ordinairement nombreuses, peuvent, dans quelques cas, se réduire beau-

www.dlibra.wum.edu.pl

coup, et il peut même n'en exister qu'une seule paire, ce qui a fait créer l'*Acacia Ægyptiaca*. D'après Schweinfurth, la quantité de gomme produite par cette variété est faible et ne constitue pas un objet de commerce.

3° *Indica* (*Acacia indica* Desv., *Mimosa indica* Poiret). Les fruits mûrs sont couverts de duvet ; les graines sont plus nombreuses et, par suite, les rétrécissements de la gousse sont plus nombreux que dans les autres variétés. Les pinnules sont au nombre de douze à quinze paires et portent chacune de quinze à dix-huit paires de folioles linéaires-oblongues, obtuses; les pétioles sont velus. Cette variété habite l'Inde.

4° *Kraussiana*. Les fruits sont à peu près glabres à la maturité; les épines stipulaires sont épaisses et arquées; toutes les parties de la variété *Kraussiana* sont tomenteuses. Cette variété est indigène de Port-Natal.

L'*Acacia Arabica*, très répandu en Afrique, où il s'étend, sur la côte occidentale, depuis la Sénégambie et le Niger jusqu'à Angola, et, sur la côte orientale, depuis le Nil jusqu'à l'Abyssinie, le Mozambique et le Natal, se trouve aussi dans le Punjab sous le nom de *Kikar*, dans l'Inde centrale sous le nom de *Babul* ou *Babur*, et dans la majeure partie de la péninsule Indienne. Dans le Sind et le Guzerat, il forme des forêts entières et donne la *Laque d'insectes*.

L'*Acacia Arabica* passe pour fournir la gomme exportée du Maroc et du Fezzan; il fournit aussi une partie de la *gomme arabique de l'Inde orientale* du commerce.

Acacia pycnantha Benth. — C'est un arbuste à feuilles transformées en phyllodes alternes, étroits et allongés. Les fleurs sont réunies en capitules axillaires. La corolle est polypétale, à folioles cohérentes vers le milieu de leur longueur. Le fruit est mince, droit, dépourvu, d'étranglements.

Cette espèce habite l'Australie et fournit une partie de la gomme de ce pays.

Acacia dealbata Link. — Indigène de la Nouvelle-Hollande, se distingue par : ses feuilles bipinnées, à douze ou seize paires de pinnules formées chacune de trente à trente-cinq paires de folioles linéaires, pubescentes; ses capitules pédonculés et disposés en grappes sur un pédoncule principal axillaire ; ses rameaux sub-anguleux, couverts, comme les pétioles, de poils veloutés, très courts.

L'*Acacia dealbata*, originaire, comme le précédent, de

www.dlibra.wum.edu.pl

l'Australie, où il est connu sous le nom de *Silver-Wattle*, fournit aussi une partie de la gomme arabique de ce pays.

Acacia decurrens Willd. (*Acacia mollissima* Willd.). — Également australien, se distingue du précédent par ses feuilles alternes, bipennées.

L'*Acacia decurrens* est le *Black* ou *Green Wattle tree* des habitants de l'Australie; il fournit une partie de la gomme de ce pays.

Acacia homalophylla A. Cunn. — Originaire de la Nouvelle-Hollande, se distingue par ses feuilles transformées en phyllodes alternes, arqués, obtus et mucronulés au sommet, pourvus à la base d'un tubercule; son ovaire supporté par un pédicule très grêle; ses capitules floraux munis à la base d'un petit involucre de bractées.

Cette espèce passe pour donner, avec une partie de la gomme d'Australie, le magnifique bois de ce pays désigné sous le nom de *Bois de Violette*.

La gomme produite par les diverses espèces d'*Acacia* que nous venons de décrire a reçu la dénomination de *Gomme arabique*. Elle a pour caractère commun d'être soluble dans l'eau et d'être en majeure partie formée d'*acide arabique* ou *arabine* combiné avec du potassium, du calcium et du magnésium. A l'aide des caractères extérieurs, on en a distingué plusieurs variétés, dont les plus importantes sont : 1° la *gomme blanche du Sennaar*, qui est la plus belle; elle provient du Kordofan et est produite par l'*Acacia Verek*, de même que : 2° la *gomme du Sénégal*, qui est cependant moins blanche. Cette dernière est jaunâtre ou rougeâtre; elle est moins riche en fissures internes que la précédente et se casse moins facilement; 3° la *gomme de Suakin*, qui est importée d'Alexandrie et fournie par les *Acacia stenocarpa* et *Seyal;* elle est très cassante et parvient d'ordinaire sur nos marchés à l'état pulvérulent; elle est mélangée de morceaux incolores et de morceaux brunâtres ou rougeâtres; 4° la *gomme du Maroc*, qui est en larmes luisantes en dedans, craquelées à la surface, faciles à casser, de couleur claire; 5° la *gomme du Cap*, colorée en brun ambré, fournie par l'*Acacia horriba;* 6° la *gomme de l'Inde orientale*, remarquable par les dimensions des morceaux, qui sont colorés en brun pâle ou en rose; 7° la *gomme d'Australie*, qui est en grosses larmes ou en morceaux globuleux, durs, ordinairement ambrés ou d'un brun rougeâtre.

www.dlibra.wum.edu.pl

§ II. ESPÈCES A CACHOU

Acacia Catechu Willd. — C'est un arbre de 10 à 12 mètres de haut, à tronc court, peu droit, à rameaux étalés, épineux, laiteux aux extrémités; à feuillage clairsemé.

Les feuilles sont bipinnées et accompagnées de stipules transformées en épines très fortes. Les pinnules, au nombre de dix à vingt paires, sont formées chacune de trente à



Fig. 421. *Acacia Catechu.* Inflorescence. (H. Baillon.)

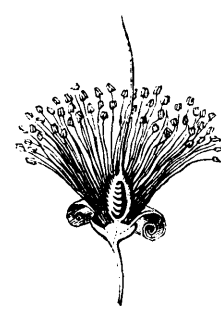


Fig. 422. Fleur d'*Acacia Catechu.* Coupe longitud (d'après H. Baillon).

cinquante paires de folioles linéaires, mousses, inégales et auriculées à la base, ciliées. Le pétiole commun est anguleux, laineux, muni, au-dessous de la dernière paire de pinnules, d'une grosse glande orbiculaire, urcéolée, verte, et d'autres plus petites entre les deux, trois ou quatre paires terminales de pinnules. Les fleurs sont disposées en épis axillaires, insérés au nombre de deux ou trois dans l'aisselle des feuilles, cylindriques et portés par des pédoncules laineux. Les fleurs sont nombreuses dans chaque épi, sessiles, blanches, de petite taille. La gousse est membra-

www.dlibra.wum.edu.pl

neuse, aplatie, linéaire, droite, glabre, atténuée à ses deux extrémités, contenant cinq ou six graines orbiculaires et aplaties.

L'*Acacia Catechu* est très abondant dans l'Inde, où son écorce, riche en tannin, sert au tannage des peaux, tandis que de son bois on extrait le *Cachou*. Il existe aussi à Ceylan et se retrouve dans une grande partie de l'Afrique orientale.

Acacia Suma Kurz. — C'est un grand arbre à écorce blanche et à rameaux flexueux, couverts à l'extrémité, ainsi que les pétioles, de poils laineux, mous, blanchâtres ou grisâtres. Les feuilles sont accompagnées d'une paire d'épines stipulaires coniques, velues à l'état jeune, puis brunes et luisantes. Les folioles sont linéaires, imbriquées ou rapprochées, pubescentes et ciliées. La gousse est stipitée, mince, longue de 5 à 10 centimètres. Les fleurs sont colorées en jaune pâle. Cette espèce existe aussi dans l'Inde, particulièrement dans le Sud.

Le bois de l'*Acacia Catechu* et celui de l'*Acacia Suma* servent, dans l'Inde, à la préparation du *Cachou*. Cette substance est très astringente; elle est un véritable *extrait aqueux* du bois de ces arbres, car on l'obtient en faisant bouillir, dans l'eau, soit le bois tout entier, soit seulement le cœur des arbres débité en bûches.

Le cachou nous arrive sous la forme d'une substance d'un brun foncé, dure à la surface, plus molle en dedans, astringente, avec un arrière-goût douceâtre. Il contient de la *catéchine* ou *acide catéchique* C^{19},H^{18},O^8.

§ III. ESPÈCES ANTHELMINTHIQUES

Acacia anthelminthica R. Br. (*Albizzia anthelminthica* A. Br.). — C'est un petit arbre d'Abyssinie, haut de 2 à 6 mètres, tortueux; à écorce glabre, cendrée; à feuilles bipinnées, chaque pétiole principal portant deux ou trois paires de pétioles secondaires, munis de deux à quatre paires de folioles obovales, inéquilatérales à la base, entières, glabres; à inflorescences disposées en capitules peu serrés, formés chacun de quinze à trente petites fleurs, la corolle étant beaucoup plus grande que le calice. Les étamines sont nombreuses. L'ovaire est elliptique, allongé, glabre.

www.dlibra.wum.edu.pl

Les fruits sont également glabres et ne contiennent qu'une à trois graines arrondies et comprimées.

Cette espèce fournit l'*Écorce de Moucenna* ou *Mussena, Mussenna, Abussenna,* etc., d'Abyssinie, qui constitue un anthelminthique excellent. Cette écorce nous arrive en plaques irrégulières, épaisses d'un demi-centimètre, lisses et roussâtres à la surface, fibreuses et jaunâtres en dedans, à cassure homogène, d'un blanc jaunâtre. La couche superficielle brune est souvent détachée et met à découvert le parenchyme cortical coloré en jaune sur la coupe transversale; elle offre, de dehors en dedans : 1° du suber; 2° un parenchyme cortical dans lequel sont répandus de nombreux amas de cellules parenchymateuses scléreuses, irrégulières, à parois très épaisses; ces cellules forment souvent des bandes transversales; 3° un liber à fibres libériennes allongées et flexibles. La saveur de l'écorce de Moucenna est un peu astringente et acidule; son odeur est à peu près nulle. Elle contient une substance analogue à la saponine, qui a été désignée sous le nom de *mussénine.*

Autres espèces de Légumineuses Mimosées utiles.

Beaucoup d'autres Légumineuses-Mimosées offrent des propriétés intéressantes, sans être utilisées en médecine.

Dans la tribu des Adénanthérées, nous citerons l'*Adenanthera pavonina,* de l'Inde tropicale et du sud de l'Amérique, qui fournit les *graines de Condori,* employées dans les bazars comme poids et dont les feuilles et les racines sont utilisées, à Cuba et à Haïti, contre les rhumatismes; l'*Entada Gigalobium* DC., de l'Inde, à cause du mucilage qui existe autour de ses graines, et de son liber qui sert à préparer des décoctions savonneuses, et à cause des propriétés vomitives que possèdent les graines elles-mêmes. Les fruits de certains *Prosopis* contiennent autour de leurs graines des substances utilisables. Celles du *Prosopis fœculifera* Desv., ou *Pois doux* de Saint-Domingue, sont enveloppées d'un tissu riche en fécule et en sucre, utilisé dans l'alimentation. Les fruits de certaines espèces de la section *Algarobia* sont riches en matière sucrée. Le tronc du *Prosopis iuliflora* Desv., ou *Petit Algarobe* des Antilles, donne de la gomme par incision et son fruit est utilisé pour l'alimentation du bétail.

Dans la tribu des Eumimosées, le *Mimosa pudica,* si remar-

www.dlibra.wum.edu.pl

quable par la sensibilité de ses feuilles, possède des racines douées de propriétés irritantes et peut-être même toxiques.



Fig. 423. *Mimosa pudica*. Diagramme de la fleur (d'après H. Baillon).

à haute dose. Le *Mimosa acacioides* Benth. possède des graines qui, pulvérisées, sont sternutatoires; le *M. Sensitiva* L., d'Amérique, a une écorce astringente, employée, au Brésil, dans le traitement des hémorrhoïdes et des fistules; le *Stryphnodendron Barbatimao* (*Inga Barbatimao* Endl.), de l'Amérique tropicale, produit l'*Ecorce de Barbatimao* de l'ancienne droguerie, riche en tannin, employée au Brésil contre la leucorrhée, les diarrhées, les hémorrhagies, etc.; cette écorce fait partie des *écorces de « Virginité »*, ainsi nommées parce que les femmes en font usage en lotion pour affermir et faire rétracter les parois du vagin. On l'utilise aussi dans le tannage.

Parmi les Parkiées, citons le *Parkia Africana* R. Br. de l'Afrique tropicale et de l'archipel Indien. Les graines sont amères et connues sous le nom de *Café du Soudan;* elles sont considérées comme fébrifuges; les graines du *Parkia speciosa* Hassk. de l'archipel Indien et de celles du *Parkia intermedia* Hassk. de Java, jouissent de propriétés analogues.

LÉGUMINEUSES-CÆSALPINIÉES.

Caractères constants ou a peu près constants. — Les fleurs sont, dans la grande majorité des plantes de cette famille, plus ou moins irrégulières, parfois presque papilionacées, le pétale postérieur ou étendard étant plus grand, mais d'habitude recouvert sur un de ses bords ou sur les deux dans la préfloraison. La corolle est très habituellement dialypétale. L'androcée est formé d'un nombre d'étamines égal ou double de celui des pétales. Les anthères sont toujours biloculaires. Le gynécée est formé d'un seul carpelle libre. L'ovaire est uniloculaire. Les ovules sont anatropes. L'embryon a une radicule presque toujours droite ou à peine oblique.

Caractères variables. — Les fleurs sont ordinairement

www.dlibra.wum.edu.pl

hermaphrodites; elles sont parfois régulières (Cadiées), plus souvent irrégulières. Le réceptacle est tantôt convexe, tantôt légèrement concave, avec insertion du périanthe et de l'androcée hypogynique dans le premier cas, périgynique dans le second, mais jamais épigynique. Le périanthe est habituellement double. Le calice et la corolle sont fréquemment pentamères et toujours alternes, à folioles tantôt indépendantes, tantôt unies. Les étamines sont tantôt en même nombre, tantôt en nombre double des pétales, rarement en nombre supérieur à dix. Leurs anthères s'ouvrent d'habitude par des fentes, rarement par des pores. Les ovules sont ordinairement nombreux et disposés sur deux séries verticales dans l'angle interne de l'ovaire. Le fruit est tantôt déhiscent, tantôt indéhiscent; tantôt uniloculaire, tantôt divisé par des fausses cloisons en autant de loges superposées et plus ou moins distinctes, qu'il y a de graines. Les graines sont tantôt albuminées, tantôt sans albumen. Les feuilles sont alternes, composées ou décomposées, rarement simples.

Division. — Les Légumineuses-Cæsalpiniées ont été divisées par M. Baillon en huit séries, auxquelles il attribue les caractères suivants :

Cadiées. — Fleurs régulières. Réceptacle concave. Périanthe et androcée périgynes. Corolle tordue ou imbriquée, à étendard enveloppant ou enveloppé. Androcée régulier, diplostémoné, à étamines libres. Graine sans albumen. Embryon à radicule infléchie. Feuilles imparipinnées. Un seul genre : *Cadia*.

Eucæsalpiniées. — Fleurs régulières ou presque irrégulières. Réceptacle cupuliforme. Calice dialysépale. Corolle imbriquée, à étendard recouvert par les deux bords. Androcée périgyne, habituellement formé d'étamines libres, en nombre double de celui des pétales, à anthères versatiles. Feuilles ordinairement bipinnées, rarement pennées ou même unifoliolés. Genres : *Cæsalpinia*, *Hematoxylon*, *Gymnocladus*, *Gleditschia*, etc.

Sclérolobiées : ne se distinguent des Eucæsalpiniées que par des feuilles non décomposées, imparipinnées ou plus rarement paripinnées. Genres : *Sclerolobium*, *Melanoxylon*, *Vouacapoua*, etc.

Amherstiées. — Sépales imbriqués ou très rarement valvaires. Corolle irrégulière ou nulle. Gynécée excentrique,

www.dlibra.wum.edu.pl

inséré sur la paroi postérieure du tube réceptaculaire. Feuilles alternes, paripinnées ou imparipinnées. Genres : *Tamarindus*, *Hymænea*, *Vouapa*, etc.

Bauhiniées. — Calice gamosépale, à dents imbriquées dans la préfloraison. Corolle régulière ou irrégulière. Gynécée central ou excentrique et, dans ce dernier cas, inséré sur la paroi antérieure de la coupe réceptaculaire. Feuilles ordinairement simples, entières ou bien bilobées, ou plus rarement composées et bifoliolées. Genres : *Bauhinia*, *Cercis*, etc.

Cassiées. — Fleurs irrégulières ou presque régulières. Sépales libres, imbriqués ou plus rarement valvaires. Étamines en nombre très rarement supérieur ou même égal à ⁱx, les postérieures habituellement stériles, libres. Anthères dressées, basifixes, déhiscentes par des fentes souvent courtes ou par des pores. Gynécée central. Feuilles non décomposées, paripinnées ou imparipinnées. Genres : *Cassia*, *Ceratonia Dialium*, etc.

Copaifĕrées. — Fleurs petites. Réceptacle convexe ou concave. Sépales libres, imbriqués ou valvaires. Pétales ordinairement nuls, plus rarement au nombre d'un à cinq, et imbriqués dans la préfloraison. Androcée ordinairement diplostémoné, plus rarement pléiostémoné. Anthères versatiles. Feuilles paripinnées ou imparipinnées, souvent bifoliolées. Genres : *Copaifera*, *Detarium*, etc.

Dimorphandrées. — Fleurs petites, régulières. Réceptacle convexe ou concave. Calice gamosépale, à folioles ordinairement imbriquées. Corolle pentamère, à folioles imbriquées. Androcée diplostémoné, à étamines libres. Anthères versatiles. Gynécée central. Feuilles ordinairement bipinnées, très rarement pinnées. Genre : *Erythrophlæum*, *Dimorphandra*, etc.

Affinités. — Les Légumineuses-Cæsalpiniées diffèrent des Mimosées par l'irrégularité habituelle de leurs fleurs et des Papilionacées par le pétale postérieur ou étendard ordinairement recouvert dans la préfloraison, tandis que celui des Papilionacées est toujours recouvrant.

Habitat. — Les Légumineuses-Cæsalpiniées sont toutes des plantes de l'équateur ou des tropiques ; bien peu, comme le Caroubier, s'élèvent au-dessus du quarantième degré au nord de l'équateur. Peu de genres sont communs aux deux mondes. Le plus grand nombre appartient à l'ancien monde.

www.dlibra.wum.edu.pl

DESCRIPTION DES LÉGUMINEUSES-CÆSALPINIÉES UTILES

TRIBU DES EUCÆSALPINIÉES

Cæsalpinia Plum. — Les *Cæsalpinia* ont des fleurs hermaphrodites, irrégulières, à réceptacle cupuliforme, large et peu profond, glanduleux en dedans. Le calice est formé de cinq sépales irréguliers, unis à la base. La corolle se compose de cinq pétales libres et presque égaux. L'androcée offre dix étamines libres, inégales, cinq oppositipétales plus petites, cinq alternipétales, composées d'un filet velu et d'une anthère biloculaire, introrse, déhiscente par deux fentes longitudinales. Le gynécée est formé d'un ovaire uniloculaire, sessile, atténué au sommet en un style cylindrique que termine une surface stigmatique creusée en forme de coupe. L'ovaire contient un petit nombre d'ovules anatropes, descendants, insérés dans l'angle postérieur, sur deux rangées verticales. Le fruit est une gousse bivalve.

Cæsalpinia Bonducella Fleming. — C'est un arbuste grimpant, très répandu dans l'Asie, l'Afrique et l'Amérique tropicales; pubescent et armé de nombreux aiguillons courts, forts et recourbés. Les feuilles sont alternes, composées, biparipinnées à sept paires de pétioles secondaires, portant chacun de trois à huit paires de folioles ovales oblongues, plus ou moins laineuses, accompagnées d'un ou deux petits aiguillons recourbés, situés entre elles sur la face supérieure. Les feuilles sont accompagnées de grandes stipules pinnatifides. Les fleurs sont disposées en grappes simples et insérées dans l'aiselle de bractées lancéolées, réfléchies. Le fruit est une gousse comprimée, ovale, épineuse, longue de 5 à 8 centimètres, contenant une, deux, trois ou quatre graines. Celles-ci sont globuleuses ou ovoïdes, un peu comprimées, dures, ayant de



Fig. 424. Entière.



Fig. 425. En coupe longitud.

Graine de *Cæsalpinia Bonducella*. Grand. natur.

www.dlibra.wum.edu.pl

1 à 2 centimètres de diamètre et pesant de 1gr,25 à 2gr,50, bleuâtres ou grisâtres, lisses. L'ombilic est entouré d'une petite tache semi-lunaire, d'un brun foncé. L'enveloppe a 1 millimètre et demi environ d'épaisseur; elle contient une amande blanche qui représente 40 à 50 pour 100 du poids total de la graine. L'amande se sépare facilement des enveloppes; elle est formée de deux cotylédons et d'une grosse radicule; elle est d'une amertume qu'accompagne un goût particulier, semblable à celui de la plupart des graines de la famille des Légumineuses.

Le caractère microscopique le plus remarquable offert par les *graines de Bonduc* consiste dans la structure de l'épiderme qui recouvre extérieure-

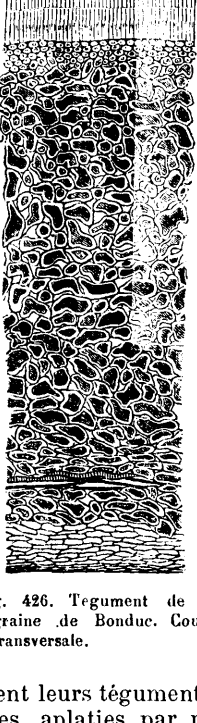


Fig. 426. Tegument de la graine de Bonduc. Coupe transversale.

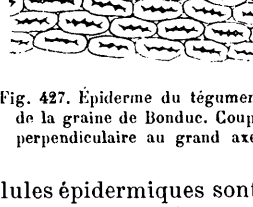


Fig. 427. Épiderme du tégument de la graine de Bonduc. Coupe perpendiculaire au grand axe.

ment leurs téguments. Les cellules épidermiques sont allongées, aplaties par pression réciproque et offrent sur une coupe perpendiculaire à leur grand axe (fig. 427) un contour elliptique. Leurs parois sont épaisses et parcourues en dedans de sillons longitudinaux qui leur donnent un aspect cannelé. Elles sont disposées en deux couches superposées. Au-dessous de l'épiderme, se trouve une couche épaisse de grandes cellules irrégulières, laissant entre elles de vastes méats; c'est dans la partie interne de cette couche que rampent les vaisseaux. En dedans, le tégument est formé de plusieurs couches de cellules très aplaties.

www.dlibra.wum.edu.pl

Les graines de Bonduc sont toniques et passent pour fébrifuges.

Hematoxylon L. — Ils ont des fleurs à peu près régulières, le calice seul offrant une certaine irrégularité due à la taille plus grande du sépale antérieur. Le réceptacle est cupuliforme. L'androcée et le périanthe sont périgynes.

Hemaloxylon Campechianum L. — Cette espèce est la seule du genre; c'est un arbre ne dépassant guère 12 mètres de haut, à tronc ordinairement déformé, à rameaux étalés, flexueux, cylindriques, glabres. Les feuilles, réunies par deux, trois ou quatre sur le même point et insérées sur des éminences tuberculeuses, rugueuses, sont paripinnées et parfois bipinnées. Les folioles sont au nombre de quatre à cinq paires, courtement pétiolulées, obovales ou obcordées, échancrées au niveau de l'extrémité supérieure, qui est plus large que l'inférieure. Les feuilles sont accompagnées de stipules, petites et caduques dans les lieux humides, épineuses et persistantes dans les lieux montagneux et secs.

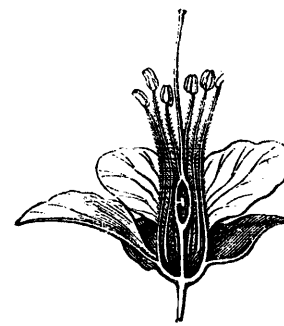


Fig. 428. Fleur d'*Hematoxylon Campechianum*. Coupe longitudinale (d'après H. Baillon).

Les fleurs sont disposées en grappes axillaires qui s'allongent pendant la maturation des fruits. Le fruit est une gousse membraneuse, comprimée, lancéolée, foliiforme, déhiscente, au niveau de la face médiane, en deux valves, ou deux pseudovalves inégales, naviculaires, tandis que les sutures ventrale et dorsale restent indéhiscentes. Il contient d'ordinaire une seule graine oblongue transversalement, à hile ventral déprimé, à embryon dépourvu d'albumen, formé de deux cotylédons charnus, bilobés, et d'une radicule très courte, dressée entre les lobes des cotylédons.

L'*Hematoxylon Campechianum* est originaire de la baie de Campeachy, du Honduras et d'autres parties de l'Amérique centrale : il est aujourd'hui naturalisé à la Jamaïque et dans d'autres îles de l'Inde occidentale.

www.dlibra.wum.edu.pl

C'est cette espèce qui fournit le *Bois de Campêche* du commerce. On coupe l'arbre lorsqu'il a environ dix ans; on enlève l'écorce, et l'aubier qui est jaunâtre, et on débite le cœur en bûches. Ce dernier est d'un rouge brunâtre; à l'air, sa surface devient noirâtre. Pour les usages pharmaceutiques, on le débite en copeaux. Ces derniers ont une saveur à la fois douce et un peu astringente. Au microscope, le bois de Campêche est remarquable par le petit nombre de vaisseaux très larges qu'il renferme, et par l'alternance, assez régulière, de couches de fibres ligneuses, à parois très épaisses, à contours polygonaux, et de couches de parenchyme ligneux, à cellules pourvues de grandes cavités, et renfermant chacune un cristal d'oxalate de chaux. Sur une coupe longitudinale radiale, les rayons médullaires se montrent formés de quatre à cinq couches seulement. La matière colorante est contenue surtout dans les parois des divers éléments du bois; ce dernier offre quelquefois des crevasses, dans lesquelles la matière colorante se présente à l'état de cristaux verdâtres.

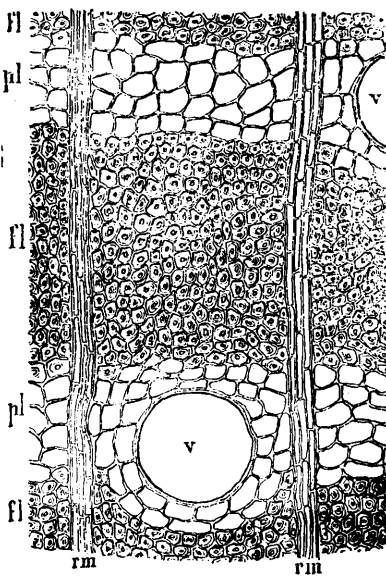


Fig. 429. *Hematoxylon Campechianum*. Coupe transversale dans le bois; *rm*, rayons médullaires; *fl*, fibres ligneuses; *pl*, parenchyme ligneux; *v*, vaisseau.

Le bois de Campêche est riche en *hématoxyline* ou *hématine* de Chevreul, $C^{16}H^{14}O^{6}$. La matière colorante étant très soluble dans l'eau bouillante, on prépare un *extrait de bois de Campêche*, qui se trouve dans le commerce anglais en

www.dlibra.wum.edu.pl

masses noirâtres, ayant la forme des boîtes dans lesquelles on l'a mis à l'état mou.

Le bois de Campêche paraît jouir de certaines propriétés astringentes; il est parfois employé, en Angleterre et en Amérique, contre les diarrhées des enfants.

TRIBU DES AMHERSTIÉES.

Tamarindus T. — Les *Tamariniers* se distinguent par : des fleurs réduites ; un réceptacle tubuleux, portant sur sa paroi postérieure un gynécée pédiculé; un calice à quatre sépales ; une corolle à trois pétales, le postérieur plus grand que les autres ; un androcée à neuf étamines, dont les trois antérieures seules sont fertiles; un ovaire longuement stipité.

Tamarindus Indica L. — Cette espèce, la seule du genre, est un magnifique arbre atteignant jusqu'à 25 mètres de haut, très touffu, à croissance rapide, à tronc droit, atteignant une grosseur énorme, ramifié à une faible distance au-dessus du sol et étalant ses rameaux dans toutes les directions, de façon à former une cyme arrondie,

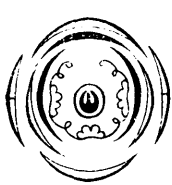


Fig. 430. *Tamarindus Indica.* Diagramme de la fleur (H. Baillon).



Fig. 431. *Tamarindus Indica.* Fleur. Coupe longitudinale (H. Baillon).

très large, impénétrable aux rayons du soleil. Les feuilles sont alternes, composées, paripinnées, longues de 10 à 15 centimètres, à dix ou quinze paires de folioles opposées, subsessiles, entières, elliptiques, obtuses, lisses sur les deux faces, celles de la paire inférieure un peu plus grandes que

www.dlibra.wum.edu.pl

les autres. Le pétiole principal est accompagné de petites stipules latérales, caduques. Les fleurs sont blanchâtres, veinées de rose et de jaune, disposées en grappes terminales ou latérales.

Le fruit est une gousse indéhiscente, pendante, longue de 10 à 15 centimètres, grosse comme le doigt, plus ou moins courbe, presque cylindrique, un peu aplatie au niveau des deux faces et parcourue, au niveau de son bord dorsal, par une nervure saillante. Son épicarpe est sec, cassant et se détache facilement du mésocarpe, qui est charnu, pulpeux, noirâtre à la maturité, acidule, parcouru à sa surface par trois ou quatre nervures longitudinales qui émettent de nombreuses ramifications transversales. L'endocarpe est membraneux. Les graines sont au nombre de quatre à douze, enveloppées chacune dans une pseudo-loge formée par l'endocarpe; elles sont aplaties, arrondies ou presque quadrangulaires, avec un bord saillant. Elles contiennent un embryon sans albumen, à cotylédons épais et à radicule droite.

Les fruits de Tamarin fournissent à la pharmacie la *Pulpe de Tamarin*, constituée par le mésocarpe, tantôt seul, tantôt mélangé de graines et de débris de l'épicarpe. Cette pulpe est légèrement laxative; elle sert à préparer des boissons d'une saveur acidule, agréable.

Hymenæa L. — Les *Hymenæa* ont des fleurs irrégulières, à réceptacle coriace, obconique; à calice formé de quatre sépales imbriqués; à corolle constituée par cinq pétales imbriqués, presque égaux; à dix étamines libres, périgynes, cinq alternes avec les pétales, cinq opposées aux pétales, plus courtes; à gynécée stipité, inséré près du fond du réceptacle; à style replié sur lui-même; à fruit presque ligneux et indéhiscent, renfermant un nombre variable de graines sans albumen, enveloppées d'une pulpe desséchée et farineuse, formée par l'endocarpe épaissi.

Hymenæa Courbaril L. — Le *Courbaril* est un bel arbre à cime étalée; à feuilles alternes, formées d'un pétiole commun qui porte deux folioles terminales, oblongues, inégales à la base, entières, obtusément acuminées, coriaces; à fleurs disposées en panicules terminales, accompagnées de bractées membraneuses et caduques. Les sépales sont au nombre de quatre, l'un d'eux pouvant être bilobé; les deux extérieurs sont épais, colorés en pourpre. Les

www.dlibra.wum.edu.pl

pétales sont blancs et épais. La gousse est ligneuse, ovale-oblongue, uniloculaire, à valves brunes, dures, convexes, rugueuses ; elle contient trois graines enveloppées d'un tissu riche en fécule.

L'*Hymenæa Courbaril* habite les parties tropicales de l'Amérique. Il fournit le *Copal du Brésil* ou *Copal tendre, Animé tendre d'Amérique* de Guibourt, substance résineuse qui exsude de l'arbre et s'accumule sur son écorce en masses plus ou moins volumineuses, irrégulièrement arrondies, couvertes d'une couche mince d'efflorescence blanchâtre; elles sont vitreuses, transparentes, presque incolores en dedans, mais offrant des taches blanchâtres; elles sont facilement attaquables avec le couteau. On trouve aussi cette résine dans le sable, dans une sorte d'état de fossilisation; elle est alors couverte d'une efflorescence blanche plus épaisse et d'impuretés de toutes sortes.

Ces Copals sont employés au Brésil comme médicaments, dans les affections pulmonaires, l'hémoptysie, etc. ; mais ils sont utilisés avec plus d'avantages dans la fabrication des vernis et constituent, à cet égard, un objet important de commerce. On en distingue, d'après les caractères extérieurs, un certain nombre de variétés, qui n'ont peut-être pas toutes la même origine botanique. Les *Hymenæa Candolleana* H. B. K., *confertifolia* Hayne, *Sellowiana* Haine, *stilbocarpa* Hayne, etc., contribuent sans doute à produire le Copal du Brésil.

Hymenæa verrucosa Gærtn. — (*Trachylobium verrucosum* Hayne). — Cette espèce se distingue principalement par son fruit long de 24 centimètres et demi au plus, noirâtre et couvert de grosses verrues. Elle produit, d'après Guibourt, le *Copal dur* ou *Animé dure orientale*, remarquable par sa dureté très grande. Ce Copal nous arrive de Bombay ou de Calcutta, mais il est récolté sur la côte orientale d'Afrique, sur la côte de Mozambique et particulièrement de Zanguebar. Dans cette région, l'*Hymenæa verrucosa* ne se trouve actuellement que sur la côte, mais une partie du Copal dur est recueilli dans l'intérieur, dans des régions où l'arbre n'existe plus actuellement; on le recueille dans le sable à l'état fossile. Les morceaux sont en forme de stalactites et souvent fort gros; on les racle, pour enlever l'efflorescence blanche et les impuretés dont ils sont recouverts. Ils sont colorés en jaune foncé, transparents, insipides

www.dlibra.wum.edu.pl

et incolores à froid, se ramollissent au feu et exhalent alors une odeur assez analogue à celle du Copahu. Le Copal dur est employé, comme le tendre, à la fabrication des vernis.

On exporte aussi, de la même région, du *Copal tendre*, qui provient d'arbres actuellement vivants et qui ressemble beaucoup au Copal tendre d'Amérique.

Le fruit des *Hymenæa* est rempli d'une pulpe formée par l'épaississement des parois et utilisée comme aliment sucré et comme médicament. L'écorce du fruit est purgative et carminative. Le fruit vert est très astringent. Les feuilles passent pour être anthelminthiques.

TRIBU DES CASSIÉES.

Cassia T. — Les *Cassia* ont des fleurs hermaphrodites et nettement irrégulières, résupinées, à réceptacle peu dilaté, légèrement convexe ou aplati, plus rarement un peu concave. Le calice est formé de cinq sépales inégaux, imbriqués dans la préfloraison, l'antérieur plus petit. La corolle est formée de cinq pétales alternes avec les sépales, inégaux, les postérieurs plus petits, imbriqués dans la préfloraison. L'androcée se compose de dix étamines disposées sur deux verticilles, sub-hypogynes, libres. Les anthères fertiles sont biloculaires, introrses, déhiscentes par des fentes longitudinales obliques, parfois réduites à des pores. Les trois ou cinq étamines postérieures sont plus petites, imparfaites ou tout à fait stériles et réduites à des lamelles membraneuses. L'ovaire est libre, sessile ou stipité, central, droit ou peu arqué, pluriovulé, surmonté d'un style plus ou moins allongé que termine une surface stigmatique tronquée ou un peu concave. Le fruit est une gousse à organisation variable, cylindrique ou comprimée, déhiscente ou indéhiscente, divisée intérieurement par des fausses cloisons membraneuses ou simplement un peu épaissie entre les graines, revêtue intérieurement d'une pulpe abondante qui entoure

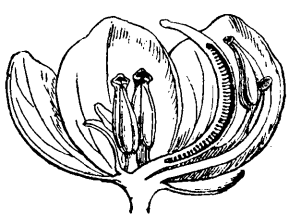


Fig. 432. *Cassia obovata*. Fleur. Coupe longit. (d'après H. Baillon).

www.dlibra.wum.edu.pl

les graines et qui est formée par l'épaississement de la couche interne du péricarpe, ou, au contraire, dépourvue de cette pulpe ; contenant un grand nombre de graines ou seulement deux, trois ou quatre. Les graines sont comprimées verticalement ou horizontalement, plus rarement anguleuses et prismatiques; elles contiennent un albumen et un embryon à radicule courte et dressée, et à cotylédons plans ou plus rarement arqués ou ondulés.

Ce genre est actuellement divisé en plusieurs sections qui ont été considérées par beaucoup d'auteurs comme autant de genres distincts. Deux de ces sections seulement nous intéressent : celle des *Senna* et celle des *Cathartocarpus*.

Section **Senna** T. — La section des *Sénés* est caractérisée par ses fleurs à sept étamines fertiles, de taille inégale, les antérieures étant plus développées que les autres ; ses anthères déhiscentes par deux pores ; ses fruits foliacés, aplatis, à deux valves membraneuses se séparant peu à la maturité; ses graines, souvent peu nombreuses, aplaties latéralement, comme la gousse, logées chacune dans une sorte de fausse loge produite par l'épaississement, entre les graines, de la face interne du péricarpe qui ne se transforme pas en pulpe. C'est à cette section qu'appartiennent les espèces suivantes, employées en médecine sous le nom de Séné :

Cassia acutifolia Del. (*Cassia Senna* L. ; *Cassia lanceolata* Nectoux ; *Cassia lenitiva* Bisch. ; *Senna acutifolia* Batk.). — Le *Cassia acutifolia* est un arbuste haut d'environ 60 centimètres, à branches pâles, subcylindriques ou munies d'angles obtus, à feuilles formées ordinairement de quatre ou cinq paires de folioles ovales ou lancéolées, aiguës, mucronées, d'ordinaire plus ou moins nettement pubérulentes et plus tard glabres, pâles ou un peu glauques, du moins en dessous, subsessiles, longues de 2 à 3 centimètres. rigides et cassantes, un peu ondulées sur les bords, parcourues de nervures bien visibles, couvertes d'un duvet très court et très fin, un peu plus serré sur la nervure médiane. Elles sont colorées en vert jaunâtre clair, ont une odeur un peu agréable, analogue à celle du thé, et une saveur peu prononcée, mais leur infusion aqueuse a un goût nauséeux, très désagréable.

Les grappes sont axillaires, dressées ; elles portent un

www.dlibra.wum.edu.pl

nombre assez considérable de fleurs lâches, et dépassent, d'habitude, la longueur de la feuille sous-jacente.

La gousse est aplatie, très largement oblongue, mais un peu recourbée en dessus, obliquement stipitée, large et arrondie à l'extrémité et munie d'une petite pointe desséchée qui indique la position du style. Elle a environ de 4 à 6 centimètres de long et 2 centimètres de large. Ses valves sont parcheminées, plus ou moins pubérulentes, munies de fines nervures transversales et dépourvues d'appendices.



Fig. 433. Fruit. Fig. 434. Foliole *Cassia acutifolia.* (d'après H. Baillon).

Cette plante est originaire de plusieurs districts de la Nubie (tels que Sukkot, Malias, Dongola, Berber), du Kordofan et du Sennaar ; elle croit aussi à Timbuktu et Sokoto.

Le *Cassia acutifolia* fournit le *Séné d'Alexandrie*. On le recueille surtout dans la Nubie. On arrache les arbustes et on les fait sécher au soleil ; après quoi, on emballe les feuilles dans des sacs en feuilles de Palmier ; on les expédie au Caire et de là à Alexandrie.

Cassia angustifolia Wahl. (*Cassia lanceolata* Roxb. ; *Cassia elongata* Lem. ; *Senna officinalis* Roxb. ; *Senna angustifolia* Batk.). — Le *Cassia angustifolia* est un arbuste de même taille que le précédent, à feuilles munies de cinq à neuf paires de folioles plus étroites, ovales-lancéolées, atténuées à partir du milieu jusqu'au sommet, et plus grandes ; elles ont de 2 et demi à 5 centimètres de long ; elles sont tantôt tout à fait glabres, et tantôt munies de poils très rares.

La gousse est plus étroite ; elle a de 15 à 17 millimètres de large ; la base du style est distinctement proéminente sur son bord supérieur.

Cette plante abonde dans l'Yémen et l'Hadramaut, dans le sud de l'Arabie. On la trouve aussi sur la côte de Somali, dans le Sind et le Punjab. On la cultive maintenant dans quelques parties de l'Inde pour l'usage médical.

La plante inculte de l'Arabie donne le *Séné de Bombay*

www.dlibra.wum.edu.pl

(*Séné d'Arabie, de Moka, des Indes orientales*) du commerce, véritable *Senna Mekki* de l'Orient. Ce Séné est produit dans le sud de l'Arabie et expédié de Moka, d'Aden et des autres ports de la mer Rouge à Bombay, d'où on le transporte en Europe. Il est toujours de qualité inférieure. La surface des folioles est souvent couverte de poils courts et dressés.

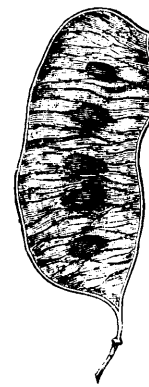


Fig. 435. Fruit. Fig. 436. Foliole.
Cassia angustifolia (H. Baillon).

La plante cultivée et plus luxuriante, qui provient de graines d'Arabie, fournit le *Séné de Tinnevelly* de nos marchés. Ce Séné est de qualité bien supérieure à celle du précédent. Les folioles sont lancéolées, longues de 2 centimètres et demi à 5 centimètres, colorées en vert jaunâtre, glabres, ou munies de poils fins et déprimés. Elles ont une odeur de thé et pas de saveur.

Cassia obovata Coll. — Le *Cassia obovata* est un arbuste glauque, à feuilles munies de cinq à sept paires de folioles obovales-oblongues, arrondies au sommet ou mucronulées ; à gousse réniforme, surmontée du style persistant et marquée sur chaque face de crêtes qui répondent aux graines.

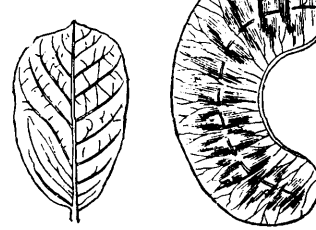


Fig. 437. Foliole. Fig. 438. Fruit.
Cassia obovata (d'après Guibourt).

Cette espèce est plus répandue que les autres dans la région du Nil ; on la trouve aussi dans le nord-ouest de l'Inde orientale, et elle a été naturalisée dans les Indes occidentales. Pendant la première moitié du seizième siècle, elle était cultivée, en Italie, pour l'usage médical, et fournissait le *Séné d'Italie*. En Afrique, ce Séné paraît ne plus être récolté par les Arabes, à cause de sa

www.dlibra.wum.edu.pl

mauvaise qualité. Guibourt le nomme *Séné de Syrie*, parce qu'il en arrivait autrefois directement.



Fig. 439. *Cass.a Fistula.* Fruit réduit.

Le Séné doit ses propriétés à un *acide cathartique* encore imparfaitement connu. Il contient aussi des acides tartrique et oxalique, et des traces d'acide malique. On emploie plus ordinairement les feuilles comme purgatif. Les gousses sont également employées, mais moins généralement, sous le nom de *Follicules de Séné;* elles jouissent des mêmes propriétés que les feuilles, mais à un moindre degré.

Section **Cathartocarpus** Pers. — Cette section du genre *Cassia* est caractérisée par ses anthères déhiscentes à l'aide de deux fentes longitudinales; sa gousse, cylindrique, indéhiscente, ligneuse, est divisée en autant de loges que de graines par des cloisons transversales ligneuses, revêtues d'une pulpe qui enveloppe les graines.

Cassia Fistula L. — Le *Canéficier* est un arbre haut de 6 à 7 mètres, atteignant même, à la Jamaïque, 15 mètres; à feuilles composées de huit à douze paires de folioles pétiolées, ovales, glabres; à belles fleurs jaunes, odorantes, disposées en longues grappes lâches, pendantes. La fleur est organisée comme dans les autres *Cassia*.

La gousse est cylindrique, colorée en brun-chocolat foncé, longue de 45 à 60 centimètres, et large de 2 à 3 centimètres. Elle est portée par un pétiole court, ligneux; son extrémité se termine brusquement par une petite pointe. La colonne fibrovasculaire du pédoncule se divise en deux larges branches parallèles qui s'enfoncent dans les sutures ventrale et dorsale, et parcourent toute la longueur de la gousse. Les sutures sont lisses ou légèrement striées longitudinalement; l'une d'elles est formée par deux faisceaux ligneux coalescents, séparés par un sillon étroit. Lorsque la gousse est courbe, la suture ventrale occupe d'ordinaire son bord

www.dlibra.wum.edu.pl

interne ou concave. Ses valves sont marquées de légères pressions transversales, plus évidentes sur les petits échantillons, correspondant aux divisions internes, et sont parcourues par des nervures transversales peu visibles.

Chacune des vingt-cinq à cent graines que contient la gousse est logée dans une cavité limitée par des cloisons ligneuses très minces. La graine est ovale, aplatie, longue, colorée en brun rougeâtre.



Fig. 440. *Cassia Fistula*. Fruit. Coupe longit.

Indépendamment de sa graine, chaque loge contient une pulpe saccharine, molle, qui, à l'état frais, la remplit, mais qui, dans les gousses importées, forme sur les cloisons transversales une mince couche d'une substance visqueuse, foncée, à saveur douce et un peu fade. C'est cette pulpe qui est employée en pharmacie. Elle est formée de cellules parenchymateuses très larges, à parois minces, contenant des granulations de matières albuminoïdes et des cristaux d'oxalate de calcium.

Le *Cassia Fistula* est indigène de l'Inde, où il s'élève, dans l'Himalaya, jusqu'à 1,200 mètres au-dessus du niveau de la mer. Il est actuellement cultivé ou subspontané en Égypte, dans l'Afrique tropicale, dans les Indes occidentales et au Brésil.

Cassia grandis L. Fil. (*Cassia Brasiliana*) Lamk. — Cette espèce, indigène du Brésil et de l'Amérique centrale, où elle se présente sous l'aspect d'un arbre de grande taille, est remarquable par ses gousses beaucoup plus grandes que celles du *Cassia Fistula*, et offrant, lorsqu'on les brise, un contour elliptique, dont le plus grand diamètre dépasse 25 millimètres. Les valves ont des sutures et des nervures transversales très proéminentes. La pulpe est amère et astringente. Les gousses ne sont que rarement importées en Europe.

Cassia moschata H. B. K. — C'est un arbre haut de 7 à 12 mètres, indigène de la Nouvelle-Grenade. Ses gousses sont plus petites et moins droites que celles du *Cassia Fistula*. Elles contiennent une pulpe astringente, douceâtre, colorée en brun clair. La pulpe se colore, sous l'influence du perchlorure de fer, en vert noirâtre. Ses

www.dlibra.wum.edu.pl

gousses ne sont que rarement importées en Europe.

Ceratonia L. — Les *Ceratonia* sont des Cassiées à fleurs polygames-dioïques, régulières, sans corolle; à réceptacle légèrement concave, doublé d'un disque épais; à calice et androcée pentamères, le calice étant épais et de petite taille; à anthères versatiles, introrses; à gousses indéhiscentes, aplaties et courbées, munies de parois drupacées et offrant entre les graines des fausses cloisons transversales ou obliques; à graines munies d'un albumen corné, abondant.



Fig. 441. *Cassia moschata.* Portion du fruit (d'après Hanbury).

Ceratonia Siliqua L. — Le *Caroubier*, seule espèce de ce genre, est un arbre à feuilles persistantes, imparipinnées, à 5-7 paires de folioles coriaces, ovales; à stipules caduques; à fleurs petites, insérées sur le bois des vieux rameaux en grapes courtes, solitaires ou multiples. La gousse est longue de 15 à 20 centimètres, large de 2 à 3 centimètres, aplatie, munie de sutures très saillantes; son épicarpe, lisse et mince, recouvre un mésocarpe coriace, épais, gorgé d'une pulpe sucrée, comestible, assez épaisse.

Copaifera. — Les *Copaifera* ont des fleurs régulières et hermaphrodites; un réceptacle convexe; un périanthe simple, tétramère ou

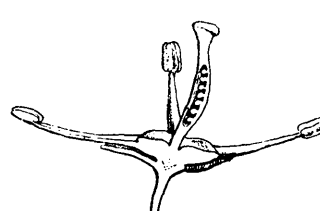


Fig. 442. *Ceratonia Siliqua.* Fleur. Coupe longitudinale (H. Baillon).

pentamère; dix étamines; un ovaire biovulé, et une gousse charnue, bivalve, monosperme.

www.dlibra.wum.edu.pl

Copaifera officinalis L. (*Copaifera Jacquini* Desf., *Copaiva* de Jacquin). — C'est un arbre de la Nouvelle-Grenade, glabre ; à feuilles alternes, composées, paripinnées, à pétiole commun long de 15 à 20 centimètres environ. Les folioles, au nombre de trois ou quatre paires opposées ou parfois un peu alternes, sont oblongues-lancéolées, longues



Fig. 443. *Copaifera officinalis.*

de 6 à 10 centimètres et larges de 3 à 5 centimètres, lisses sur les deux faces, munies d'un grand nombre de ponctuations translucides, constituées par des glandes remplies d'une oléorésine jaune. Les fleurs sont disposées en grappes axillaires composées, à peu près de même longueur que les feuilles. La graine est pourvue d'un arille charnu qui recouvre sa moitié supérieure.

Copaifera Guianensis Desf. — Cette espèce se distingue de la précédente par ses folioles longues de 8 à 12 centimètres, ovales-elliptiques ou oblongues, plus longuement

www.dlibra.wum.edu.pl

acuminés. C'est un arbre de 9 à 12 mètres de haut, glabre dans toutes ses parties, sauf ses inflorescences, qui sont couvertes d'un petit duvet blanchâtre. Les fleurs sont

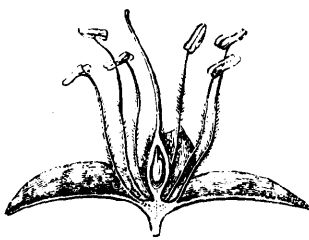


Fig. 444. Fleur. Coupe verticale (H. Baillon).



Fig. 445. Fruit. Coupe verticale (H. Baillon).

Copaifera officinalis.

petites et sessiles; les sépales sont velues en dedans et couverts en dehors d'un duvet fin, tandis qu'ils sont glabres en dehors dans l'espèce précédente. Les étamines sont un peu exsertes; le fruit est court, sa longueur ne dépasse pas 1 centimètre.



Fig. 446. *Copaifera Langsdorffii* (d'après Berg et Schmit).

Copaifera Langsdorffii Desf. — Cette espèce se distingue par les poils lâches qui recouvrent ses branches et ses pétioles; par ses inflorescences couvertes d'un duvet couleur de rouille; par ses folioles ovales ou oblongues, obtuses au sommet et arrondies à la base, glabres et même lisses sur les deux faces. Les fleurs sont disposées en grappes ordinairement peu ramifiées. Elles sont petites. Les sépales sont blancs ou veinés de rose, glabres ou peu pubescents en dehors, soyeux en dedans.

La variété *grandifolia* de Bentham se distingue par ses

www.dlibra.wum.edu.pl

folioles larges de 5 à 8 centimètres, très obtuses aux deux extrémités. Elle croît près de Bahia, dans la province de Goyaz, et peut-être dans le voisinage de Rio de Janeiro.

La variété *laxa* (*Copaifera laxa* Hayne) se distingue par ses rameaux et ses pétioles couverts de poils lâches ; elle croît au Brésil (province de Minas Geraes) et à Rio Pardo.

La variété *glabra* (*Copaifera glabra* Vogel) a des folioles petites et un calice glabre ou à peu près glabre en dedans. Elle croît dans les provinces de Saint-Paul et de Minas Geraes.

D'autres espèces de *Copaifera*, particulièrement le *Copaifera pubifera* Benth., *Copaifera rigida* Benth. et *Copaifera Martii* Hayne, sont considérées comme produisant une partie du copahu du commerce.

Le *Copaifera pubifera* Bentham se distingue surtout par la pubescence de toutes les parties de la fleur et surtout du calice. M. Bentham l'a considéré comme une forme du *Copaifera Martii*. Elle est aussi très voisine par ses fleurs, d'après M. Baillon (in *Dict. encycl. des sc. médic.*), du *Copaifera officinalis* L. et sert ainsi à relier les deux espèces qui peut-être n'en forment qu'une seule. Elle habite la Guyane anglaise.

Copaifera Martii Hayne, — C'est un petit arbre à rameaux pubescents pendant le jeune âge, glabres à l'état adulte. Les feuilles sont formées de quatre paires de folioles elliptiques ou ovales-oblongues, obtuses au sommet ou plus rarement un peu acuminées, arrondies à la base, un peu coriaces, glabres, luisantes en dessus, un peu ternes en dessous. Les fleurs sont disposées en grappes composés, tomenteuses, à poils couleur de rouille. La graine passe pour être dépourvue d'arille.

Une variété de cette espèce, nommée par M. Bentham *pubiflora*, sert de transition entre le *Copaifera officinalis* et le *Copaifera Martii*. Le *Copaifera Martii* habite le nord du Brésil et la Guyane anglaise, où on l'exploite pour l'extraction du *Copahu*.

Copaifera rigida Bentham, — Se distingue par ses feuilles épaises et coriaces. C'est un petit arbre glabre dans toutes ses parties, sauf l'inflorescence, qui est couverte de poils tomenteux couleur de rouille. Les feuilles ont ordinairement trois paires de folioles elliptiques, ovales, ou elliptiques-oblongues, obtuses aux deux extrémités, lon-

www.dlibra.wum.edu.pl

gues de 5 à 10 centimètres, entières, à bords incurvés, dépourvues de ponctuations. Les inflorescences ne sont pas plus longues que les feuilles ; les fleurs sont petites.

Un rameau de *Copaifera officinalis*, ayant un peu moins de 1 centimètre de diamètre, m'a offert la structure suivante. L'écorce présente de dehors en dedans : 1° une couche de suber; 2° un parenchyme cortical à cellules irrégulières, un peu allongées transversalement ; 3° une zone circulaire de cellules sclérenchymateuses à parois jaunes, épaisses, interrompue de distance en distance par des faisceaux d'éléments prosenchymateux fusiformes, à cavité très étroite, à parois épaisses et blanches; 4° un liber constitué par des fibres à parois minces et du parenchyme. 5° Les faisceaux du bois sont constitués principalement par des fibres ligneuses fusiformes, à parois épaisses. De gros vaisseaux ponctués, arrondis ou ovoïdes, relativement peu nombreux, sont dispersés dans les faisceaux ligneux. Autour d'eux se voient un certain nombre de cellules parenchymateuses.

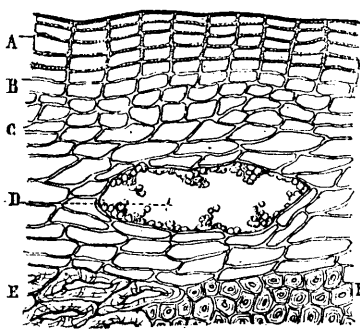


Fig. 447. *Copaifera officinalis*. Coupe transversale de l'écorce d'un jeune rameau : *a*, suber vieux ; *b*, suber jeune ; *c*, parenchyme cortical contenant une cavité glandulaire, *d*; *e*, cellules scléreuses; *f*, éléments prosenchymateux.

Dans le parenchyme cortical et dans la moelle, existent de gros canaux remplis d'oléo-résine, lesquels sont très larges, elliptiques, à grand diamètre transversal. Ceux de l'écorce sont situés en dehors de la zone sclérenchymateuse qui sépare le parenchyme cortical du liber; ceux de la moelle forment un cercle assez régulier en dedans de la gaine médullaire formée par les trachées des faisceaux ligneux. Dans les faisceaux libériens, au voisinage du bois, existent de très larges canaux remplis d'oléorésine; enfin, un grand nombre de vaisseaux du bois et de cellules ligneuses ou médullaires contiennent aussi de l'oléorésine.

www.dlibra.wum.edu.pl

Autant que j'ai pu en juger par les échantillons que j'ai eus à ma disposition, tous les canaux sont formés par destruction des parois des cellules dans lesquelles se produit le baume, ainsi que l'a indiqué Karsten. On comprend dès lors qu'ils puissent atteindre une largeur énorme, parfois de plus de 3 centimètres.

Les diverses espèces de *Copaifera* décrites plus haut contribuent à fournir le *Baume de Copahu* des pharmacies. Pour l'obtenir, il paraît qu'on fait vers la base du tronc un trou conique pénétrant jusqu'à la moelle. Plusieurs livres de liquide peuvent s'écouler en quelques heures par cette blessure.

Le Copahu est un liquide visqueux, translucide, jaunâtre ou brun clair doré, doué d'une odeur aromatique très prononcée et d'une saveur âcre, un peu amère, persistante. Il est riche en une résine acide à laquelle on a donné le nom d'*acide copahurique*. Il est employé en toutes maladies de muqueuses, particulièrement des bronches, de la vessie et de l'urèthre.

TRIBU DES DIMORPHANDRÉES.

Erythrophlæum Afzel. — Fleurs hermaphrodites, à réceptacle concave, à calice gamosépale ; à corolle formée de cinq pétales égaux; à androcée diplostémoné ; à ovaire pédiculé, multiovulé; à gousse bivalve; à graines entourées de pulpe et albuminées.

Erythrophlæum Guineense Don. — L'*Erythrophlæum Guineense* ou *Mançone* est un arbre de 30 mètres et plus de haut et de 2 mètres de diamètre; à bois dur; à tronc et rameaux inermes; à feuilles alternes, bipinnées, avec des folioles larges, en petit nombre, vertes, luisantes, coriaces, à fleurs blanches disposées, au sommet des rameaux, en grappes ramifiées.

Cette espèce est indigène de la côte occidentale d'Afrique et particulièrement de Sierra-Leone et d'Albreda.

La partie utilisée de l'*Erythrophlæum Guineense* est l'écorce, connue sous le nom d'*Ecorce de Mançone*. Cette écorce se présente en morceaux irréguliers, aplatis, épais, de près de 1 centimètre, bruns et rugueux en dehors, rougeâtres en dedans et sur la cassure transversale, qui est grenue, et met en évidence un grand nombre de noyaux scléreux

www.dlibra.wum.edu.pl

jaunâtres. Elle est dure, inodore, à peu près insipide ; mais quand on la pulvérise, il faut avoir soin de se mettre à l'abri de sa poussière qui provoque de violents éternuments.

Examinée au microscope (fig. 449-450), l'écorce de Mançone

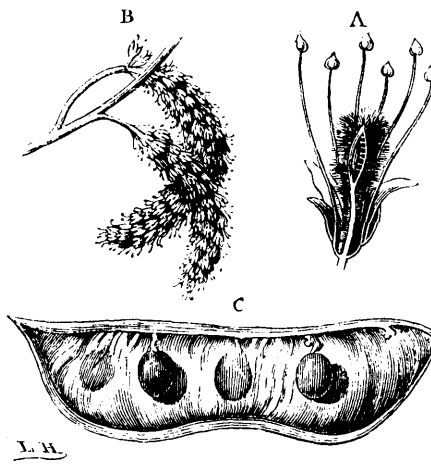


Fig. 448. *Erythrophlæum Guineense.* A, coupe de la fleur ; B, inflorescence, C, fruit ouvert.

offre de dehors en dedans : 1° une couche *a*, épaisse, de liège, à cellules quadrangulaires, pourvues de parois minces et brunes ; 2° une couche *b*, assez épaisse, de parenchyme cortical, à cellules irrégulièrement polygonales, ne laissant pas entre elles de méats. Dans cette couche, sont disposés, en grande quantité, des éléments scléreux de deux sortes : les uns sont quadrangulaires et disposés en bandes transversales assez régulières ; les autres, situés plus intérieurement, sont très irréguliers. Tous ces éléments ont des parois épaisses, jaunes, à couches concentriques visibles et à ponctuations simples ou ramifiées. Le liber, qui est très épais, possède une structure si irrégulière qu'il est difficile d'y distinguer des faisceaux bien distincts. Il est nettement divisé en deux régions : l'une externe *c*, âgée ; l'autre interne *d*, jeune. Cette dernière n'est formée que d'éléments à parois minces et molles ; elle est traversée par des rayons médul-

www.dlibra.wum.edu.pl

laires étroits, bien distincts. Dans la région externe, les rayons médullaires sont fort difficiles à suivre; ils sont très sinueux et ne se reconnaissent guère qu'à l'allongement radial de leurs éléments. Les faisceaux libériens, très irréguliers, sont formés en minime partie de liber mou, et, pour une part beaucoup plus grande, de liber corné, disposé en

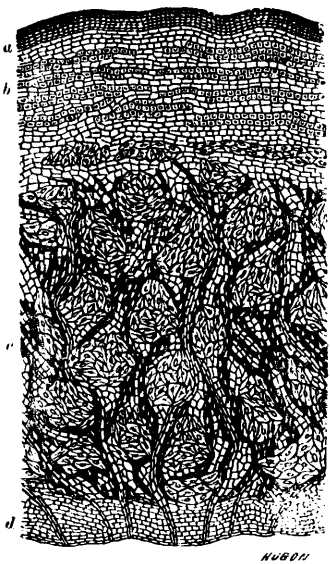


Fig. 449. Ecorce de Mançone. Coupe transversale : *a*, liège ; *b*, parenchyme cortical secondaire, contenant de nombreux éléments scléreux ; *c*, liber âgé ; *d*, liber jeune.

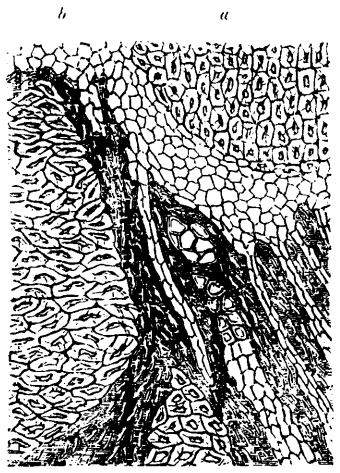


Fig. 450. Ecorce de mançone. Coupe transversale grossie, dans le liber ; *a*, *a*, amas scléreux ; *b*, *b*, liber mou ; *c*, *c*, liber corné.

bandes radiales irrégulières, et de parenchyme libérien devenu scléreux et formant des amas irréguliers, disséminés entre les autres éléments qu'ils refoulent de tous côtés.

L'écorce de Mançone a donné à MM. Gallois et Hardy un alcaloïde, l'*érythrophléine*, qui est un poison du cœur très énergique : 3 milligrammes injectés sous la peau de la patte

www.dlibra.wum.edu.pl

d'une grenouille paralysent le cœur dans l'espace de cinq à dix minutes. Le ventricule s'arrête en systole, tandis que les oreillettes s'arrêtent, d'habitude, en diastole. Cet alcaloïde est, sans doute, destiné à devenir un médicament important.

Erythrophlæum Couminga Menab. — Cette espèce est indigène des Seychelles, où elle atteint des proportions aussi grandes que celles du Tamarin. Les feuilles sont atténuées, grandes, bipinnées; à folioles alternes, inégalement ovales, subcoriaces, entières, à fines nervures pennées. Les fleurs sont inconnues. Le fruit est une gousse bivalve, longue de 20 centimètres et large de 6 centimètres, inégalement oblongue, très comprimée, atténuée à la base, un peu alterne au sommet, contenant un petit nombre de graines glabres, orbiculaires, larges d'environ 3 centimètres.

MM. Gallois et Hardy ont retiré du fruit et de la feuille de cette espèce un extrait qui agit comme celui du Mancone, et qui contient un alcaloïde analogue, sinon identique, à l'érythrophléine.

Autres espèces de Légumineuses Cæsalpinées utiles.

Un grand nombre d'autres Légumineuses-Cæsalpiniées jouissent de propriétés plus ou moins intéressantes à divers titres, mais nous devons nous borner à les citer, parce qu'elles se trouvent en dehors de notre cadre.

Dans la tribu des Cadiées, l'écorce et les feuilles de certains *Cadia*, seul genre qui compose ce groupe, sont employées, en Arabie, en infusions astringentes, contre les maladies intestinales.

Dans la tribu des Eucæsalpiniées, certains *Cæsalpinia*, *Parkinsonia* et *Gleditschia* sont intéressants à plus d'un titre. Le *Cæsalpinia Sappan* L., qui fournit le *Bois du Brésil*, est considéré, en Cochinchine et dans le Malabar, comme emménagogue; il en est de même du *C. Nuga* Ait., de l'Inde, et du *C. pulcherrima* Sw., dont les feuilles sont purgatives et, dit-on, abortives. Les gousses d'un grand nombre de *Cælsapinia* sont riches en tannin et sont employées au tannage des peaux, notamment celles des *C. coriaria* W., ou *Libidibi* de l'Amérique du Sud, *Crista* Benth., *corymbosa* Benth., etc. Le *Parkinsonia aculeata* L. est considéré comme fébrifuge et antiputride. Les graines du *Gymnocladus dioica* ou *Chicot* passent

www.dlibra.wum.edu.pl

pour fournir une huile laxative ; on les torréfie et on les emploie, aux États-Unis, aux mêmes usages que celles du Café, d'où le nom de *Coffee-tree* qu'y porte cet arbre. On prépare, dans l'Amérique du Nord, des boissons alcooliques avec les fruits riches en sucre, mais peu agréables au goût, d'un certain nombre de *Gleditschia*.

Dans la tribu des Sclérolobiées, le *Melanoxylon Brauna* Schott, du Brésil, est employé dans la teinture et produit un bois noir et dur très propre aux constructions. Le *Vouapa Simiria* Aubl. est également tinctorial.

Dans la tribu des Amherstiées, l'écorce du *Brownea coccinea* Jacq. de l'Amérique du Sud est employée contre les hémorrhoïdes à cause de son astringence, tandis que les feuilles et les fleurs de la même espèce sont légèrement laxatives. L'*Eperua falcata* Aubl. possède une écorce amère et astringente, tinctoriale, et employée comme émétique par les Indiens. Un certain nombre d'*Hymenæa* de l'Amérique du Sud, notamment les *H. Candolleana* H. B. K., *confertiflora* Hayne, *latifolia* Hayne, *Olfersiana* Hayne, *stigonocarpa* Mart., *stilbocarpa* Hayne et *venosa* Vahl, paraissent contribuer, avec l'*Hymenæa Courbaril* que nous avons décrit plus haut, à fournir les résines copals de cette région ; quelques espèces d'*Hymenæa* jouissent aussi de propriétés tinctoriales et fournissent d'excellents bois de construction ou d'ébénisterie.

Dans la tribu des Bauhiniées, les propriétés médicinales sont nulles ; mais quelques espèces de *Bauhinia* sont utilisées dans la teinture.

Dans les Cassiées ce sont les propriétés purgatives qui dominent. Aux espèces de *Cassia* et de *Senna* décrites plus haut, et qui fournissent les produits utilisés par la médecine européenne, il conviendrait d'ajouter un grand nombre d'autres espèces qui jouissent de propriétés analogues, notamment les *C. Japonica* L., *Timorensis* DC., *bacillaris* L. Fil., *marginata* Roxb., etc. Le *Cassia Sophora* L. est employé, dans l'Asie tropicale, comme tonique, contre les fièvres. Ses graines, riches en tannin, servent, à Maurice, dans la teinture en noir, sous le nom de *Graines de Cassier*. Les graines du *Cassia Absus* L. sont employées en Égypte contre les ophtalmies. La racine du *Cassia occidentalis* L., ou *racine de Fédégose* du Brésil, est employée dans ce pays comme contre-poison. Le *Cassia alata* L. est très renommé dans l'Inde contre les dartres. Le *Dialium nitidum* Guill. et Perr.,

www.dlibra.wum.edu.pl

du Sénégal, possède un endocarpe comestible ; on mange aussi dans le même pays les fruits du *Detarium Senegalense* Gmel.

Parmi les Copaïférées, il faut citer, indépendamment des espèces qui contribuent à fournir le baume de copahu, le *Cynometra laxiflora* Benth., qui fournit peut-être une partie du copal de la côte occidentale d'Afrique, et le *Cynometra cauliflora* L., dont les racines sont purgatives et dont les graines fournissent une huile employée dans l'Inde contre la gale et d'autres maladies de la peau.

LÉGUMINEUSES-PAPILIONACÉES.

Caractères constants ou a peu près constants. — Réceptacle toujours plus ou moins concave, portant sur ses bords le périanthe et l'androcée. Corolle très habituellement dialypétale et irrégulière, *papilionacée*, à préfloraison *vexillaire*, c'est-à-dire formée d'un grand pétale postérieur, nommé



Fig. 451.
Corolle de Papilionacée.

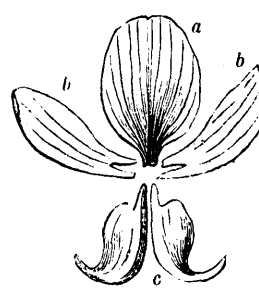


Fig. 452.
Corolle de Papilionacée.
a, étendard ; *b*,*b*, ailes ; *c*, carène.

étendard, qui recouvre dans la préfloraison deux pétales latéraux plus petits et étroits, nommés *ailes*, ceux-ci recouvrant les bords postérieurs de deux pétales antérieurs très rapprochés sur la ligne médiane pour former une pièce en apparence unique, qui a reçu le nom de *carène*. Anthères biloculaires et déhiscentes par des fentes longitudinales. Gynécée uniloculaire et pluriovulé. Fruit constitué par une

www.dlibra.wum.edu.pl

gousse. Embryon à radicule infléchie, accombante, c'est-à-dire appliquée contre les bords des cotylédons, beaucoup plus rarement courte et droite.

Caractères variables. — Les fleurs des Légumineuses-Papilionacées peuvent être hermaphrodites, monoïques, dioïques ou polygames. Le réceptacle, très souvent doublé d'un disque plus ou moins épais, porte sur ses bords un calice fréquemment pentamère, dialysépale ou gamosépale, et une corolle presque toujours dialypétale ; dans quelques cas cependant, elle est gamopétale. Dans le genre *Trifolium*, par exemple, on trouve des espèces dialypétales à côté d'espèces gamopétales. L'androcée est fréquemment formé de dix étamines, en deux groupes, l'un de deux pièces et l'autre d'une seule pièce, ou bien entièrement monadelphes ; il peut aussi être constitué par un nombre indéterminé d'étamines libres ou à peu près libres. Les graines sont ordinairement dépourvues d'albumen ; mais ce dernier existe dans quelques espèces.

Division. — M. Baillon divise les Légumineuses-Papilionacées en onze séries ou tribus, auxquelles il assigne les caractères suivants :

Viciées. — Fleurs papilionacées. Dix étamines en deux groupes, dont l'un comprend neuf pièces et l'autre une seule, ou presque monadelphes. Gousse bivalve. Plantes herbacées. Feuilles paripinnées, à nervure médiane terminée par une soie ou une vrille, à folioles denticulées au sommet. Genres : *Vicia* T., *Lens* T., *Lathyrus* T., *Pisum* T., *Cicer* T., *Abrus* L., etc.

Phaséolées. — Fleurs papilionacées en grappes ou en fascicules, habituellement axillaires ou latérales. Dix étamines ordinairement diadelphes (9-1). Gousse bivalve. Herbes dressées ou volubiles, plus rarement arbrisseaux ou petits arbres, à feuilles ordinairement composées-pennées, plus rarement digitées ; habituellement à trois folioles, plus souvent à 1-5-7 folioles pourvues d'habitude de stipelles. Genres : *Phaseolus* L., *Physostigma* Balf., *Dolichos* L., *Mucuna* Adans., *Butea* Kœn., *Glycine* L., etc.

Galégées. — Fleurs en grappes simples ou composées, solitaires. Dix étamines diadelphes (9-1) à la base, monadelphes dans le haut. Gousse bivalve ou indéhiscente et membraneuse, mono ou disperme. Herbes non volubiles, ou bien arbres ou arbustes rarement grimpants, à feuilles

www.dlibra.wum.edu.pl

pennées, rarement 1-3 foliolées ; à folioles ordinairement entières ; à pétiole non transformé en vrille. Genres : *Galega* T., *Robinia* L., *Colutea* T., *Indigofera* L., *Astragalus* T., *Glycyrrhiza* T., etc.

Lotées. — Fleurs ordinairement disposées en sorte de capitules ou ombelles axillaires, ou rapprochées au sommet des rameaux. Étamines monadelphes ou diadelphes, cinq d'entre elles ayant d'ordinaire les filets dilatés dans le haut. Herbes ou sous-arbrisseaux à feuilles composées-pennées, formées de trois à un nombre indéfini de folioles entières. Genres : *Lotus* L., *Anthyllis* L., etc.

Trifoliolées. — Fleurs solitaires, en grappes ou en épis, ordinairement axillaires. Étamines monadelphes ou diadelphes. Herbes rarement frutescentes ; à feuilles pennées, parfois digitées, trifoliolées ; à folioles souvent denticulées. Genres : *Trifolium* T., *Medicago* L., *Melilotus* T., *Trigonella*, L., *Ononis* L., etc.

Hédysarées. — Fruit plus ou moins nettement articulé en travers ; avec les caractères communs aux tribus précédentes. Genres : *Hedysarum* T., *Onobrychis* GÆRTN., *Ebenus* L., *Æschynomene* L., *Herminiera* GUILL. et PERR., *Coronilla* L., *Ornithopus* L., *Hippocrepis* L., *Arachis* L., *Desmodium* DEVX, etc.

Dalbergiées. — Étamines monadelphes ou diadelphes. Fruit indéhiscent, sec ou en partie charnu, contenant une seule ou un petit nombre de graines. Arbres ou arbustes à feuilles pennées. Genres : *Dalbergia* L., *Pterocarpus* L., *Andira* LAMK, *Coumarouna* AUBL., *Hymenolobium* BENTH., etc.

Génistées. — Étamines ordinairement monadelphes. Fleurs ordinairement disposées en grappes terminales ou oppositifoliées, plus rarement solitaires ou fasciculées et axillaires. Herbes ou arbustes à feuilles simples ou composées-digitées. Genres : *Genista* T., *Spartium* L., *Lupinus* T., *Cytisus* L., *Ulex* L., etc.

Podalyriées. — Étamines libres. Arbres ou rarement plantes herbacées, à feuilles simples ou composées-digitées. Genres : *Podalyria* LAMK., *Anagyris* T., etc.

Sophorées. — Étamines libres. Arbres ou arbustes, rarement plantes sub-herbacées, à feuilles composées-pennées. Genres : *Sophora* L., *Myrocarpus* ALLEM., *Myrospermum* JACQ., *Toluifera* L., etc.

Tounatéées. — Calice valvaire, clos, entier avant l'anthèse. Étamines en nombre indéfini, libres ou à peu près

www.dlibra.wum.edu.pl

libres. Arbres ou arbustes à feuilles composées-pennées; à folioles rarement 1-3, ordinairement en nombre indéfini. Genres : *Tounatea* Aubl., etc.

Affinités. — Les Légumineuses-Papilionacées se distinguent des autres Légumineuses par leur corolle papilionacée, à préfloraison vexillaire; leur androcée ordinairement diplostémoné et souvent diadelphe; leur embryon à radicule infléchie et accombante; mais ces caractères n'ont pas une constance suffisante pour établir entre les Papilionacées et les autres groupes de Légumineuses des différences absolues.

Par leur réceptacle ordinairement cupuliforme et par leur ovaire unicarpellé, les Légumineuses-Papilionacées se rapprochent beaucoup de certaines Rosacées, dont elles diffèrent surtout par la nature de leur fruit.

Habitat. — Les Légumineuses-Papilionacées sont très répandues dans toutes les régions du globe. Les Dalbergiées, les Podalyriées et les Tounatées seules sont à peu près exclusivement des plantes tropicales; les genres des autres tribus sont dispersés sous presque tous les climats, mais les Génistées, les Lotées, les trifoliolées et les Viciées sont les tribus dont les genres s'étendent le plus vers le Nord et vers le Sud. Les Sophorées, les Galégées et les Hédysarées, richement représentées dans les régions tempérées, s'étendent aussi beaucoup dans les parties chaudes du globe.

DESCRIPTION DES LÉGUMINEUSES-PAPILIONACÉES UTILES

TRIBU DES VICIÉES.

Vicia T. — Les *Vicia* ont des fleurs hermaphrodites irrégulières et résupinées, disposées en grappes axillaires et ordinairement pauciflores.

Leur réceptacle est concave, cupuliforme, peu profond, doublé d'un tissu glanduleux. Il porte sur ses bords un calice, une corolle et un androcée périgynes, et dans le fond un gynécée unicarpellé, à peu près sessile. Le calice est gamosépale et membraneux; à cinq lobes inégaux, d'autant plus longs qu'ils sont plus inférieurs, imbriqués dans la préfloraison de telle sorte que l'antérieur recouvre les deux

www.dlibra.wum.edu.pl

latéraux, lesquels recouvrent les deux postérieurs, qui sont valvaires dans le haut. La corolle est formée de cinq pétales alternes avec les sépales, l'un postérieur, *étendard*, plus grand, étalé dans sa moitié supérieure, recouvrant les deux latéraux (*ailes*), qui à leur tour recouvrent les deux inférieurs rapprochés sur la ligne médiane pour former la *carène*. Tous sont munis d'un onglet étroit et indépendants. L'androcée est formé de dix étamines diadelphes, superposées cinq aux sépales et cinq plus courtes aux pétales; la postérieure étant seule libre, tandis que les autres sont unies par une grande partie de leurs filets. Les anthères sont biloculaires, introrses, déhiscentes par deux fentes longitudinales. Le gynécée est composé d'un ovaire uniloculaire, à peu près sessile, elliptique, surmonté d'un style plus ou moins aplati, entouré par les étamines et recourbé comme elles de façon à se cacher dans la carène. La loge unique de l'ovaire contient un nombre variable d'ovules campylotropes, insérés en deux rangées verticales sur un placenta postérieur. Le fruit est une gousse allongée, déhiscente à la fois par ses deux bords et contenant un nombre variable de graines sans albumen, à embryon formé de deux cotylédons épais, et d'une radicule accombante.



Fig. 453. *Vicia sativa.*

Vicia Faba L. Bn. (*Faba vulgaris* Mœnch). — La *Fève* est une herbe annuelle, à tige divisée, haute de 40 à 80 centimètres; anguleuse, fistuleuse, peu ramifiée, à feuilles paripinnées,

www.dlibra.wum.edu.pl

sans vrille, composées de 1 à 3 paires de folioles irrégulièrement alternes, oblongues, entières, épaisses, d'un vert glauque; à pétiole terminé par une courte pointe. Les fleurs sont blanches ou rosées, à ailes tachées de noir; elles sont disposées en grappes axillaires, courtes. La gousse est longue de 10 à 15 centimètres, épaisse, terminée par une pointe recourbée; elle contient sept à 10 graines oblongues, comprimées, tronquées, portant la vrille à l'extrémité, la plus épaisse qui est tronquée.

Les graines sont riches en amidon et en légumine. Leur farine est un bon aliment pour les estomacs débiles.

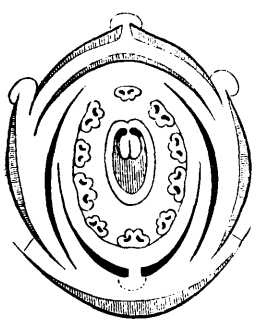


Fig. 454. *Vicia Faba.* Diagramme de la fleur (d'après H. Baillon).



Fig. 455. *Pisum sativum.* Sommet d'un rameau florifère.

Vicia Lens H. Bn. (*Ervum Lens* L.) — La *Lentille* est une herbe annuelle à tige haute de 20-40 centimètres, pubescente, ramifiée; à feuilles paripinnées, composées de folioles nombreuses; à pétiole terminé par une vrille ou une arête; à fleurs blanchâtres, teintées de bleu, disposées en petites cymes axillaires. Le fruit est une gousse pendante, glabre, rhomboïdale, disperme ou monosperme. Les graines sont lenticulaires, aplaties. Elles sont riches en amidon et en

www.dlibra.wum.edu.pl

légumine. Leur farine faisait partie des quatre *farines résolutives* de l'ancienne pharmacopée.

Pisum T. — Les *Pisum* se distinguent des *Vicia* par leur gousse fortement renflée et par leurs stipules foliaires très amples, presque orbiculaires.

Pisum sativum L. — Le *Pois* est une herbe annuelle à tige haute de 80 centimètres à 1 mètre 50, glabre, glauque, cylindrique; à feuilles pourvues de 2-3 paires de folioles; à pétiole terminé par une longue vrille ramifiée; à fleurs blanches, grandes. Les graines sont arrondies, jaunâtres, avec un hile arrondi. Elles sont riches en amidon et en légumine, on les mange vertes et sèches. Il est bon, comme pour les graines des Lentilles et des Fèves de les dépouiller, quand on les mange sèches, de leurs enveloppes qui sont très indigestes. Elle constitue un bon aliment.

Abrus L. — Les *Abrus* sont des Viciées à calice tronqué, à androcée formé de neuf étamines monadelphes, à anthères uniformes; à ovaire pluriovulé; à stigmate capité; à gousse munie, entre les graines, de fausses cloisons, et déhiscente en deux valves.

Abrus precatorius L. — Cette plante, connue sous le nom de *Liane réglisse*, est une liane volubile; à tige ligneuse; à jeunes rameaux couverts de poils blancs, rares et déprimés; à feuilles alternes, abruptipennées, longues de 5 à 7 centimètres, munies de huit à quinze paires de folioles opposées, subsessiles, linéaires, oblongues, lisses, obtuses aux deux extrémités. Le pétiole principal et les pétiolules sont accompagnés de stipules lancéolées; celles du pétiole principal beaucoup plus grandes que les autres. Les fleurs sont grandes, colorées en rose pâle, disposées en grappes axillaires ou terminales à l'extrémité d'un rameau court, presque dépourvu de feuilles. La gousse est allongée, rhomboïdale, bivalve, étranglée entre les graines et munie en dedans, à ce niveau, de fausses cloisons transversales qui séparent les quatre ou cinq graines qu'elle contient. Ces dernières sont sphériques, lisses, d'un rouge brillant, avec une petite tache noire au niveau du hile, ou plus rarement noires avec une tache blanche.

L'*Abrus precatorius* est indigène de l'Inde et de plusieurs autres régions chaudes. Sa racine est utilisée dans l'Inde à la place de la racine de réglisse véritable, dont elle ne constitue cependant qu'un mauvais substitutif.

www.dlibra.wum.edu.pl

L'écorce de cette racine offre du dehors en dedans :

1° Une couche de suber assez épaisse, à cellules aplaties, quadrangulaires, sèches et brunâtres; 2° une zone de parenchyme cortical à cellules allongées tangentiellement, munies de parois minces et blanches; 3° une zone circulaire à peu près continue de cellules sclérenchymateuses irrégulières, un peu allongées pour la plupart dans le sens tangentiel, à parois épaisses, jaunâtres, dures, munies de nombreuses ponctuations. Cette zone s'exfolie dans la tige avec le parenchyme cortical situé en dehors d'elle par suite de la formation entre elle et le liber d'une couche phellogène. Elle établit dans la racine une limite précise entre le liber et le parenchyme cortical. Le liber est formé en majeure partie de parenchyme dont les cellules sont irrégulières, à parois épaisses, blanches et brillantes. Au milieu d'elles sont dispersées sans ordre des fibres libériennes à parois épaisses.

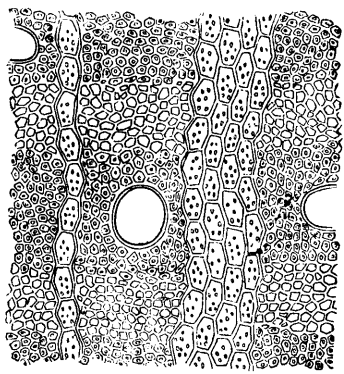


Fig. 456. Racine d'*Abrus precatorius*. Coupe transversale dans le bois.

Le bois, séparé du liber par une couche de cambium à cellules étroites, offre comme l'écorce une structure très différente de celle qu'on observe dans la racine de réglisse. Les faisceaux sont séparés les uns des autres par des rayons médullaires dont les uns sont étroits, formés d'une seule rangée radiale de cellules, tandis que d'autres, beaucoup plus larges, offrent quatre ou cinq rangées de cellules. Ces dernières sont dans les deux cas ponctuées et allongées radialement. Les faisceaux ligneux sont formés de cercles concentriques alternes, disposés, comme le montre la figure 456 avec grande régularité et offrant une structure différente. Les uns, *a*, *a*, *a*, sont constitués par des fibres ligneuses à cavité très étroite et à parois très épaisses; les

www.dlibra.wum.edu.pl

autres sont formées d'un parenchyme ligneux dont les cellules sont polygonales, munies de parois relativement minces et ponctuées. Dans ces faisceaux sont distribués des vaisseaux relativement peu nombreux, arrondis ou ovoïdes.

Le bois de la tige offre la même structure que celui de la racine, mais les rayons médullaires y sont très étroits et il existe au centre une moelle à grandes cellules polyédriques qui manque dans la racine.

TRIBU DES PHASÉOLÉES.

Phaseolus L. — Les *Haricots* ont des fleurs hermaphrodites, en grappes pauciflores, opposées aux feuilles. Le calice est bilabié. La corolle est nettement papilionacée et vexillaire, avec l'étendard réfléchi en arrière, et la carène est roulée en spirale ainsi que les étamines et le style qu'elle renferme. La gousse est droite ou légèrement arquée, polysperme, à graines séparées par des épaississements des parois. Les feuilles sont pinnées, trifoliolées, accompagnées de stipules libres.

Phaseolus vulgaris L. (*Haricot*). — C'est une herbe annuelle, souvent volubile, à feuilles longuement pétiolées, pourvues de trois folioles grandes, ovales, acuminées ; à fleurs blanches, blanchâtres ou violacées, disposées en grappes à pédicilles géminés. Les gousses sont pendantes, à peu près droites, aplaties, légèrement étranglées entre les graines. Les graines sont réniformes, avec un hile allongé, situé sur le bord concave. La variété *P. nanus* se distingue par une tige non volubile. On en cultive plusieurs races et variétés :

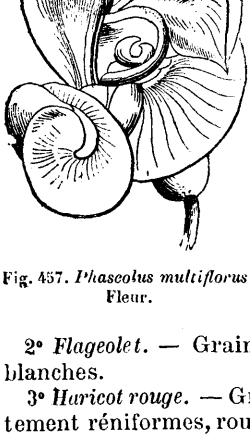


Fig. 457. *Phaseolus multiflorus*. Fleur.

1° *Haricot de Soissons*. — Graines grosses, réniformes, blanches.

2° *Flageolet*. — Graines plus petites, à peine réniformes, blanches.

3° *Haricot rouge*. — Graines de grosseur très variable, nettement réniformes, rouges ou violettes, souvent panachées.

www.dlibra.wum.edu.pl

Physostigma Balfour, — Les *Physostigma* ont des fleurs hermaphrodites, nettement papilionacées et vexillaires, à style dilaté au sommet en une grande lame triangulaire, recourbée, et à graine munie d'un hile qui occupe toute la longueur d'un des bords.

Physostigma venenosum Balfour, — C'est une plante



Fig. 458. *Physostigma venenosum.* Inflorescence (d'après H. Baillon).

vivace de la côte occidentale d'Afrique, à port de Haricot. Ses feuilles sont alternes, composées, imparipinnées, trifoliolées, accompagnées de stipules latérales et de stipelles peu developpées, persistantes. Les folioles sont ovales, un peu cordées à la base, atténuées en pointe à l'extrémité, un peu rudes, à bords tout à fait entiers, à nervures saillantes sur la face inférieure, déprimées sur la face supérieure. Les

www.dlibra.wum.edu.pl

fleurs sont grandes, belles, colorées en pourpre, disposées en longues grappes simples, axillaires, portant un nombre considérable de fleurs solitaires ou groupées en petit nombre à l'aisselle de petites bractées caduques.

Le fruit du *Physostigma* est une gousse déhiscente, oblongue, longue d'environ 17 centimètres, et contenant deux ou trois graines. Ces dernières, vulgairement connues sous le nom de *Fèves de Calabar*, ont de 2 centimètres et demi à 3 centimètres de long, 2 centimètres environ de large et de 1 centimètre et demi d'épaisseur. Leur poids, pris sur une vingtaine de graines, est en moyenne de 4 grammes par graine. Leur contour est oblong, subréni-

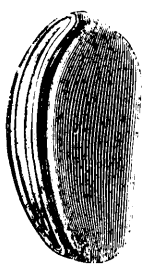


Fig. 459. Fève de Calabar entière.

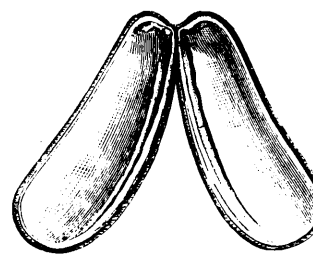


Fig. 460. Fève de Calabar ouverte, avec les cotylédons écartés.

forme, l'un des bords étant droit ou à peine incurvé, tandis que l'autre est assez fortement arqué. Ce dernier est creusé d'un sillon de 2 à 3 millimètres de large, limité par des bords droits et étendu depuis le micropyle, qui forme une petite dépression en entonnoir, jusqu'à l'extrémité opposée de la graine. La surface de la graine est un peu rugueuse, mais polie ; sa coloration est d'un brun chocolat foncé qui devient plus clair sur les bords du sillon. Ce dernier est noir et rugueux. Lorsqu'on brise la graine, on trouve les cotylédons adhérents au tégument tandis qu'il existe entre eux une vaste cavité.

La figure 461, représentant une coupe transversale des téguments et de la partie voisine d'un cotylédon, pratiquée au niveau du hile, montre que les téguments sont formés en ce point, de dehors en dedans : 1° d'une couche épidermique *a* qui existe seulement au niveau du hile et qui est

www.dlibra.wum.edu.pl

formée de cellules allongées perpendiculairement à la surface, à parois épaisses et à cavité linéaire. Elles sont prismatiques et forment une couche qui tapisse tout le fond du hile, sauf au niveau de la ligne médiane. Ces cellules atteignent leur maximum de longueur dans le fond même des deux sillons situés de chaque côté de la ligne médiane et se montrent d'autant plus courtes qu'elles se rapprochent de cette ligne ou du bord extérieur du hile, ainsi qu'on le voit

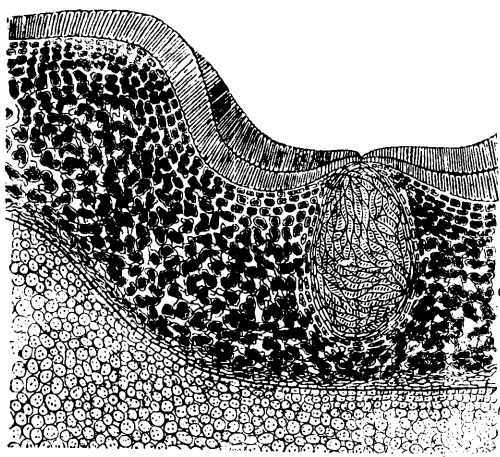


Fig. 461. Fève de Calabar. Coupe transversale passant par le milieu du hile.

bien dans le côté gauche de la figure 461. 2° Une couche épidermique *b*, formée également de cellules prismatiques allongées perpendiculairement à la surface, recouvre toute la graine et constitue son enveloppe noire et dure extérieure. Au niveau du hile, ces cellules forment une couche sous-jacente à la précédente, et leur longueur diminue graduellement à mesure qu'elles se rapprochent de la ligne médiane du hile. 3° La partie interne des téguments *c*, très adhérente aux cotylédons et colorée en brun jaunâtre clair, est formée de cellules parenchymateuses à parois épaisses, blanches, brillantes, remplies d'une matière colorante brune. Au-dessous de la couche épidermique *b*, ces cellules sont à peu

www.dlibra.wum.edu.pl

près quadrangulaires, et très pressées les unes contre les autres; dans la partie médiane de la zone, elles sont beaucoup plus grandes, irrégulières et laissent entre elles de vastes méats. En dedans, elles sont aplaties et pressées les unes contre les autres. Au niveau de la ligne médiane du hile, l'épiderme externe est interrompu et le tégument est parcouru dans toute sa longueur par un faisceau arrondi, situé, comme on le voit dans la figure 461, immédiatement au-dessous de l'épiderme et formé de cellules fusiformes à parois foncées, criblées de longues ponctuations obliques. Autour de ce faisceau, les cellules de la couche interne du tégument sont plus petites et très pressées les unes contre les autres. 4° Le tissu des cotylédons *d*, est limité, au contact des téguments, par des cellules quadrangulaires et pressées les unes contre les autres; plus intérieurement il est formé de grandes cellules arrondies ou elliptiques, remplies d'un protoplasma granuleux, au milieu duquel se voient trois ou quatre gros grains elliptiques d'amidon.

La Fève de Calabar constitue l'un des médicaments les plus importants actuellement connus. Elle doit ses propriétés à des alcaloïdes peut-être encore insuffisamment connus : la *physostigmine* de Hesse, $C^{30}H^{21}Az^{3}O^{4}$ qui est soluble dans l'éther et dont l'iodomercurate est soluble dans l'alcool, et la *calabarine*, récemment signalée par Harnack, qui est insoluble dans l'éther et dont l'iodomercurate est insoluble dans l'alcool. D'après Harnack, la calabarine ne partagerait pas les propriétés myotiques qui appartiennent à un haut degré à la physostigmine, mais elle produirait une action tétanique analogue à celle de la strychnine. Un autre alcaloïde, l'*ésérine*, a été obtenu par Vée et Leven en cristaux incolores, rhomboïdaux, tabulaires, amers, solubles dans l'alcool et le chloroforme. Cette substance n'est peut être qu'un état plus pur de la physostigmine; cependant, d'après Hesse, elle devrait son aspect cristallin à un peu de cholestérine.

La Fève de Calabar est surtout employée contre les maladies des yeux pour faire contracter la pupille, mais elle a rendu aussi des services sérieux dans le tétanos, certaines névralgies, etc. Elle constitue un poison très énergique.

Mucuna Adans. — Les *Mucuna* ont un réceptacle cupuliforme, doublé d'un disque proéminent autour du gynécée et divisé en dix lobes; un calice irrégulier, les deux dents supérieures étant connées dans toute leur étendue, dix

www.dlibra.wum.edu.pl

étamines diadelphes (9-1), munies d'anthères dimorphes; un ovaire sessile, villeux, pauciovulé.

Mucuna pruriens DC. — Le *Mucuna pruriens* ou *Petit Pois pouilleux* est une plante grimpante des parties tropicales de l'Afrique, de l'Inde et de l'Amérique, à feuilles composées, trifoliolées, accompagnées de stipules caduques; à folioles entières, ovales, aiguës, lisses en dessus, velues en dessous, les latérales obliques à la base, la terminale un peu rhomboïdale. Les fleurs sont disposées en grappes lâches, longues de 30 à 50 centimètres. Le calice est velu, rose. La corolle est grande avec l'étendard plus court que les ailes qui sont pourpres ou violettes, la carène d'un blanc verdâtre. Le fruit est une gousse de 5 à 10 centimètres de long, large de 1 centimètre et demi, déhiscente en deux valves couvertes de poils bruns, serrés, rigides et pointus, longs de 2 à 3 millimètres, et formés, soit d'une seule, soit de deux ou trois cellules juxtaposées bout à bout. Quand ils entrent dans la peau, ils déterminent de violentes démangeaisons. Les graines sont au nombre de quatre à six dans chaque gousse, un peu comprimées, colorées en brun noirâtre, avec le hile court, entouré d'un rebord saillant dur et blanc.

Les poils du *Mucuna pruriens* sont administrés, mélangés avec une substance extractive, pour déterminer l'expulsion des *Ascaris lombricoides* contre lesquels ils agissent mécaniquement.

Mucuna urens DC. — Le *Mucuna urens* ou *Gros Pois pouilleux*, *Œil de bourrique*, dont les gousses sont également couvertes de poils, se distingue par les dimensions beaucoup plus considérables des fruits, qui offrent sur leurs deux faces des plis transversaux très saillants, et par leurs graines larges de 2 à 3 centimètres, épaisses, dures et munies d'un hile noir qui parcourt les trois quarts de leur circonférence. Cette espèce est très commune dans les Antilles et l'Amérique du Sud.

Butea Roxb. — Les *Butea* ont des lobes calicinaux inégaux et bilabiés; des pétales presque égaux en longueur; des étamines diadelphes, pourvues d'anthères uniformes; un ovaire biovulé; une gousse monosperme, bivalve.

Butea frondosa Roxb. — C'est un arbre de l'Inde, haut de 12 à 15 mètres, à bourgeons recouverts de poils gris ou bruns, à feuilles alternes, étalées, composées-ternées, longues de 20 à 40 centimètres, à fleurs disposées en grappes termi-

www.dlibra.wum.edu.pl

nales ou axillaires, couvertes de poils mous, et colorées en gris pourpré. Les fleurs sont nombreuses, pendantes, grandes, colorées en rouge-orange, et recouvertes, en dehors, de poils argentés. La gousse est nettement pédiculée, longue de 15 à 20 centimètres, linéaire, couverte de poils argentés; elle contient une seule graine logée près de son extrémité supérieure, ovale, très comprimée, lisse, brune.

Le *Butea frondosa* (*Palas* ou *Dhak* de l'Inde) fournit une sorte de *Kino* très employé dans l'Inde et souvent confondu par les Européens avec le Kino de Malabar qui est fourni par le *Pterocarpus Marsupium*. C'est une substance rougeâtre, astringente, sans odeur, se présentant en fragments irréguliers ou en larmes lisses et luisantes. Le *Kino de l'Inde* est aussi fourni par les espèces suivantes :

Butea superba Roxb. — Se distingue du précédent par sa tige grimpante et la dimension plus considérable de ses grappes, de ses fleurs et de ses folioles.

Butea parviflora Roxb. — Est considérée aujourd'hui comme synonyme du *Spatholobus Roxburghii* Benth., plante de l'Himalaya, de Ceylan, etc.

Un rameau de *Butea frondosa* de la grosseur du petit doigt m'a offert la structure suivante : l'écorce est formée, de dehors en dedans : d'une couche de suber à cellules irrégulières; d'un parenchyme cortical peu épais, limité en dedans par un cercle de cellules sclérenchymateuses, polygonales, dans lequel sont placés, de distance en distance, de gros faisceaux arqués d'éléments prosenchymateux, fusiformes, à parois très épaisses et à cavité très étroite ; d'un liber formé de parenchyme et de faisceaux de fibres à parois très épaisses. Les faisceaux ligneux offrent des zones alternatives de fibres ligneuses et de parenchyme ponctué, et de nombreux vaisseaux ponctués, arrondis, ovoïdes ou aplatis par pression réciproque. La moelle se compose de cellules polygonales larges. Dans le liber existent de nombreuses cavités remplies de substance rougeâtre et formées par destruction de certains éléments. Dans la moelle, existe aussi un cercle de gros canaux formés par la destruction des cellules et remplis de kino. On trouve ce dernier dans un grand nombre des vaisseaux ponctués du bois et dans beaucoup de cellules du bois et des rayons médullaires.

www.dlibra.wum.edu.pl

TRIBU DES GALÉGÉES.

Indigofera L. — Les *Indigofera* constituent une petite sous-tribu de Galégées à fleurs réunies en grappes ou en épis axillaires ; à anthères ordinairement surmontées d'une glande ou d'un prolongement mucroné ; à gousse bivalve et ordinairement polysperme, à feuilles souvent ponctuées et chargées de poils.

Indigofera tinctoria L. — L'*Indigotier* est un arbrisseau dressé et rameux, couvert de poils blanchâtres courts. Les feuilles sont imparipinnées, formées de cinq à six paires de folioles oblongues-obovales ; elles sont accompagnées de stipules subulées, droites ou incurvées. Les fleurs sont petites, blanches ou rosées, disposées en grappes simples, plus courtes que les feuilles et denses.

Les racines de cette espèce sont employées dans l'Inde en décoction pour détruire la vermine ; mais la plante est surtout importante par la matière tinctoriale qu'on en retire et qui est connue sous le nom d'*Indigo*. Dans l'Inde, on coupe la plante, qui est bisannuelle, trois ou quatre fois par an. On place aussitôt les plantes dans des cuves où on les fait macérer avec de l'eau ; lorsque celle-ci offre à sa surface une certaine irisation, on la fait écouler dans une autre cuve où on l'agite fortement jusqu'à ce que de verdâtre et trouble elle devienne bleue et se caillebotte ; on ajoute alors de l'eau de chaux qui active la précipitation de la matière colorante. On laisse reposer, puis on décante l'eau, on lave le précipité et on le fait sécher sur des toiles. Voyez pour la matière colorante ce que nous avons dit plus haut (p. 60).

D'autres espèces d'*Indigofera* contribuent à fournir l'indigo du commerce.

L'*Indigofera argentina* L., qui fournit une très belle sorte d'indigo, est particulièrement cultivé en Égypte.

L'*Indigofera cærulea* Roxb., produit, paraît il, la plus belle qualité de l'indigo indien.

L'*Indigofera Anil* L. fournit une grande partie de l'indigo des Indes occidentales. Les feuillss réduites en poudre sont aussi employées dans le pays contre l'hépatite.

Astragalus T. — Les Astragales constituent le type d'une sous-tribu de Galégées à réceptacle cupuliforme, glanduleux en dedans, souvent oblique au niveau de son ouverture ; à

www.dlibra.wum.edu.pl

lobes calicinaux courts et presque égaux ; à étamines disposées en deux groupes (neuf connées en une gaîne ouverte en arrière, la dixième libre), munies d'anthères uniformes ; à gousses plurispermées, déhiscentes en deux valves ; à graines campylotropes, dépourvues d'arilles ; à feuilles composées, pourvues de nombreuses folioles.

Astragalus adscendens Boissier et Haussen. — C'est un sous-arbrisseau des montagnes du sud-ouest de la Perse, où il vit à une altitude de 2,000 à 3,000 mètres. Il est haut de 1^{m},20 environ, à rameaux d'abord prostrés, puis ascendants, divisés en ramuscules. Les feuilles sont alternes, composées, accompagnées de stipules triangulaires, tomenteuses à la base, glabres et molles au sommet, adnées au pétiole. Les folioles, au nombre de quatre à six paires, sont pliées, étroites, oblongues-linéaires, mucronées, couvertes de poils serrés, longues de 3 à 4 lignes. La base du pétiole principal persiste après la chute des folioles sur une longueur de 3 centimètres environ et se termine par une pointe aiguë. Les fleurs sont disposées en inflorescences multiflores, à l'aisselle des feuilles.

Cette espèce fournit, d'après Haussknecht, une grande quantité de *Gomme adragante*.

Astragalus brachyealix Fischer. — Il est très voisin du précédent, dont il se distingue par ses folioles elliptiques et plus larges, ses bractées ovales, obtuses. Il fournit aussi une certaine quantité de gomme adragante. Il habite le Kurdistan persan.

Astragalus gummifer Labillard. — Il se distingue des précédents par : ses folioles et ses stipules glabres ; ses fleurs réunies au nombre de deux à cinq dans l'aisselle des feuilles. C'est un arbuste haut de 40 à 60 centimètres, très rameux, à rameaux dénudés, à ramuscules couverts d'épines pétiolaires jaunâtres, pressées, et tomenteux entre les épines. Il est très répandu dans le Liban, l'Asie Mineure centrale et le nord du Kurdistan.

Astragalus microcephalus Willd. (*A. pycnophyllus* Stev. ; *A. denudatus* Stev. ; *A. eriocaulos* DC.). — Se distingue par ses fleurs disposées en petits capitules ovales ou oblongs. C'est un arbuste couvert de poils laineux blancs et d'épines pétiolaires étalées, jaunâtres.

Cette espèce est très répandue depuis le sud-ouest de l'Asie Mineure jusque dans la Turquie et l'Arménie russe.

www.dlibra.wum.edu.pl

Sur le mont Argée on en retire de la gomme adragante.

Astragalus pycnocladus Boissier et Haussk. — Est très voisin du précédent, dont il se distingue par ses épines grêles, très pressées les unes contre les autres ; ses folioles pliées, presque aciculées, très courtes et vertes. Il habite la Perse et donne, d'après Haussknecht, une grande quantité de gomme.

Astragalus Kurdicus Boissier (*A. nudatus* Bunge). — Se distingue par : ses folioles planes ou à peine pliées, courtes, étroites, terminées par une longue épine, pressées, argentées ; ses fleurs disposées par deux à six en un épi court et lâche. C'est un arbrisseau de 90 centimètres à 1m,20 de haut, très rameux ; à rameaux nus, à ramuscules couverts d'épines pétiolaires noirâtres et pressées, longues de 3 à 4 centimètres. Originaire des montagnes de la Cilicie et de la Cappadoce, il s'étend jusque dans le Kurdistan. On en retire la gomme adragante d'*Aintad*.

Astragalus stromatodes Bunge. — Ne diffère guère du précédent, en compagnie duquel il vit, que par ses inflorescences globuleuses, ses fleurs plus grandes et sa taille moins élevée. Il habite le nord de la Syrie.

Astragalus cylleneus Boissier et Heldr. — Se distingue par : ses folioles au nombre de cinq paires, oblongues, planes, obtuses, terminées par une épine assez longue ; ses fleurs disposées en capitules ovales, ou, plus rarement, oblongs-cylindriques. C'est un arbuste à rameaux courts et glabres, armés d'épines pétiolaires longues de 3 à 5 centimètres, grêles, pressées. Il est abondant dans les montagnes du nord de la Morée, et fournit la gomme qu'on recueille dans les environs de Vostizza et de Patras.

Astragalus verus Oliv. — C'est un arbrisseau à rameaux épais, tomenteux, couverts d'épines pétiolaires courtes et grêles. Les feuilles sont formées de huit à dix paires de folioles très étroites, linéaires, pliées, hispides. Les fleurs sont disposées en groupes de deux à cinq, sessiles. L'*Astragalus verus* habite la Perse occidentale, entre Kermanchac et Hamadan. D'après M. Olivier il fournirait une bonne partie de la gomme adragante de la Perse. Martius lui attribuait la gomme en plaques. M. H. Baillon dit qu'il a vu dans les collections du Musée de Kew « des languettes et des lamelles de gomme adragante sortir de l'intérieur du bois par les fissures de l'écorce de cette plante ».

www.dlibra.wum.edu.pl

Astragalus Creticus Lamarck (*A. Boissieri* Bunge, *Tragacantha cretica incana*). — C'est un arbrisseau couvert de poils serrés et armé d'épines courtes, étalées, longues de 7 à 12 lignes. Les feuilles sont composées de cinq à six paires de folioles oblongues, pliées, terminées en épines et couvertes de poils blanchâtres. Les fleurs sont disposées deux par deux et forment de petits capitules globuleux. Il est originaire de l'île de Crète. Il est considéré comme fournissant une certaine quantité de gomme adragante. Martius lui attribuait la gomme en vermisseaux de la Morée.



Fig. 462. *Astragalus creticus.*

La *Gomme adragante* produite par ces différentes espèces se distingue de la gomme arabique en ce qu'elle gonfle seulement dans l'eau sans s'y dissoudre. Elle est formée en majeure partie de *bassorine* ou *adragantine* $C^{12}H^{20}O^{10}$.

Elle est produite dans le végétal par transformation des membranes cellulosiques des cellules de la moelle et des rayons médullaires. La substance mucilagineuse ainsi formée sort ensuite du végétal par des fentes ou des trous de l'écorce, soit sous la forme de plaques marquées de stries concentriques (gomme adragante en plaques), soit sous celle de filaments cylindriques, contournés sur eux-mêmes (gomme adragante en vermisseaux).

Glycyrrhiza T. — Les *Glycyrrhiza* appartiennent à la même sous-tribu de Galégées que les Astragales, dont ils se distinguent par un réceptacle obconique, un calice tubuleux et nettement bilabié ; une gousse sessile, exserte, linéaire,

www.dlibra.wum.edu.pl

bivalve, munie sur ses faces de stries obliques, contenant une seule ou un nombre indéfini de graines.

Glycyrrhiza glabra L. — La *Réglisse* est un arbrisseau haut de 1 à 2 mètres, à feuilles composées, imparipinnées, pourvues de quatre à sept paires de folioles d'un vert vif, oblongues ou elliptiques, obtuses. Les fleurs sont bleuâtres, portées par de courts pédicules, disposées en grappes axillaires de moitié plus courtes que la feuille axillante. La gousse est comprimée, bosselée, apiculée, longue de 25 à 30 millimètres et large de 5 à 7 millimètres. Elle contient un petit nombre de graines lenticulaires, colorées en brun.

On en distingue deux variétés principales, qui fournissent la *racine de Réglisse* médicinale :

α. *Typica*, presque glabre, à feuilles glutineuses en dessous, à divisions du calice linéaires-lancéolées ; à corolle d'un bleu pourpré ; à gousse glabre, et contenant de trois à six graines. Elle est indigène du midi de l'Europe, et est cultivée aussi en France, en Allemagne et en Angleterre.

υ. *Glandulifera*. — A tige pubescente ou rugueuse-glanduleuse ; à feuilles souvent glanduleuses en dessous ; à gousse couverte de glandes saillantes. Elle se trouve en Hongrie et dans le sud et le centre de la Russie, l'Asie Mineure, la Perse, etc. Elle fournit la racine de réglisse de Russie.

La Réglisse possède de longs rameaux souterrains qui servent à sa multiplication, et des racines également très allongées qui sont particulièrement utilisées, soit à l'état naturel pour préparer des tisanes, soit pour la préparation du *suc de Réglisse*. Ce dernier s'obtient, comme tous les extraits, en faisant bouillir les racines dans l'eau et en évaporant cette dernière.

La racine de Réglisse contient, avec du sucre, de l'amidon, de l'acide malique, etc., une substance particulière, la *glycyrrhizine* qui, d'après Gorup-Besanez, a pour formule $C^{24}H^{36}O^{9}$; pure, elle est insipide, et, d'après Roussin, doit sa douceur à l'ammoniaque avec laquelle elle est combinée dans la drogue.

La *racine de Réglisse* offre : 1° une couche de suber à cellules quadrangulaires, aplaties, sèches et brunes ; 2° un parenchyme cortical très étroit ; 3° des faisceaux de fibres vasculaires disposés en cercle autour du centre, jusqu'auquel ils se prolongent, et séparés les uns des autres par

www.dlibra.wum.edu.pl

des bandes assez larges de tissu parenchymateux. Chaque faisceau est formé d'une partie libérienne et d'une partie ligneuse, séparées l'une de l'autre par une bande de cambium. Le liber est formé de deux sortes d'éléments : un parenchyme à cellules polygonales plus petites que celles des rayons médullaires et des groupes de fibres libériennes dont l'arrangement est très régulier. Un premier groupe, en forme d'arc, épais, est situé au niveau de l'extrémité externe qu'il limite ; d'autres groupes plus petits sont disposés de chaque côté du faisceau libérien, séparés l'un de l'autre par du parenchyme et limitant le parenchyme libérien qui forme la partie centrale du liber. Ces fibres ont des parois très épaisses.

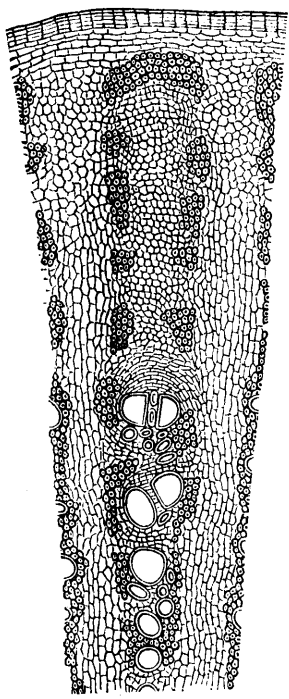


Fig. 463. Racine de Réglisse. Coupe transversale.

La partie ligneuse du faisceau est formée : de fibres ligneuses à peu près semblables aux fibres libériennes et disposées par groupes ; de tissu parenchymateux et de gros vaisseaux arrondis, elliptiques, ou aplatis sur une de leurs faces. Dans la tige, chaque faisceau est limité du côté de la moelle, comme d'habitude, par un groupe assez volumineux de trachées. La moelle, absente dans la racine, offre, dans la tige, un diamètre considérable ; son contour est polygonal ou elliptique ; elle est formée de cellules polygonales à parois minces. Sa présence, très facile à distinguer à l'œil nu, permet de reconnaître à coup sûr les rameaux souterrains qu'on vend indistinctement avec les racines.

www.dlibra.wum.edu.pl

TRIBU DES TRIFOLIÉES

Trigonella L. — Les Trigonelles ont des fleurs hermaphrodites, irrégulières, à réceptacle plus ou moins concave, obconique, glanduleux en dedans; à calice gamosépale, presque régulier; à pétales indépendants de l'androcée; à étamines diadelphes; à anthères uniformes; à ovaire contenant un nombre indéfini d'ovules insérés sur deux rangées; à graines dépourvues d'arille. Toutes les Trigonelles sont des herbes.

Trigonella Fœnum-græcum L. — Le *Fenugrec* est une herbe non ramifiée, à feuilles alternes, courtement pétiolées, composées de trois folioles obovales, obscurément dentées. Ses stipules sont lancéolées, entières, unies par la base au pétiole. Les fleurs sont sessiles, solitaires ou insérées par paires dans l'aisselle des feuilles. Le fruit est une gousse exserte, glabre, linéaire, recourbée en forme de faucille, comprimée, munie sur les deux faces de nervures longitudinales anastomosées, et surmontée d'un bec égalant le tiers ou le quart de la longueur totale de la gousse. Elle contient de dix à vingt graines dures, colorées en jaune brunâtre, longues d'un quart de centimètre environ, rhomboïdes, un peu comprimées. Du hile, qui est situé sur le bord le plus mince et près de la petite extrémité, part un sillon oblique qui divise la graine en deux lobes inégaux, et qui correspond à l'intervalle des cotylédons et de la radicule. Quand on place la graine dans l'eau, l'albumen corné qui entoure l'embryon se gonfle et fait éclater les téguments.

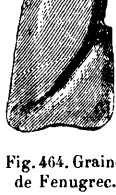


Fig. 464. Graine de Fenugrec. Très-grossie.



Fig. 465. Graine de Fenugrec. Coupe longitud.

Sur une coupe transversale, le tégument de la graine de Fenugrec offre, de dehors en dedans : 1° un épiderme extérieur *a*, formé de petites cellules presque cubiques, à parois externes et latérales plus minces que l'interne; 2° une couche de cellules *b*, allongées perpendiculairement à l'épiderme, cylindriques, très étroitement appliquées les unes contre les autres, à parois minces; 3° une zone de cellules *c*,

www.dlibra.wum.edu.pl

irrégulières, disposées sur trois, quatre ou cinq couches concentriques, très comprimées dans la graine sèche, se dilatant sous l'influence de l'eau, et plus faciles alors à observer. Leurs parois sont minces et claires, et leur cavité très vaste. En dedans de cette zone se voit 4° une couche unique de cellules *d*, petites, polygonales, à face externe aplatie et appliquée contre la face interne de la zone précédente, dont elles sont séparées par une ligne très nette, comme si les deux couches appartenaient à des tissus différents et que la dernière constituât la limite d'un albumen dont l'existence est cependant ici niée par les auteurs; 5° le tissu *e*, situé en dedans de la petite couche de cellules polygonales dont nous venons de parler, est formé d'une zone plus ou moins épaisse, très visible à l'œil nu, à aspect et à consistance cornés, que les auteurs considèrent comme la partie interne des téguments séminaux. Elle est constituée par des cellules à parois presque partout indistinctes et épaissies en un mucilage corné dans la graine sèche, mais se gonflant fortement quand on la fait macérer dans l'eau, et déterminant, par son augmentation de volume, la rupture des enveloppes extérieures. Dans quelques points de cette couche, examinée sur une coupe mince, la transformation des parois cellulaires en mucilage ne s'étant pas produite, on peut constater que le tissu est formé de plusieurs couches de cellules irrégulièrement polygonales, à parois minces et claires; 6° la couche *f* de cellules irrégulièrement polyédriques forme la surface externe des cotylédons. Au niveau du sillon qui divise obliquement la graine en deux lobes, l'un supérieur logeant les cotylédons, l'autre inférieur, plus petit, formé par la radicule, les couches *c* et *d* pénètrent entre la radicule et les cotylédons, en se mou-

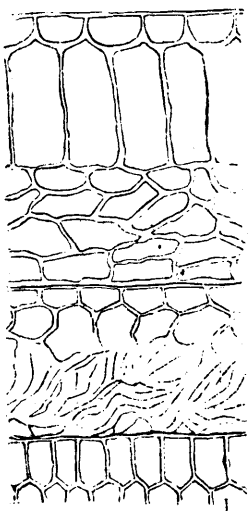


Fig. 466. Graine de Fenugrec. Coupe transversale.

www.dlibra.wum.edu.pl

lant exactement sur leur surface. La couche mucilagineuse *e* et la zone de petites cellules polyédriques *d*, qui la limite en dehors, sont étrangères aux téguments de la graine, et constituent un véritable albumen.

TRIBU DES HÉDYSARÉES.

Arachis L. — Les *Arachis* ont des fleurs hermaphrodites, à réceptacle plus ou moins concave, doublé d'un disque glanduleux, à calice tubuleux ou sacciforme, divisé en deux parties, le sépale antérieur étant libre jusqu'à la base; à étamines monadelphes, à ovaire pauciovulé, à gousse indéhiscente, non articulée, contenant dans sa cavité un très petit nombre de graines.

Arachis hypogæa L. — La *Pistache de terre* est une plante annuelle, haute de 30 à 40 centimètres, à feuilles composées, paripinnées, formées de deux paires de folioles obovales, obtuses, ciliées, supportées par un long pétiole pubescent, accompagné de deux stipules inéquilatérales, très aiguës, un peu connées à la base du pétiole. Les fleurs sont jaunes, disposées d'ordinaire par deux seulement et portées chacune par un pédondule pubescent de la même longueur que la feuille. Après la fécondation, le pédoncule floral s'allonge fortement et dirige l'ovaire dans le sol où le fruit arrive à maturité. La gousse est longue de 3 à 5 centimètres environ, et contient rarement plus de deux graines, souvent une seule. Elle est à peu près cylindrique, étranglée entre les graines; sa surface est munie de rides en réseau, saillantes, formées par les nervures, les unes longitudinales s'étendant de la base au sommet de la gousse, qui est un peu recourbé, les autres transversales, établissant de nombreuses communications entre les premières. Les parois de la gousse mûre sont un peu spongieuses, se brisent facilement et sont colorées en



Fig. 467. Fruit d'Arachide entier.



Fig. 468. Fruit d'Arachide ouvert.

www.dlibra.wum.edu.pl

jaune grisâtre. Les graines sont ovoïdes, et offrent leur hile un peu au-dessous de la petite extrémité. Elles contiennent, sous leurs téguments assez épais et brunâtres, un gros embryon à radicule courte, conique, droite, tournée vers la petite extrémité, et à cotylédons très épais, charnus, plan-convexes, entre lesquels se voient quelques petites feuilles blanches et épaisses.



Fig. 469. Graine d'Arachide. Coupe verticale.

Fraîches, les graines ont à peu près la saveur du haricot vert. Lorsqu'elles ont été grillées, leur goût est beaucoup plus agréable et se rapproche de celui de la noisette. Cette plante parait être indigène de la côte occidentale de l'Afrique, où elle est cultivée en grande quantité et d'où ses fruits sont exportés surtout à Marseille. Les graines de l'*Arachis hypogæa* jouent un rôle considérable dans l'alimentation des indigènes de certaines parties de la côte occidentale d'Afrique, mais elles sont surtout utiles par l'huile grasse qu'elles contiennent en grande quantité et qui est connue sous le nom d'*Huile d'arachides*. La meilleure qualité de cette huile s'obtient par pression, sans chaleur; elle est presque incolore, d'une odeur faible, agréable, et d'une saveur douce, semblable à celle de l'huile d'olive. Quand on chauffe les graines avant de les presser, on obtient une huile très inférieure. La première qualité a pour poids spécifique 0,918 environ; elle se trouble à + 3° C.; se concrète à — 3° C., et durcit à — 7° C. A la longue elle devient rance, s'épaissit beaucoup et acquiert une odeur et un goût désagréables.

TRIBU DES DALBERGIÉES.

Pterocarpus L. — Les *Pterocarpus* sont remarquables par leur fruit sec, monosperme, presque orbiculaire, aminci sur le bord en une aile membraneuse large et circulaire.

Pterocarpus Marsupium Roxb. — C'est un arbre de Ceylan et de l'Inde, à tronc très élevé, ordinairement droit, à rameaux nombreux et étalés horizontalement en une large cime. Les feuilles sont alternes, composées, imparipinnées, à cinq ou sept folioles alternes, ordinairement oblongues-obtuses, épaisses, vertes et glabres sur les deux faces, longues de 8 à 12 centimètres.

Les fleurs sont grandes, blanches ou teintées de jaune,

www.dlibra.wum.edu.pl

disposées en grandes grappes multiflores, latérales et terminales, à ramifications pubescentes et brunes, et à pédoncules floraux plus courts que le calice; à bractées et bractéoles petites et caduques.

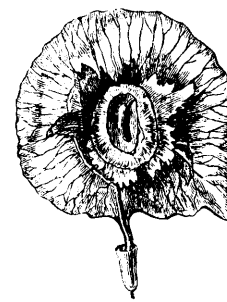


Fig. 470. Fruit de *Pterocarpus* (d'après H. Baill.).

Un rameau de *Pterocarpus Marsupium* ayant 7 millimètres de diamètre nous a offert la structure suivante. L'écorce présente de dedans en dehors : 1° une couche de suber, à cellules irrégulières, jaunâtres, sèches; 2° un parenchyme cortical à cellules polygonales, munies de parois minces ou blanches. Dans ce tissu, sont dispersés des groupes d'éléments prosenchymateux plus ou moins volumineux et souvent disposés en arcs épais, à concavité regardant en dedans. Le parenchyme cortical est séparé du liber par une zone circulaire, incomplète, peu épaisse, des mêmes éléments prosenchymateux. La grande masse du liber est formée de cellules à parois épaisses et contournées, entremêlées de fibres libériennes à parois relativement minces. Le bois, séparé du liber par une couche mince de cambium, est disposé en faisceaux étroits, séparés les uns des autres par des rayons médullaires à une seule rangée radiale de cellules ponctuées, quadrangulaires, un peu allongées dans le sens des rayons. Chaque faisceau ligneux est formé de bandes transversales, alternantes, de parenchyme ligneux ponctué et de fibres ligneuses à parois très épaisses, brillantes et à cavité étroite. Chaque faisceau offre des vaisseaux ponctués, nombreux, très larges, souvent unis par deux ou trois et alors aplatis au niveau de la face par laquelle ils se touchent.

Le *Kino* se présente, sous forme d'une substance colorée en rouge-brun, dans les diverses parties du rameau, mais il y est situé dans des éléments anatomiques différents. Dans le parenchyme cortical, il est logé dans de larges cavités qui, sur une coupe transversale, se montrent ordinairement elliptiques, très irrégulièrement allongées dans le sens tangentiel, et forment, entre les éléments anatomiques comprimés, de véritables fentes. Les mêmes cavités se voient

www.dlibra.wum.edu.pl

sur la coupe transversale, dans toute l'épaisseur du liber et dans la moelle. Dans le bois, la substance est logée dans les larges vaisseaux ponctués et forme dans cette région, sur les coupes longitudinales, des bandes très allongées qui remplissent un grand nombre de vaisseaux ponctués. Le parenchyme ligneux n'en contient que peu, mais on en trouve parfois dans les rayons médullaires. Dans le parenchyme cortical et la moelle, la substance forme, sur les coupes longitudinales, tantôt de longues traînées irrégulières, tantôt seulement des amas irréguliers. Dans la moelle les cavités forment un cercle régulier en dedans du bois. Dans le liber, elles forment à peu près constamment des traînées parallèles aux fibres libériennes. A l'aide des éléments d'étude que j'ai eus à ma disposition, il m'a été impossible de voir dans cette plante des canaux sécréteurs véritables, semblables à ceux des *Boswellia*, des *Balsamea*, etc. Dans l'écorce et surtout dans la moelle, il m'a paru évident que le kino se forme dans des cellules semblables à leurs voisines par leurs formes; les parois de ces cellules se détruisent ensuite et il se produit des cavités parfois très larges en forme de tubes plus ou moins allongés et irréguliers. Les mêmes phénomènes se produisent dans le liber et le kino s'accumule dans les fibres libres libériennes comme il le fait dans les vaisseaux du bois.

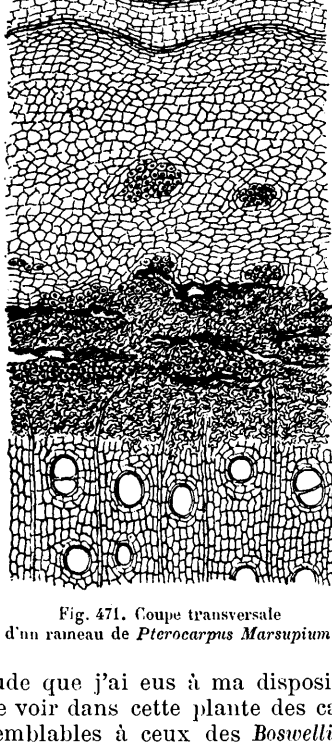


Fig. 471. Coupe transversale d'un rameau de *Pterocarpus Marsupium*.

Pterocarpus erinaeeus Poir. — C'est un arbre de 12

www.dlibra.wum.edu.pl

à 15 mètres, à feuilles inégalement pinnées, lisses en dessus, couvertes de duvet en dessous ; formées de onze à quinze folioles alternes, ovales-oblongues, obtuses ou émarginées ; à fleurs jaunes, disposées en grappes solitaires ou groupées sur le vieux bois, beaucoup plus courtes que les feuilles ; à gousse stipitée, comprimée, membraneuse, veloutée, sinuée et ondulée, épineuse au centre.

Cette espèce est originaire de l'Afrique occidentale, entre la Sénégambie et Angola. Elle fournit le *Kino d'Afrique* ou *de Gambie*, qui exsude des crevasses de l'écorce ou de plaies faites intentionnellement. Il ne diffère pas du Kino du *P. Marsupium*, mais ne parvient guère actuellement dans le commerce européen.

Pterocarpus indicus Wellnd. — C'est un arbre du sud de l'Inde, de la péninsule Malaise, des Philippines. Il fournissait autrefois le *Kino de Moulmen*, qui aujourd'hui n'entre plus dans le commerce.

Pterocarpus Draco L. — Cette espèce, indigène de Tierra-Bomba, près de Carthagène, de la Guadeloupe, etc., était autrefois considérée comme fournissant du Kino, mais il paraît que son produit ne parvient plus dans le commerce.

Le *Kino* fourni par ces diverses plantes, et surtout le *Kino de Malabar*, qui provient du *Pterocarpus Marsupium*, est une substance rougeâtre, très astringente, assez analogue par sa composition chimique au cachou, c'est-à-dire donnant par la distillation sèche de la *pyrocatéchine* et produisant, quand on la fait fondre avec de la soude ou de la potasse caustique, de l'*acide pyrocatéchique* et de la *phloroglucine*. Le Kino de Malabar se présente en fragments anguleux, colorés en rouge noirâtre, du volume d'un pois, faciles à briser, ou en fragments transparents, colorés en rouge-grenat.

Il est en partie soluble dans l'eau, et à peu près complètement soluble dans l'alcool. Le Kino est un astringent utile, mais peu employé.

Pterocarpus Santalinus L. Fil. — C'est un arbre haut de 6 à 9 mètres et atteignant plus de 1 mètre de circonférence ; à rameaux couverts de poils laineux, grisâtres ; à feuilles composées, imparipinnées, ordinairement formées de trois, mais parfois de cinq folioles obtuses, longues de 5 à 10 centimètres, arrondies aux deux extrémités, couvertes en dessous de poils pressés, grisâtres.

www.dlibra.wum.edu.pl

Le *Pterocarpus Santalinus* est originaire du sud de la péninsule indienne, mais on le trouve aussi aux Philippines. Dans l'Inde on le cultive. Il fournit le *Bois de Santal rouge* du commerce, qui est retirée du tronc et des grosses branches, et que les droguistes vendent à l'état de copeaux colorés en rouge-brun foncé, dépourvus de goût et à peu près inodores.

Au microscope, le bois de Santal rouge se montre formé, en majeure partie, de fibres ligneuses à parois épaisses et à contours polygonaux, séparées par des bandes transversales de vastes cellules parenchymateuses contenant chacune un cristal d'oxalate de chaux. Dans ces bandes parenchymateuses sont disposées de très larges vaisseaux. Cette structure est donc très analogue à celle du bois de Campêche.

Le bois de Santal contient une substance résinoïde peu connue, nommée *santaline*, qui passe pour former des cristaux d'un rouge rubis. Weidel en a retiré une substance cristalline, incolore, le *santal*, $C^8H^6O^3$.

Le bois de Santal n'est guère employé que dans les arts. Dans la pharmacie on s'en sert quelquefois à titre de matière colorante, par exemple pour colorer la teinture composée de Lavande anglaise. Dans l'Inde, on emploie le bois réduit en poudre et mélangé avec de l'huile, en onctions cutanées; la même poudre, mélangée avec du lait, est administrée à l'intérieur contre les hémorrhoïdes.

TRIBU DES GÉNISTÉES.

Cytisus L. — Les Cytises ont des fleurs hermaphrodites, à réceptacle cupuliforme ou légèrement turbiné; à calice gamosépale, bilabié; à corolle bilabiée, formée de pétales libres ou légèrement connés au tube staminal; à étamines connées en un tube complet; à anthères dimorphes, les cinq oppositipétales plus courtes et versatiles, les alternipétales plus longues et subbasifixes; à ovaire sessile ou stipité, pluriovulé, surmonté d'un style glabre et incurvé; à gousse divisée en fausses loges ou uniloculaire; à graines arillées.

Cytisus Scoparius Link (*Spartium Scoparium* L., *Sarothamnus vulgaris* Wimmer). — Le *Genêt à balais* est un arbuste ligneux, buissonneux, haut de 1 à 2 mètres, à rameaux nombreux, dressés, souples, pentagonaux, dépourvus d'épines; à feuilles ne dépassant pas 25 millimètres de long, formées

www.dlibra.wum.edu.pl

de trois folioles obovales, couvertes, à l'état jeune, sur leurs deux faces, de longs poils rougeâtres. Au sommet des rameaux, les feuilles sont très petites et unifoliolées. Les fleurs sont colorées en jaune brillant, grandes, odorantes, rapprochées en grappes terminales.

Le fruit est une gousse aplatie, longue de 3 ou 4 centimètres, velue, noirâtre à la maturité; elle renferme huit à dix graines aplaties, à contours un peu anguleux.



Fig. 472. *Cytisus Scoparius.* Sommité fleurie.



Fig. 473. *Cytisus Scoparius.* Fleur.

La décoction des pousses du Genêt à balais est purgative et diurétique. Les pousses contiennent deux principes actifs : la *scoparine*, $C^{21}H^{22}O^{10}$, et la *spartéine*, $C^{15}H^{26}Az^2$, auxquelles il faut sans doute attribuer les propriétés légèrement narcotiques que possède le Genêt, et qui rendent cette plante dangereuse pour les moutons.

Cytisus Laburnum L. — Le *Faux Ébénier*, *Cytise à grappes*, est un petit arbre ou un arbrisseau à belles fleurs jaunes disposées en grandes grappes pendantes.

Les jeunes pousses du Cytise à grappes contiennent deux principes éminemment toxiques, la *cytisine* et la *laburnine*, qui n'ont, je crois, guère été étudiées encore, non plus que les précédents, au point de vue physiologique et thérapeutique, mais qui, sous ce double rapport, peuvent ne pas être sans intérêt.

www.dlibra.wum.edu.pl

TRIBU DES SOPHORÉES.

Toluifera L. (*Myroxylon* L. Fil.). Les *Toluifera* se distinguent par un ovaire contenant un ou deux ovules seulement : un fruit monosperme, indéhiscent, longuement stipité et muni, au-dessous de sa cavité, de deux ailes latérales, très inégalement développées, la postérieure étant très large et l'antérieure très étroite ou presque nulle.

Toluifera Balsamum, var. **genuina** (*Myrospermum Toluiferum* A. Rich., *Myroxylon Toluifera* H. B. K., *M. Hanburyanum* Kl.). — C'est un bel arbre toujours vert, à tronc



LH

Fig. 474. *Toluifera Balsamum.*

élevé et nu, droit, ramifié à 12-18 mètres au-dessus du sol, et terminé par une couronne arrondie de feuillage. Ses feuilles sont alternes, composées, imparipinnées, longues

www.dlibra.wum.edu.pl

de 15 à 25 centimètres, accompagnées de stipules. Leurs folioles sont au nombre de sept à neuf, membraneuses, ovales, rétrécies à l'extrémité, insymétriques à la base, la terminale souvent plus grande que les autres. Toutes les folioles sont dépourvues de stipules. Elles offrent de nombreuses glandes punctiformes ou linéaires, translucides. Les fleurs sont blanches, disposées en grandes grappes denses, simples, axillaires, longues de 7 à 11 centimètres. Le fruit est monosperme, long de 5 à 6 centimètres, porté par un pédicule grêle; il est formé de deux parties : l'une inférieure, allongée, très aplatie, formée par le prolongement du pédicule qui est muni de deux ailes membraneuses très inégales; l'autre supérieure, du fruit, repondant à la loge unique.



Fig. 475. *Toluifera Balsamum.* Fleur.



Fig. 476. *Toluifera Balsamum.* Fruit.

Le *Toluifera Balsamum* var. *genuina* est originaire du Venezuela et de la Nouvelle-Grenade, probablement aussi du Brésil et de l'Équateur.

Presque toutes les parties du *Toluifera Balsamum* offrent de nombreuses cavités plus ou moins irrégulières, parfois très vastes, remplies d'oléorésine. Nous n'avons pu examiner que des échantillons d'herbier dont les rameaux ne dépassaient pas la grosseur du petit doigt et dont la structure, altérée par une longue conservation, était difficile à observer. L'écorce offre de dehors en dedans : 1° une couche très épaisse de suber à cellules aplaties, jaunâtres, convexes en dehors; 2° une couche de parenchyme cortical, séparée du

www.dlibra.wum.edu.pl

liber par une zone de cellules sclérenchymateuses dans laquelle sont dispersés des faisceaux de fibres prosenchymateuses. Le liber est formé de fibres libériennes à parois minces et de parenchyme. Les faisceaux du bois sont constitués par des couches alternantes de parenchyme et de fibres ligneuses à parois très épaisses et brillantes; il est riche en vaisseaux ponctués très larges, souvent accouplés deux à deux et aplatis alors sur la face par laquelle ils sont en contact. La moelle est formée de cellules polygonales. Dans le parenchyme cortical, presque immédiatement en dedans du suber, il existe un cercle de canaux remplis d'oléorésine, larges, elliptiques, à grand diamètre transversal. Je n'ai trouvé de ces canaux ni dans le bois ni dans la moelle. Peut-être en existe-t-il dans les faisceaux libériens des rameaux plus âgés et du tronc, mais je n'ai pu les observer dans le liber, très altéré, il est vrai, des échantillons que j'ai étudiés. Les réservoirs de l'écorce m'ont paru appartenir au groupe des canaux sécréteurs intercellulaires; je n'oserais cependant pas l'affirmer et ils pourraient bien ressembler à ceux du *Pterocarpus Marsupium;* les parois des cellules qui les limitent m'ont paru, en effet, déchirées comme celles des cavités à kino du *Pterocarpus.*

Le *Toluifera Balsamum*, var. *genuina*, produit le *Baume de Tolu*, qui est récolté surtout dans le voisinage de Plato et d'autres petits ports de la rive droite du Magdalena, dans les Montanas. On recueille aussi ce baume en grandes quantités dans la vallée du Sinu et dans les forêts situées entre cette rivière et le Cauca. On n'en récolte pas dans le Venezuela. D'après M. Weir, pour recueillir le baume, on pratique dans l'écorce deux entailles profondes, obliques, dont les extrémités inférieures se rejoignent en formant un angle aigu, au niveau duquel on creuse une cavité, et on fixe une calebasse de la taille et de la forme d'une tasse à thé. On en place ainsi jusqu'à une vingtaine sur un même arbre, à des hauteurs de plus en plus grandes. Le récolteur verse le contenu des calebasses dans des sacs en cuir qui servent à le transporter dans les ports, où on le transvase dans des cylindres d'étain destinés à l'expédier en Europe. La saignée des arbres se pratique pendant huit mois de l'année. Dans certains districts, on laisse couler le baume le long du tronc jusqu'à terre, où on le recueille dans des feuilles.

Le Baume de Tolu nous arrive sous la forme d'une résine

www.dlibra.wum.edu.pl

peu fluide, molle, mais non visqueuse à la surface, colorée en brun clair. Il durcit peu à peu et devient même cassant, mais se ramollit à la chaleur de la main. Son odeur rappelle celle du benjoin et de la vanille ; elle est surtout prononcée quand on chauffe le baume. Sa saveur est aromatique et un peu acide. Il rougit le tournesol. Il est formé en majeure partie d'une résine amorphe, insoluble dans le bisulfure de carbone. Quand on le fait bouillir dans l'eau, il abandonne de l'*acide cinnamique*, $C^9H^8O^2$, qui y préexiste tout formé.

Toluifera Balsamum, var. **Pereiræ** (*Myroxylon Pereiræ* Kl., *Myrospermum Pereyræ* Royle, *M. Sonsonatense* Œrst.). — C'est un arbre de 15 à 17 mètres de haut environ, à tronc nu seulement jusqu'à une hauteur de 2 à 3 mètres, à feuilles alternes, avec 6-10 folioles alternes, légèrement pubescentes, surtout à l'état jeune, ovales-oblongues, à glandes pellucides arrondies ou longuement linéaires; à fleurs en grappes ordinairement simples, longues d'environ 15 centimètres; à fruit pourvu de deux ailes très inégales. Il habite dans l'État de San-Salvador les forêts épaisses situées près de Sonsonate, dans la région connue sous le nom de Costa del Balsamo, le Mexique méridional, le Guatemala, et quelques autres points de l'Amérique Centrale.

Un rameau de *Toluifera Balsamum*, var. *Pereiræ*, provenant de l'herbier d'Hanbury, m'a offert la même structure et les mêmes canaux que le *Toluifera Balsamum* Var. *genuina*.

Le produit de cet arbre, connu sous le nom de *Baume du Pérou*, doit sans doute ses propriétés spéciales aux procédés employés pour la récolte et la préparation. « En novembre ou décembre, ou après les dernières pluies, on bat les tiges des arbres à Baume avec le dos d'une hache, un marteau ou tout autre instrument mousse, sur les quatres faces, dans une certaine étendue, en ménageant entre les surfaces battues une étendue d'écorce égale à elles. L'écorce ainsi endommagée ne tarde pas à se fendre en longues bandes faciles à détacher. Cette écorce est blessée comme la surface située au-dessous et il en exsude une résine odorante, mais en trop petite quantité pour qu'il vaille la peine de la recueillir. Pour provoquer un écoulement abondant, on a l'habitude, cinq ou six jours après le battage, d'appliquer contre l'écorce endommagée des torches ou des bâtons de bois en combustion, de façon à la carboniser. Au bout d'une semaine environ elle tombe d'elle-même ou bien on la

www.dlibra.wum.edu.pl

détache. La tige commence alors à laisser exsuder du baume. Pour le recueillir, on applique sur le bois mis à nu des chiffons de toute qualité ou couleur. Après quelques jours, lorsque ces chiffons sont entièrement imbibés de baume, on les recueille et on les plonge dans un vase en terre plein d'eau; on les y fait bouillir doucement, en les agitant, jusqu'à ce qu'ils paraissent ne plus contenir de baume. Celui-ci s'en est séparé et est tombé dans le fond du vase. Cette opération dure pendant quelques heures. De temps à autre on enlève les linges épuisés et on les remplace par d'autres imbibés de baume. A mesure qu'on enlève les chiffons, on les tord dans une sorte de sac en cordes, et le baume qu'on en retire est ajouté à la masse. Lorsque la décoction est refroidie, on décante l'eau et on verse le baume dans des *tecomates* ou gourdes, disposées pour le porter au marché.

« Les Indiens exploitent chaque arbre, la seconde année, en écrasant la partie de l'écorce qui a été ménagée l'année précédente. Comme l'écorce passe pour se reproduire au bout de deux années, on peut retirer d'un même arbre une récolte de baume pendant plusieurs années de suite, pourvu que de temps à autre on le laisse reposer pendant quelques années. On recouvre quelquefois le bois mis à nu avec de l'argile ou de la terre.

« Les arbres laissent parfois exsuder spontanément une gomme-résine d'une saveur amère, faible, entièrement dépourvue d'odeur balsamique. » (*Hist. des drog. d'orig. végét.* de Flück. et Hanb., trad. franç., t. I, p. 376.)

Le Baume du Pérou nous parvient à l'état de liquide visqueux et noirâtre, à odeur de fumée, balsamique. En couches minces, il est d'un brun orangé foncé et transparent; sa saveur est âcre. Il contient de l'acide cinnamique et des traces d'acide benzoïque.

Dans le Salvador, on nomme *Balsamo blanco* un baume extrait du fruit.

Toluifera Balsamum, var. **Punctata** (*Myrospermum Balsamiferum* R. et Pav.; *M. peruiferum* Lamb.; *M. pubescens* DC.; *Myroxylon punctatum* Kl.; *M. pubescens* Dc.; *M. peruiferum* DC.). Troisième variété admise par M. Baillon dans l'espèce *Toluifera Balsamum* L. C'est un arbre magnifique de la Nouvelle-Grenade, du Pérou, de la Bolivie, du Brésil. Il produit aussi, en petite quantité, une résine balsamique analogue aux précédentes.

www.dlibra.wum.edu.pl

Autres espèces utiles.

Un grand nombre d'autres Légumineuses-Papilionacées jouissent de propriétés plus ou moins importantes à divers titres, mais pour ne pas dépasser les limites de notre cadre, qui embrasse seulement les plantes réellement utiles au médecin, nous devons nous borner à les passer en revue.

Les Viciées sont utiles surtout par leurs graines riches en amidon. On mange particulièrement celles du *Vicia sativa* L., sous le nom de *Vesces;* celles de *Lathyrus sativus* sous celui de *Gesses;* les *Pois* (*Pisum sativum* L.), les *Lentilles* (*Lens esculenta* Moench), les Pois chiches (*Cicer arietinum* L., *C. sativum* L.). La plupart de ces graines sont riches en matières azotées diverses parmi lesquelles domine la *légumine*. Quelques-unes contiennent une substance âcre et même narcotique qui est détruite par la cuisson, mais qui peut produire quelques accidents quand on mange les graines fraîches. Les Pois, les Fèves, possèdent cette substance; mais elle existe surtout dans les graines du *Lathyrus Aphaca* L., espèce remarquable par la grande dimension qu'atteignent ses stipules, tandis que ses feuilles restent plus ou moins rudimentaires, et dans les graines de l'*Abrus precatorius* L., qui peuvent produire de la céphalalgie et des accidents marqués de narcotisme.



Fig. 477. *Ononis spinosa.*

Les Phaséolées contiennent, à côté de plantes éminemment toxiques, comme le *Physostigma venenosum* Balf., des plantes à graines riches en fécule et comestibles, comme les Haricots, les Doliques (*Dolichos*), les Cajans (*Cajanus*). Cependant, la graine fraîche et crue du Haricot contient un principe âcre et la racine des *Phaseolus radiatus* et *multiflorus* a produit des accidents toxiques. Les feuilles de plusieurs *Clitoria* sont irritantes et purgatives. La racine du *Clitoria Ternatea* est employée dans l'Inde comme purgative. Les *Butea*, qui fournissent une sorte de gomme kino, ont les fleurs riches en une matière colorante jaune. On en fait dans

www.dlibra.wum.edu.pl

l'Inde une infusion préconisée contre le choléra, ainsi que celle du *Mucuna pruriens* ou Pois à gratter dont nous avons parlé plus haut. Dans le même pays, la racine du *Pueraria tuberosa* DC., pulvérisée, est employée en cataplasmes contre les maladies inflammatoires des articulations. Le *Voandzeia subterranea* Dup. Th. est cultivé à Madagascar pour ses graines comestibles qui, comme celles de la Pistache, mûrissent dans la terre.



Fig. 478. *Astragalus glycyphyllos.*

Dans la tribu des Galégées, les propriétés médicinales ne sont que peu importantes; cependant, les feuilles de certains *Indigofera* sont considérées comme purgatives, tandis que leurs racines passent pour être vermifuges. Les feuilles des *Tephrosia toxicaria*, *piscatoria*, *Vogelii*, etc., jouissent de propriétés qui passent pour être analogues à celles de la Digitale et sont employées dans divers pays, notamment aux Antilles, pour tuer les poissons. Les racines de la plupart de ces plantes jouissent de propriétés irritantes et servent aux indigènes dans le traitement des ulcères atoniques. Les feuilles de certains *Robinia* sont irritantes et même purgatives. L'*Astragalus glycyphyllos* possède des racines sucrées qui ont été employées pour faire des tisanes. Les bourgeons du *Sabinea florida* passent pour être toniques. Le *Galega officinalis* a eu longtemps une réputation populaire, très peu méritée, comme sudorifique et vermifuge.

Les Lotées sont également peu importantes. Les racines de l'*Anthyllis Hermanniæ* ont été considérées comme diurétiques et celles des *A. vulneraria* et *montana* étaient autrefois employées comme vulnéraires.

Les Trifoliolées ne sont guère intéressantes que par les espèces fourragères dont les graines sont en même temps riches en fécule, comme les *Melilotus*, les *Trifolium* et les

www.dlibra.wum.edu.pl

Medicago. La racine et les feuilles de certains *Ononis* sont irritantes et même vomitives.

Dans les Hédysarées, nous devons nous borner à citer l'*Ornithopus sativus* (*Serradelle*), l'*Onobrychis sativa* ou *Sainfoin* et les *Coronilla*, comme plantes fourragères; les *Alhagi* et surtout l'*Alhagi Maurorum*, qui sécrète une sorte de



Fig. 479. *Galega officinalis*. Inflorescence.

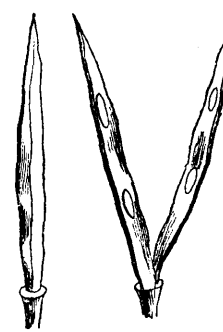


Fig. 480. *Galega officinalis* Gousse.

Manne désignée par les Arabes sous le nom de *Terem-jabine*, employée à la nourriture de l'homme et des bestiaux.

Les Dalbergiées, dont un genre, le *Pterocarpus*, étudié plus haut, produit le Kino, fournissent d'excellents bois de construction, parmi lesquels il est bon de signaler les bois d'*Angelin*, produits en partie par des *Andira* de l'Amérique équinoxiale, les bois de *Montouchi* de la Guyane, produits

www.dlibra.wum.edu.pl

par des *Pterocarpus*, celui des *Bocoa*, des *Dalbergia*, des *Centrolobium*, etc. C'est une Dalbergiée qui fournit le *bois de palissandre*, mais on ignore laquelle.

Le *Coumarouna odorata* AUBL., de la Guyane, qui produit le bois de Gaïac de a Guyane, se recommande surtout pour sa graine odorante qui a reçu le nom de *Fève Tonca*. Le fruit



Fig. 481. *Onobrychis sativa.*



Fig. 482. *Onobrychis sativa.* Fruit.



Fig. 483. *Anthyllis Vulneraria.* Fleur.

de cette plante est une drupe très semblable à celle de l'Amandier par sa forme et sa structure; il renferme une seule graine elliptique, longue de 3 à 4 centimètres, à téguments minces, luisants, colorés en brun noirâtre et parcourus de rides saillantes. L'embryon est formé de deux gros cotylédons enveloppant un embryon volumineux, situé à l'une des extrémités de la graine. Les cotylédons ont une apparence grasse, une saveur douce, huileuse, agréable, et une odeur assez analogue à celle du mélilot,

www.dlibra.wum.edu.pl

due à un principe qui a reçu le nom de *Coumarine*. La



Fig. 484. *Trifolium pratense*.



Fig. 485. *Trifolium pratense*. Fleur.



Fig. 486. *Medicago sativa*. Fleur.



Fig. 487. *Medicago sativa*. Fruit.

fève Tonka n'est employée que pour parfumer le tabac.

www.dlibra.wum.edu.pl

Au Brésil, les graines de certains *Andira*, notamment celles des *A. anthelminthica*, *vermifuga*, *stipulacea*, *rosea* Barth, sont employées comme vermifuges. Les fruits sont ovoïdes, d'abord charnus, puis secs et ligneux; ils contiennent une seule graine ovoïde, plus ou moins recourbée, riche en un principe âcre auquel elle doit ses propriétés.

Les *Andira* fournissent aussi des écorces dites d'*Angelin* et *Geoffrée*, qui jouissent de propriétés vermifuges incontes



Fig. 488. *Melilotus officinalis.*

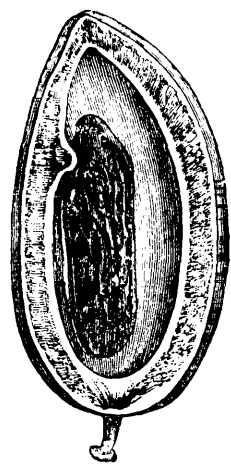


Fig. 489. Fruit et graine du *Coumarouna odorata.*

tables, et peuvent même, à haute dose, être toxiques. Les plus importantes de ces écorces sont: l'*Ecorce de Geoffrée de la Jamaïque*, fournie par l'*Andira inermis* H. B. K. (*Geoffroya inermis*) S.; elle jouit de propriétés purgatives énergiques et peut, à haute dose, constituer un poison violent; l'*écorce de Geoffrée de Surinam*, fournie par l'*Andira retusa* H. B. K. (*Geoffroya retusa* Lamark). L'*Hecastophyllum monetarium* passe pour fournir un produit analogue au kino des *Pterocarpus*. Enfin, l'écorce de *Piscidia erythrina* est employée aux Antilles

www.dlibra.wum.edu.pl

comme celle des *Tephrosia* dont nous avons parlé plus haut, pour tuer les poissons.

Les Génistées contiennent fréquemment, comme le *Sarothanus Scoparius* dont nous avons parlé plus haut, un principe narcotique et même toxique. Les feuilles des Cytises, des Genêts, etc., sont dans ce cas ; elles sont irritantes, purgatives et même vomitives. Le *Genista tinctoria* fournit une matière colorante à la teinture. Les graines du Lupin sont riches en amidon.



Fig. 490. *Genista tinctoria.*

Parmi les Podalyriées, nous devons citer le *Baptisia tinctoria*, employé aux États-Unis comme succédané de l'Indigotier ; les *Gompholobium* de l'Australie, dont les pousses sont toxiques et empoisonnent parfois le bétail ; l'*Anagyris fœtida*, dont les graines passent pour être susceptibles de produire des accidents.

Les Sophorées nous offrent le *Sophora Japonica*, qui sert à teindre en jaune ; le *Cladrastis lutea*, qui fournit également une teinture jaune ; le *Bowdichia virgilioides* H. B. K., qui produit l'*Ecorce d'Alcornoque* de l'Amérique équinoxiale, et le *B. major* du Brésil, qui donne l'*Ecorce d'Alcornoque* du Brésil ; les *Baphia* d'Afrique, qui fournissent les *bois de Cam.*

Dans les Tounatées, nous n'avons à signaler que les *Tounatea* ou *Swartzia*, dont certaines espèces de l'Amérique et de l'Afrique tropicales fournissent de bons bois de construction.

LAURACÉES.

Caractères constants. — Fleurs régulières. Receptacle plus ou moins concave. Périanthe et androcée périgynes. Périanthe double. Anthères déhiscentes par des panneaux. Ovaire uniloculaire et uniovulé. Ovule anatrope, descendant, à micropyle dirigé en haut et en dedans. Fruit monosperme, indéhiscent. Graine albuminée. Feuilles dépourvues de stipules.

www.dlibra.wum.edu.pl

Caractères variables. — Les fleurs sont tantôt hermaphrodites, tantôt et plus fréquemment dioïques, ou plus rarement monoïques ou polygames. Le réceptacle floral, que nous avons indiqué plus haut comme normalement convave, peut exceptionnellement être convexe; sa concavité varie beaucoup, l'ovaire pouvant devenir tout à fait infère, comme dans les Hernandiés. Les fleurs sont disposées le plus ordinairement en cymes ou en grappes de cymes, plus rarement en grappes ou en épis simples. Les fleurs sont fréquemment trimères, mais elles peuvent aussi offrir les types 2, 4 et 5. L'androcée est souvent formé de plusieurs verticilles d'étamines dont une partie, dans ce cas, reste à l'état de staminodes. Les loges anthériques s'ouvrent tantôt par deux, tantôt par quatre panneaux, qui se soulèvent de bas en haut. Souvent, dans la même fleur, les étamines d'un verticille sont introrses, tandis que celles de l'autre sont extrorses. Le fruit est tantôt indépendant du réceptacle, qui est alors peu concave, tantôt plus ou moins enveloppé par lui, et alors, ou bien le réceptacle se détache, à la maturité, autour de la base du fruit, ou bien il persiste, en devenant soit sec, ce qui est l'habitude, soit charnu, comme dans les *Cassytha*. Au-dessous du fruit, le pédoncule floral acquiert souvent une grande épaisseur et peut devenir charnu. Les feuilles sont ordinairement simples, rarement composées; elles sont habituellement alternes, mais parfois elles sont opposées.

Division. — M. Baillon divise les Lauracées en huit tribus, qui offrent les caractères suivants :

Cinnamomées. — Fleurs ordinairement hermaphrodites; quatre verticilles d'étamines; celles des deux verticilles externes introrses; celles du troisième verticille extrorses, munies de deux glandes latérales, et celles du quatrième verticille, stériles. Fruit non inclus dans le réceptacle. Feuilles persistantes. Bourgeons à écailles incomplètes.

Genres : *Cinnamomum* Burm., *Persea* Gœrtn., *Aiouea* Aubl, etc.

Cryptocaryées. — Se distinguent de la tribu précédente par leur fruit en totalité ou en grande partie inclus dans le réceptacle accru.

Genres : *Cryptocarya* R. Br., *Boldu* Feuil., *Ravensera* Sonner., *Aydendron* Nees et Mart., *Acroclidium* Nees, *Mespilodaphne* Nees, etc.

www.dlibra.wum.edu.pl

Ocotéées. — Fleurs souvent dioïques. Androcée formé de trois verticilles d'étamines fertiles; celles du verticille le plus interne extrorses et munies de deux glandes latérales. Fruit nu ou entouré à la base par le réceptacle, mais non exclus.

Genres : *Ocotea* AUBL., *Nectandra* ROLAND, *Dicypellium* NEES, *Sassafras* BAUH., etc.

Tétranthérées. — Fleurs ordinairement dioïques, en inflorescences ombelliformes ou glomériformes. Étamines toutes fertiles et introrses.

Genres : *Tetranthera* JACQ., *Litsæa* J., *Lindera* THUNB., *Laurus* T., etc.

Cassythées. — Herbes parasites, aphylles; à tige filiforme, volubile, munie de suçoirs qui servent à la fixer. Fleurs hermaphrodites ou polygames. Androcée à trois verticilles d'étamines fertiles, celles du verticille interne extrorses et biglanduleuses. Fruit induvié dans le réceptacle charnu. Genre unique : *Cassytha* L.

Gyrocarpées. — Fleurs polygames. Fruit induvié dans le réceptacle persistant. Embryon à cotylédons plissés ou convolutés autour de la tigelle. Plantes grimpantes ou dressées. Feuilles digitinervées, entières ou lobées.

Genres : *Gyrocarpus* JACQ., et *Sparattanthelium* MART.

Illigérées. — Fleurs ordinairement hermaphrodites. Androcée isostémone. Fruit induvié dans le réceptacle muni d'ailes. Plantes grimpantes. Feuilles composées-digitées. Genre unique : *Illigera* BL.

Hernandiées. — Fleurs monoïques. Androcée isostémone. Ovaire infère, fruit induvié dans le réceptacle et entouré de bractées accrues. Fleurs des deux sexes réunies au nombre de deux ou trois dans un involucre commun, formé de deux paires de bractées imbriquées. Arbres. Feuilles simples, alternes. Genre unique : *Hernandiera* PLUM.

AFFINITÉS. — Les Lauracées peuvent être considérées comme des Monimiacées à carpelle unique. Elles se distinguent de la plupart des autres familles par le mode de déhiscence de leurs anthères. Ce dernier se trouve cependant dans les Berbéridacées.

HABITAT. — Les Lauracées sont en grande partie des plantes des pays chauds. L'Europe n'offre que le genre *Laurus*. Plus de la moitié des genres habitent l'Amérique tropicale; les autres sont en majeure partie asiatiques.

www.dlibra.wum.edu.pl

DESCRIPTION DES LAURACÉES UTILES

TRIBU DES CINNAMOMÉES.

Cinnamomum Burm. — Les *Cinnamomum* ont des fleurs hermaphrodites ou rarement polygames ; un réceptacle infundibuliforme ; un périanthe à deux verticilles d'étamines dissemblables ; un fruit non inclus dans le réceptacle.

Cinnamomum Zeylanicum Breyn. — Le *Cannellier*



Fig. 491. *Cinnamomum Zeylanicum.*

est un arbre toujours vert, à ramification décussée, à feuilles

www.dlibra.wum.edu.pl

opposées, pétiolées, sans stipules, ovales ou ovales-oblongues, longues de 10 à 15 centimètres, larges de 4 à 5 centimètres, coriaces, lisses et luisantes, d'un vert brillant en dessus, glauque en dessous. Le limbe est entier sur les bords, et muni de trois nervures longitudinales, une médiane et deux latérales, situées près des bords.

Les fleurs sont petites, jaunes, disposées en grappes terminales ramifiées de cymes bipares. Les ramifications des grappes sont opposées et décussées comme celles de la tige.

Le *Cinnamomum Zeylanicum* est originaire de Ceylan, où il s'élève jusqu'à une altitude de 900 mètres, et pour une de ses variétés jusqu'à 2 500 mètres. Il en existe un grand nombre de variétés, qui ont été considérées par certains auteurs comme des espèces différentes. Il en est ainsi par exemple des *C. obtusifolium* Nees, *iners* Reinw., que Thwaites tend à considérer comme de simples variétés.

Le *Cinnomomum Zeylanicum* fournit l'*Écorce de Cannelle de Ceylan*. Elle est importée en baguettes longues de 1 mètre environ et épaisses de 2 centimètres, formées d'écorces



Fig. 492. Fleur de *Cinnamomum Zeylanicum*. Coupe longit. (d'après H. Baillon).

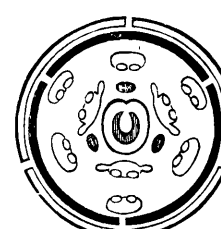


Fig. 493. Diagramme de la fleur du *Cinnamomum Zeylanicum* (d'après H. Baillon).

emboîtées les unes dans les autres. Ces écorces sont minces, colorées en brun clair; leur surface a été raclée pour enlever l'épiderme, qui est plus foncé. La surface interne est d'un brun plus foncé que l'externe. Leur odeur est très

www.dlibra.wum.edu.pl

aromatique; leur saveur est piquante et aromatique. Elles proviennent de jeunes branches émises par des souches qui ne dépassent guère le sol. On coupe les rameaux émis par ces souches lorsqu'ils ont de 2 à 3 mètres de haut et de 3 à 5 centimètres d'épais; on les pèle et on racle l'épiderme.

L'écorce doit ses propriétés à l'huile, riche en aldéhyde cinnamique, C^9H^8O, contenue dans les nombreuses glandes unicellulaires qu'elle possède.

Sur une coupe transversale (fig. 494), elle offre, de dehors en dedans: 1° une couche de suber *a* produite par un phellogène d'origine corticale, qui a donné naissance à la fois au liège *a* en dehors, et au parenchyme cortical secondaire *b*. La couche *a* est en voie de séparation de la couche sous jacente, constituée par du liège plus jeune. Elle entraîne avec elle, en tombant, le tissu cortical extérieur à elle; ce tissu est déjà en grande partie détaché, mais il en reste à gauche une portion représentée par des cellules sclérenchymateuses dont nous verrons le siège plus bas; 2° la couche *b* formée par le phellogène, dont nous venons de parler, est constituée par des cellules allongées tangentiellement, sans méats, à parois minces, blanchâtres. Certaines de ces cellules sont très dilatées et remplies d'huile, les autres sont riches en grains d'amidon; 3° en dedans de la couche *b*, est une zone *c* de cellules sclérenchymateuses, très grandes, irrégulières, à parois jaunâtres et criblées de ponctuations ramifiées; 4° la couche *d*, située au-dessous et qui fait partie, comme les deux précédentes, du parenchyme cortical secondaire, est formée des mêmes cellules que la couche *b*. C'est dans cette couche que se formera plus tard une zone de phellogène, destinée à produire, en dehors, du liège qui déterminera la mortification et la chute de toutes les parties extérieures, et en dedans un nouveau parenchyme cortical; 5° la couche libérienne *e*, qui constitue la partie interne de l'écorce, est formée de faisceaux séparés les uns des autres par des rayons médullaires assez larges, à trois ou quatre rangées radiales de cellules rectangulaires. Chaque faisceau est formé, en majeure partie, de parenchyme libérien et de fibres molles, au milieu desquels sont dispersées un assez grand nombre de fibres libériennes fusiformes, lignifiées, à parois épaisses, blanches, se colorant en bleu dans la solution acétique d'aniline, et limitant une cavité linéaire. Le nombre de ces éléments lignifiés est assez considérable, ils

www.dlibra.wum.edu.pl

sont épars ou disposés en rangées radiales plus ou moins régulières. Dans le liber, sont répandues, comme dans l'écorce, de nombreuses et larges cellules à huile.

Le *Cinnamomum Zeylanicum*, indépendamment de son écorce, fournit :

1° Une *huile essentielle de feuilles de Cannellier* qui est brune, visqueuse, d'une odeur de clou de girofles, composée, d'après Stenhouse, d'un mélange d'*eugénol* et d'un hydrocarbonate neutre $C^{10}H^{16}$, avec une petite quantité d'acide benzoïque ; 2° une *huile essentielle de racine de Cannellier*, liquide, jaune, à odeur et saveur camphrée. Ces deux produits sont rarement exportés de Ceylan.



Fig. 494. Écorce de Cannelle de Ceylan. Coupe transversale.

La racine peut fournir aussi un camphre solide.

D'autres espèces de *Cinnamomum*, imparfaitement connues, produisent les écorces importées sous les noms de *Cannelle de Chine* et de *Cassia lignea*.

Il est probable que plusieurs espèces du sud de l'Asie concourent à la production des écorces de *Cassia lignea*, particulièrement les *C. obtusifolium* Nees, *pauciflorum* Nees, *Tamala* Nees et Eberm., qui croissent dans les montagnes de Khasia, dans l'est du Bengale.

Le *Cinnamomum Cassia* Bl. a également été considéré comme produisant l'écorce de *Cassia lignea*. M. Thorel a trouvé cette espèce à l'état sauvage dans le Laos ; il dit que son écorce est transportée chaque année en Chine. L'échantillon qu'il m'a fait parvenir ressemble tout à fait à l'écorce de *Cassia lignea* du commerce, par ses caractères extérieurs et sa structure.

D'après M. Thorel, la plante du Laos est un arbre de moyenne taille, à ramuscules allongés, sub-tétragonaux,

www.dlibra.wum.edu.pl

aplatis en naissant ; à feuilles coriaces, exhalant une odeur plus faible que l'écorce, alternes ou parfois sub-opposées ; à fleurs en grappes lâches, au nombre de quatre à six ; solitaires à l'aiselle des feuilles supérieures qu'elles dépassent à peine.

L'écorce de *Cassia lignea* est en longs morceaux non emboîtés les uns dans les autres, en forme de gouttière. Elle est épaisse et munie de son liège ; son odeur est plus forte que celle de la Cannelle de Ceylan, sa saveur est plus mucilagineuse.

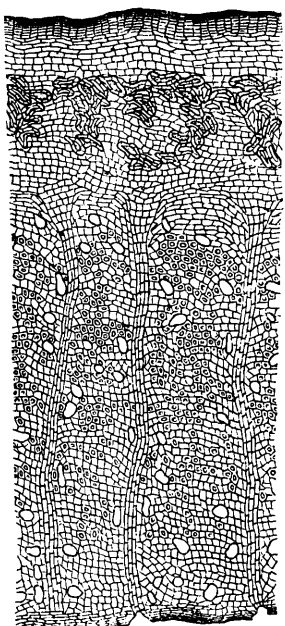


Fig. 495. Ecorce de *Cassia lignea*. Coupe transversale.

L'écorce de *Cassia lignea* offre, ainsi que l'indique la figure 495, représentant la coupe transversale d'une écorce de Cassia épaisse, qui m'a été donnée par M. Dorvault, une structure microscopique très analogue à celle de la Cannelle de Ceylan. On y trouve également de dehors en dedans : 1° une couche de suber ; 2° une couche de parenchyme cortical dans laquelle est disposée une zone de cellules sclérenchymateuses. Cette dernière est formée des mêmes éléments que la zone correspondante de la Cannelle de Ceylan, mais elle est beaucoup plus irrégulière. Dans la couche corticale interne se forme aussi une zone de phellogène qui produit, en dehors, du liège, et en dedans une nouvelle couche de parenchyme cortical. Le liber offre la même structure que dans la Cannelle de Ceylan, mais les fibres lignifiées y sont beaucoup plus nombreuses et réunies par groupes souvent volumineux. Dans le liber, sont dispersées de nombreuses cellules à huile essentielle, très larges.

www.dlibra.wum.edu.pl

L'écorce désignée dans le commerce sous le nom de *Cannelle de Chine* est produite, d'après Nees, Esenbeck, par le *Cinnamomum aromaticum* Nees, arbre à branches anguleuses et à pétioles couverts de poils laineux ; à feuilles oblongues, aiguës aux deux extrémités, munies de trois nervures longitudinales ; à fleurs disposées en grappes de cymes.

Feu Dorvault, directeur de la Pharmacie centrale de Paris, a mis à ma disposition un très bel échantillon de cette variété de Cannelle qui se distingue aisément soit de la Cannelle de Ceylan, soit du *Cassia lignea* figuré plus haut, par ses caractères extérieurs, et aussi par sa structure anatomique.

Cette Cannelle se présente en morceaux tubuleux, enroulés, simples, et non emboîtés les uns dans les autres comme ceux de la Cannelle de Ceylan. Leur épaisseur est de 1 à 2 millimètres, intermédiaire à celle du *Cassia lignea*, qui est plus grande, et à celle de la Cannelle de Ceylan, qui est moindre. La surface extérieure est raclée et colorée en jaune fauve plus ou moins foncé. Elle offre parfois, en certains points, des plaques de la couche subéreuse grisâtre, fendillée, et pointillée de petites taches plus claires. La surface interne est colorée en jaune brunâtre plus foncé, mais brillant, et parcourue de très fines stries longitudinales, courtes, visibles surtout à la loupe. Sa cassure est nette et colorée en gris jaunâtre un peu plus foncé vers la surface externe. Son odeur est moins agréable que celle de la Cannelle de Ceylan ; il s'y mêle un peu d'odeur de punaise.

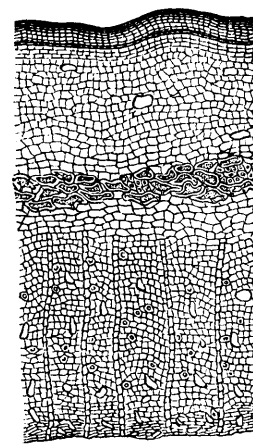


Fig. 496.
Écorce de Cannelle de Chine.
Coupe transversale.

Sa saveur est piquante et mucilagineuse. La structure microscopique de cette écorce ne diffère que fort peu, ainsi que le montre la figure 496, de celle de la Cannelle de Ceylan et de celle du *Cassia lignea*. On y trouve également, de

www.dlibra.wum.edu.pl

dehors en dedans : une couche de suber, un parenchyme cortical contenant de grandes cellules à huile, et divisé par une zone de cellules sclérenchymateuses. Cette dernière est beaucoup plus régulière que dans le *Cassia lignea*, et elle offre, de distance en distance, dans les jeunes écorces, des groupes d'éléments prosenchymateux fusiformes, à parois blanches, très épaisses, à cavité linéaire, à contour extérieur arrondi ou polygonal. Ces éléments sont beaucoup plus étroits que les cellules sclérenchymateuses voisines. Le liber, semblable au fond à celui de la Cannelle de Ceylan et du Cassia lignea, s'en distingue par ses fibres libériennes lignifiées beaucoup moins nombreuses et éparses. On trouve parfois certains éléments parenchymateux du liber devenus sclérenchymateux, et réunis par petits groupes jaunâtres de trois ou quatre éléments. Ces groupes sont toujours rares, et la plupart des faisceaux libériens des écorces que j'ai observées n'en offraient pas.

Cinnamomum Camphora Fr. Nees et Eberm. (*Laurus Camphora* L., *Camphora officinarum* Bauh.) — Le *Camphrier du Japon* est un arbre à branches lisses, à feuilles alternes, persistantes, protégées dans le bouton par de grandes écailles imbriquées, rigides. Les feuilles sont simples, pétiolées, luisantes, un peu coriaces, colorées en vert brillant au niveau de la face supérieure, plus pâles en dessous. Les fleurs sont disposées en grappes de cymes axillaires ou terminales, lâches, ramifiées. La fleur est construite comme celle du Cannellier ; sa face extérieure est lisse et son calice se détache circulairement, pendant la maturation du fruit, au niveau de son insertion, de façon à ne laisser autour de la base du fruit que la cupule réceptaculaire durcie.

Le Camphrier vit au Japon et dans toute la Chine centrale, surtout dans les provinces de l'est et du centre ; on le trouve aussi dans l'île Formose, où il s'élève jusqu'à une altitude de 600 mètres. On le cultive en Italie, où il devient un arbre de belles dimensions.

Il n'existe dans le Camphrier aucun organe de sécrétion analogue soit aux canaux sécréteurs des Conifères, soit aux glandes des Citrons. Le camphre paraît être sécrété par des cellules parenchymateuses assez semblables à leurs voisines, et le produit de sécrétion s'accumule dans des fentes et des cavités résultant de la destruction des parois cellulaires. Il se répand ainsi dans les diverses parties de l'arbre, où il se

www.dlibra.wum.edu.pl

dessèche plus ou moins, et d'où on l'extrait par sublimation. Les mêmes faits se produisent dans le *Dryobalanops aromatica*, plante de la famille des Diptérocarpacées, qui fournit le Camphre de Bornéo.

Pour obtenir le *Camphre*, on enlève au tronc des arbres de petits copeaux de bois à l'aide d'une gouge à long



Fig. 497. *Cinnamomum Camphora.*

manche. On dispose ensuite les copeaux sur une planche percée de trous et fixée au-dessus d'une auge en bois remplie d'eau qu'on fait vaporiser par la chaleur. Au-dessus des copeaux sont disposés des pots destinés à recevoir le camphre. La vapeur d'eau, passant à travers les trous de la planche sur laquelle reposent les copeaux, entraîne le camphre, qui va se déposer dans le fond des pots. C'est dans cet état qu'il est transporté en Europe. Pour le purifier, on le sublime dans des alambics avec un peu de charbon ou de

www.dlibra.wum.edu.pl

sable, de la limaille de fer ou de la chaux vive. Le fer retient le soufre et l'eau ; la chaux retient sans doute les traces de résine et d'huile empyreumatique, le charbon sert de décolorant. Ainsi purifié, le camphre entre dans le commerce à l'état de grandes calottes, percées à leur centre d'un trou qui répond à l'ouverture de l'alambic. Il est incolore, cristallin, translucide, parcouru de fissures nombreuses, mou, élastique, difficile à pulvériser, à moins qu'on ne l'humecte avec un peu d'alcool. Il se volatilise à la température ordinaire. Son odeur est forte et caractéristique, agréable ; sa saveur est aromatique et chaude.

Le camphre est peu soluble dans l'eau ; soluble dans l'alcool, l'éther, le chloroforme, le sulfure de carbone, les huiles essentielles ; il est considéré, par les chimistes, comme une huile essentielle concrète à composition représentée par la formule $C^{10}H^{16}O$. Soumis à des agents oxydants puissants, il absorbe de l'oxygène et se transforme en *acide camphorique* $C^{10}H^{16}O^4$, puis en acide camphrétique $C^{10}H^{14}O^7$, avec élimination d'eau et d'acide carbonique.

Il jouit de propriétés stimulantes et est en même temps considéré comme anaphrodisiaque. Il est tout au moins d'un usage avantageux pour prévenir l'excitation des organes urinaires provoquée par les cantharides des vésicatoires.

Le camphre brut laisse découler une huile jaunâtre et aromatique à odeur de Sassafras.

TRIBU DES OCOTÉÉES.

Nectandra Roland. — Les *Nectandra* ont des fleurs hermaphrodites ou polygames ; un réceptacle cupuliforme ; un périanthe étalé, souvent presque charnu, formé de six folioles, les trois inférieures souvent plus grandes, toutes valvaires dans la préfloraison, et caduques ; un androcée formé de neuf étamines munies chacune d'une grande anthère à quatre logettes, introrses dans les six étamines extérieures, latérales ou subextrorses dans les trois intérieures ; un fruit entouré par la base du réceptacle.

Nectandra Rodiœi Schomb. — C'est un grand arbre à feuilles opposées, penninerviées, coriaces, arrondies ou aiguës à la base, recourbées sur les bords, ovales-oblongues, aiguës ou courtement acuminées au sommet, glabres ; à fleurs disposées en panicules courtes, presque sessiles.

www.dlibra.wum.edu.pl

couvertes de poils tomenteux fauves, exhalant une odeur de jasmin.

Le *Nectandra Rodiœi* croît dans les forêts des terrains rocheux de la Guyane anglaise où il persiste jusqu'à 50 milles dans l'intérieur des terres et atteint une hauteur de 26 à 30 mètres.

Il fournit l'*Écorce de Bibiru* qui a été recommandée comme tonique amer et fébrifuge. On en extrait un alcaloïde : la *bibirine* ou *bébirine*, qui est usitée à l'état de sulfate dans la médecine anglaise.



Fig. 498. Écorce de Bibiru. Coupe transversale.

L'écorce de Bibiru se présente en longs morceaux aplatis, grossiers, larges de 8 à 10 centimètres, épais de 2 centimètres et plus, colorés extérieurement en brun grisâtre clair et en brun-cannelle en dedans ; la face interne est munie de fortes stries longitudinales, la cassure est grenue, un peu foliacée et fibreuse dans les couches internes. La face externe offre un liège grisâtre mince, formant de petites verrues et laissant, dans les points où elle s'est détachée, des dépressions digitales allongées. Au microscope, cette écorce est surtout remarquable par le grand nombre des cellules sclé-reuses qu'elle présente. Ainsi que le montre la figure, faite d'après une coupe pratiquée sur un échantillon ayant 10 millimètres d'épaisseur, elle offre, de dehors en dedans : une couche de suber à cellules quadrangulaires, aplaties, munies de parois minces ; un parenchyme cortical sclérifié ; puis un liber dont presque tous les éléments sont devenus scléreux et affectent des formes très diverses. Sur les coupes longitudinales, on ne compte qu'un petit nombre d'éléments libériens, allongés et quadrangulaires ayant conservé des parois minces. Les cellules sont riches en une matière tannique qui noircit sous l'influence des sels de fer.

Sassafras Bauhin. — Les *Sassafras* ont des fleurs dioïques ou polygames ; à étamines libres, toutes fertiles ; à anthères quadriloculaires et introrses ; un fruit accompagné à la base par le calice persistant et par le réceptacle que supporte un pédicule renflé en massue.

www.dlibra.wum.edu.pl

Sassafras officinale Nees. — C'est un arbre à feuilles caduques, membraneuses, d'un vert clair, lisses en dessus, finement laineuses en dessous, très variables de formes ; les unes sont entières, obovales ; d'autres sont profondément découpées en trois lobes et trinerviées ; d'autres sont réduites à deux lobes, l'un des côtés restant entier ; toutes sont atténuées à la base en un pétiole grêle. Les fleurs sont diclines, disposées en grappes laineuses, et accompagnées de bractées subulées, caduques.

Le *Sassafras officinale* est indigène de l'Amérique du Nord où il s'étend depuis le Canada jusqu'à la Floride et au Missouri. Il ne forme, dans le Nord, qu'un petit arbre, mais il peut atteindre, dans le Sud, jusqu'à 30 mètres de haut.

Le bois et l'écorce de la racine du *Sassafras officinale* ont joui longtemps d'une grande réputation dans le traitement des maladies vénériennes ; ils sont aujourd'hui tout à fait abandonnés, du moins en France. Le Sassafras doit ses quelques propriétés stimulantes et sudorifiques à une huile volatile, qui existe surtout dans l'écorce, où elle est logée dans des glandes unicellulaires, semblables à celles des *Cinnamomum*. L'huile essentielle se trouve dans le commerce ; elle est fournie surtout par l'écorce de la racine ; elle est très aromatique ; elle est constituée, en majeure partie, par du *safrol* $C^{10}H^{10}O^2$ et du *safrène* $C^{10}H^{16}$.

Laurus T. — Les Lauriers ont des fleurs dioïques ou polygames ; un périanthe ordinairement à quatre folioles pétaloïdes, caduc ; douze étamines toutes munies, au niveau du filet, de deux glandules stipitées ; des anthères toutes introrses, à deux logettes ; un ovaire libre ; une baie ovale, portée par un réceptacle tronqué, à péricarpe charnu et mince ; un embryon à cotylédons plan-convexes, charnus et oléagineux, développés autour d'une radicule supère.

Laurus nobilis L. — Le *Laurier d'Apollon* ou *Laurier sauce* est un petit arbre toujours vert, à feuilles alternes, coriaces, oblongues-lancéolées, ondulées au niveau des bords, colorées en vert foncé et brillant en dessus, plus pâle en dessous, munies de glandules punctiformes un peu translucides. Les fleurs sont dioïques, disposées en cymes ombelliformes axillaires et courtement pédonculées. Les fleurs femelles offrent autour de l'ovaire trois ou quatre staminodes munis de glandes à leur base. Le fruit est une baie

www.dlibra.wum.edu.pl

noire, de la grosseur d'une petite cerise, huileuse et odorante.

Les feuilles du Laurier d'Apollon sont odorantes quand on les froisse, et ont une saveur aromatique, piquante. Elles sont stimulantes et carminatives, mais ne sont employées que dans la cuisine. Elles doivent leurs propriétés à une huile essentielle contenue dans des glandes unicellulaires, semblables à celles des *Cinnamomum ;* glandes qu'on trouve aussi dans le parenchyme cortical et dans le liber des rameaux.

Le péricarpe de la graine contient deux huiles : l'une grasse, plus abondante dans la graine, l'autre volatile qui domine dans le péricarpe. Extraite par la pression du fruit entier, cette huile est verte, très aromatique. Elle contient de la *lauro-stéarine*, substance grasse cristallisable. Elle entre dans la composition de l'*alcoolat de Fioraventi*.



Fig. 499. Sommité de *Laurus nobilis*.

Autres Lauracées utiles.

Un grand nombre d'autres Lauracées mériteraient d'attirer notre attention par leurs propriétés aromatiques, mais leur emploi en médecine étant à peu près ou tout à fait nul, du moins en France, nous devons nous borner à les citer :

Dans la tribu des Cinnamomées, nous devons citer, à côté des *Cinnamomum* qui produisent la Cannelle et qui ont été décrits plus haut, un certain nombre d'espèces dont les feuilles ou les écorces sont usitées dans l'Inde ou même figurent dans nos droguiers, notamment le *C. Sindoc* Bl.,

www.dlibra.wum.edu.pl

qui passe pour fournir l'*Écorce de Sindoc ;* le *C. Culinavan* Bl., qui produit l'*Écorce de Culinavan,* autrefois employée en Europe. On a aussi, jadis, fait usage de *Feuilles de Malabathrum* produites par des *Cinnamomum* mal connus, peut-être par le *C. Cassia,* ou le *C. Malabathrum* de Batka et de fruits non encore mûrs, connus sous le nom de *Bourgeons de Cassia* et produits peut-être par le *C. Cassia.* Certaines espèces de *Machilus* sont également aromatiques.

Le *Persea gratissima* Gærtn. ou *Avocatier,* qui appartient à la même tribu, est remarquable par son fruit, qui est une baie verte, puis bleuâtre, de la grosseur et de la taille d'une poire, avec une graine très volumineuse. Le péricarpe, charnu et mou, est comestible et d'une saveur fort agréable ; on le mange comme le beurre avec d'autres aliments.

L'Avocatier est un petit arbre originaire de la cote orientale d'Afrique, cultivé aussi sur certains points de la côte occidentale et dans les Antilles. Il ne contient pas de principe aromatique.

Dans la tribu des Cryptocaryées se trouvent des plantes très aromatiques, comme le *Ravensara aromatica* Sonner, de Madagascar, dont l'écorce, les feuilles et les fruits ont une odeur de girofle très prononcée. C'est cette espèce qui fournit la *Noix de Ravensara* ou *Noix de Girofle.* C'est un fruit enveloppé complètement par le réceptacle accru et muni de dix arêtes longitudinales qui deviennent ligneuses et compriment le péricarpe de façon à le diviser en dix lobes. Le fruit est couronné par le calice persistant ; tel qu'il parvient en Europe, il est formé d'un brou noirâtre en dehors, jaunâtre en dedans, très odorant, d'un noyau ligneux et d'une amande jaunâtre, très riche en huile, mais moins odorante que le brou. C'est un grand arbre touffu. Les feuilles, très aromatiques, sont usitées à Madagascar et parfois importées en Europe.

Le *Mespilodaphne preciosa* Nees, du Brésil, est également très aromatique et fournit l'écorce nommée *Cassia preciosa.* Le *M. cupularis* Meissn. fournit le *bois de cannelle* des îles Mascareignes ; le *M. sassafras* Meissn., produit l'écorce nommée par les Brésiliens *Cannella Sassafras.* L'*Aydendron Cujumari* Nees, du Brésil, a des graines très aromatiques qui ont été confondues avec celles de *Pichurim ;* l'*Acroclidium Camara* Schomb. possède un bois amer et aromatique et un

www.dlibra.wum.edu.pl

fruit très aromatique, employé par les Indiens du Brésil contre la dysenterie.

Dans la tribu des Ocotéées, les *Nectandra* sont particulièrement intéressants parce qu'ils fournissent les *Fèves de Pichurim* nommées aussi *Fèves de Sassafras* à cause de leur odeur. Il en existe deux espèces, l'une dite *Semence Pichurim vraie* ou *grande*, produite par le *Nectandra Pichury major* Nees; l'autre, nommée *Semence Pichurim bâtarde* ou *petite*, produite par le *Nectandra Pichury minor* Nees. Ces deux semences, aujourd'hui fort rares en Europe, sont très aromatiques, surtout la première. Le *Nectandra Cymbarum* Nees, également du Brésil, paraît produire l'*Écorce de Pichurim* et un bois aromatique dit *bois d'Anis* ou *Sassafras de l'Orénoque*, employés dans le pays. Le *N. cinnamoides* Nees est également très aromatique, ainsi que le *N. sanguinea* Rottb., qui produit l'*écorce de Maraguanzimmt* des Antilles et de la Guyane, écorce très aromatique. On a attribué aussi au *N. mollis* Nees, l'écorce diurétique et emménagogue, nommée par les Brésiliens *Canella preto*. Le *Dicypellium caryophyllatum* possède un beau bois aromatique qui a été autrefois considéré comme constituant le *bois de rose* véritable. L'*Ocotea opifera* ou *Oreodaphne opifera* Nees est le *Canella de Cheiro* du Rio-Negro, dont le fruit est riche en huile volatile très odorante.

Dans la tribu des Tétranthérées, nous devons citer : le *Tetranthera lancifolia* Jacq., dont l'écorce est mucilagineuse et dont le fruit contient une cire avec laquelle on fait des bougies; le *T. monopetala* Roxb., dont l'écorce est astringente; les *Litsæa Myrrha* Nees et *Zeilanica* Nees, qui possèdent une écorce aromatique, amère, excitante, considérée comme anthelminthique et emménagogue; le *Litsæa glauca* Sieb., qui produit une huile camphrée, analogue par ses propriétés au camphre du Japon; le *Daphnidium Cubeba* Nees, de l'Asie, dont les baies sont aromatiques et jouissent de propriétés semblables à celles du Cubèbe; le *Lindera Bezoin* Meissn., de l'Amérique du Nord, dont l'écorce est stimulante et considérée comme vermifuge et même fébrifuge et dont le bois fournit une huile essentielle aromatique.

www.dlibra.wum.edu.pl

MYRISTICACÉES

Caractères constants. — Fleurs dioïques, régulières, apétales. Réceptacle convexe. Périanthe simple, à trois divisions connées. Androcée monadelphe, à étamines nombreuses. Gynécée unicarpellé, à ovule unique, anatrope. Graine munie d'un arille très développé. Cette famille ne comprend que le seul genre *Myristica* L.

Affinités. — Les Myristicacées, confondues autrefois avec les Lauracées, ne s'en distinguent guère que par leur androcée; leur périanthe trimère les rapproche aussi des Anonacées et de certaines Berbéridacées à carpelle unique.

Habitat. — Toutes les espèces du genre *Myristica* sont tropicales et dispersées dans les deux mondes.

DESCRIPTION DES MYRISTICACÉES UTILES

Myristica L. — Les caractères génériques sont ceux que nous avons indiqués plus haut comme constants dans la famille.

Fig. 500. *Myristica fragrans.*

Myristica fragrans Houttuyn. — Le Muscadier est un bel arbre toujours vert, atteignant jusqu'à 12 et 15 mètres de haut, touffu. Le tronc est recouvert d'une écorce grisâtre, lisse, riche en suc jaunâtre. Les feuilles sont luisantes, colorées en vert sombre. Elles sont simples, alternes, pétiolées, dépourvues de stipules, longues de 8 à 15 centimètres, oblongues, elliptiques, obtuses à la base, acuminées, glabres, colorées en vert foncé et luisantes sur la face supérieure, beaucoup plus pâles en dessous. Les fleurs sont disposées en cymes pauciflores, axillaires, ou entraînées un peu au-dessus de l'aisselle de la feuille mère, pédonculées.

www.dlibra.wum.edu.pl

Le fruit est une baie charnue, ordinairement pyriforme, déhiscente en deux valves par une fente longitudinale qui parcourt ses deux faces. La graine unique est ascendante, de la grosseur d'un œuf de pigeon ; elle est pourvue d'un

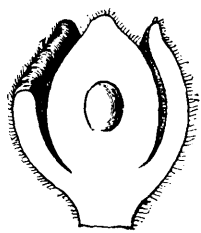


Fig. 501. Fleur femelle. Coupe longitudinale.



Fig. 502. Fleur mâle. Coupe longitudinale.

Myristica fragrans.

tégument ligneux, brun, luisant, parcouru par des sillons longitudinaux dans lesquels se logent les lames d'un arille rouge, qui prend naissance à la fois autour du hile et autour du micropyle et qui entoure entièrement la graine. En se



Fig. 503. Diagramme de la fleur mâle.

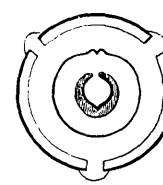


Fig. 504. Diagramme de la fleur femelle.

Myristica fragrans (d'après Baillon).

desséchant, cet arille perd sa belle coloration rouge et devient jaunâtre. L'amande est formée d'un albumen très volumineux, ruminé, entouré d'une enveloppe brunâtre qui s'enfonce dans l'épaisseur de l'albumen et y forme des bandes sinueuses brunes. Au niveau du hile, l'albumen

www.dlibra.wum.edu.pl

contient un petit embryon formé d'une radicule courte et de deux cotylédons disposés en forme de coupe.

Le Muscadier est originaire des îles d'Amboine et de Bouro, mais il est cultivé aujourd'hui dans plusieurs parties de l'Inde et même au Brésil.

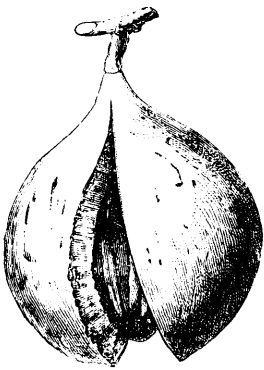


Fig. 505. *Myristica fragrans.* Fruit entier.

La partie la plus utilisée est l'amande de la graine, qu'on fait sécher et qu'on trempe dans un lait de chaux. Cette opération fut imaginée jadis par les Hollandais qui, désireux de conserver le monopole de la culture du Muscadier dans leurs possessions asiatiques, chaulaient les graines pour leur ôter la propriété de germination.

La *Muscade* doit ses propriétés à une huile volatile qui est mélangée avec l'huile grasse qu'elle contient en abondance et qui est connue sous le nom de *Beurre de Muscade*. Cette huile grasse contient de la *myristine*, $C^{15}H^{86}O^{6}$ qu'on trouve aussi dans le blanc de baleine et qui

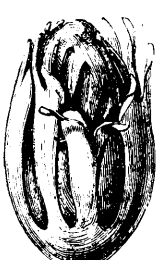


Fig. 506. Graine entière avec l'arille.

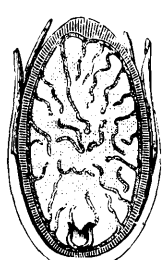


Fig. 507. Coupe verticale de la graine.



Fig. 508. Amande.

Myristica fragrans.

est un composé de glycérine et d'*acide myristique* $C^{14}H^{28}O^{2}$.

L'arille de la muscade, connu sous le nom de *Macis*, séché au soleil, est quelquefois importé ; il est riche en

www.dlibra.wum.edu.pl

huile essentielle aromatique ; on l'emploie surtout comme condiment, en Hollande, dans l'Inde et aux États-Unis ; en France, il n'est que fort peu usité.

La muscade et le macis sont à peu près uniquement fournis aujourd'hui par les îles Banda.

Un grand nombre d'autres espèces de *Myristica* produisent des graines qui, par l'odeur et le goût, se rapprochent plus ou moins de celles du *Myristica fragrans* et qui sont employées dans les pays qui les produisent. Nous nous bornerons à citer : le *Myristica fatua* Houtt., des Moluques, qui produit la *Noix muscade longue ;* le *M. sebifera* Aubl., de la Guyane, dont les graines servent à l'extraction d'une sorte de suif ; le *M. Kombo* H. Bn, du Gabon, *N'combo* des indigènes, qui en extraient un suif à odeur nauséabonde, ce qui lui a valu, de la part des Européens, le nom d'*arbre à suif ;* le *M. tingens* Bl. de l'île d'Amboine, dont les graines sont aromatiques et dont l'écorce sécrète un suc rouge et astringent.

MÉNISPERMACÉES

Caractères constants. — Fleurs diclines. Anthères déhiscentes par des fentes longitudinales. Carpelles indépendants. Ovules anatropes, descendants, à micropyle dirigé en haut et en dehors. Feuilles alternes.

Caractères variables. — Le périanthe est formé de folioles habituellement indépendantes et disposées par verticilles ternaires. Les étamines sont tantôt indépendantes les unes des autres, tantôt plus ou moins monadelphes et en nombre variable. Le fruit est presque toujours une drupe courbée, contenant une seule graine pourvue ou dépourvue d'albumen, fréquemment avec deux embryons. Les feuilles sont habituellement simples.

Division. — M. Baillon a divisé les Ménispermacées en quatre tribus qui ont les caractères suivants :

Cocculées. — Gynécée formé de trois à six carpelles, ou plus rarement de neuf à douze. Fruit drupacé, incurvé, à cicatrice stylaire rapprochée de la base, à noyau dur, pourvu intérieurement, au niveau de sa face concave, d'une saillie médiane qui s'enfonce dans sa cavité et sur laquelle se moule une graine incurvée, formée d'un albumen qui entoure un embryon étroit, à cotylédons appliqués l'un

www.dlibra.wum.edu.pl

contre l'autre. Genres : *Cocculus* Bauh., *Menispermum* T., *Abuta* Barr., etc.

Pachygonées. — Diffèrent des Cocculées par une graine sans albumen, à embryon charnu. Genres : *Chondodendron* R. et Pav., *Pachygone* Miers, etc.

Chasmanthérées. — Se distinguent des précédentes par un embryon à cotylédons foliacés et divariqués, entouré d'un albumen mince. Genres : *Chasmanthera* Hochst., *Anamirta* Colebr., etc.

Cissampélidées. — Se distinguent par leurs étamines monadelphes, à anthères disposées au sommet d'une colonne centrale; et par un carpelle unique, excentrique. Genres : *Cissampelos* L., *Stephania*, etc.

Affinités. — Les Ménispermacées ressemblent aux Lauracées par leurs fleurs ordinairement trimères, petites et peu colorées, mais elles en diffèrent par leurs anthères déhiscentes à l'aide de fentes et par leurs carpelles ordinairement multiples; cependant les Cissampélidées n'ont, comme les Lauracées, qu'un seul carpelle. Elles se rapprochent aussi des Berbéridacées et surtout de la tribu des Lardizabalées, des Anonacées, des Myristicacées, des Magnoliacées et de certaines Monimiacées.

Habitat. — Les Ménispermacées sont toutes des plantes tropicales des deux mondes.

DESCRIPTION DES MÉNISPERMACÉES UTILES

TRIBU DES CHASMANTHÉRÉES

Chasmanthera Hochst. — Les fleurs sont hermaphrodites. Les mâles ont un androcée monadelphe. Les femelles ont trois carpelles auxquels succèdent trois drupes ovoïdes, aplaties en dedans, munies d'un noyau qui fait dans la cavité ovarienne une saillie très prononcée sur laquelle se moule la graine. Celle-ci est munie d'un albumen peu épais et aminci et d'un embryon incurvé, à cotylédons foliacés et divariqués.

Chasmanthera palmata H. Bn (*Jatheoriza Columba* Miers, *Menispermum palmatum* Lamk). — C'est un arbuste à grosses racines napiformes et charnues, à souche vivace et à axes aériens annuels, herbacés, grimpant sur les buis-

www.dlibra.wum.edu.pl

sons et jusqu'au sommet des arbres les plus élevés. Les feuilles sont alternes, longuement pétiolées, à limbe large, palmatilobé, velu, cordé à la base, découpé en cinq lobes profonds, entiers et acuminés. Toute la plante est munie de poils glanduleux.

Les fleurs sont dioïques. Les mâles sont disposées en panicules rameuses, longues de 30 à 40 centimètres. Les inflorescences femelles sont plus courtes et plus simples. Dans les deux sexes le calice et la corolle sont formés chacun de six pièces sur deux verticilles; dans les fleurs mâles il y a six étamines opposi-tipétales, à anthères divisées en quatre compartiments déhiscents chacun par un orifice arrondi; dans la fleur femelle, l'androcée est représenté par six baguettes stériles; le gynécée se compose de trois carpelles libres, formés chacun d'un ovaire uniloculaire et uniovulé. Le fruit est formé de trois drupes ovoïdes, aplaties en dedans, monospermes, à graine albuminée.



Fig. 509. *Chasmantera palmata.* Sommet florifère.



Fig. 510. *Chasmantera palmata.* Fleur (d'après H. Bn).

Le *Chasmanthera palmata* est indigène des forêts de l'Afrique orientale, dans la région du Zambèze. Il existe aussi à Madagascar.

www.dlibra.wum.edu.pl

La partie utile de la plante est la racine, connue sous le nom de *racine de Colombo*. On arrache les racines pendant la saison sèche, on les coupe en tranches et on les fait sécher à l'ombre. Telle qu'elle nous parvient, la drogue est en rondelles plates, larges de 2 à 5 centimètres, épaisses de 20 à 25 millimètres, plus minces au centre et sur les bords que dans la zone intermédiaire; sa coloration est d'un jaune verdâtre, plus clair quand on racle la surface. Elle est très amère et nauséeuse. Il est rare que ces rondelles ne soient pas perforées en tous sens par les insectes.

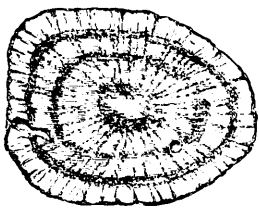


Fig. 511. Racine de Colombo. Coupe transv. d'ensemble.

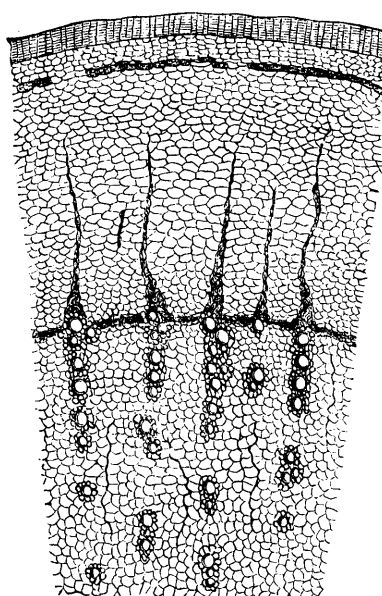


Fig. 512. Racine de Colombo. Coupe transv.

A l'examen microscopique, la racine de Colombo se montre formée, sur une coupe transversale, de dehors en dedans : d'une couche subéreuse épaisse, à cellules rectangulaires et aplaties; d'une zone corticale assez mince, formée, d'ordinaire, de cinq ou six couches seulement de cellules un peu allongées tangentiellement; en dedans, se trouve un cercle incomplet de cellules plus allongées que les précédentes, à parois épaisses, fortement ponctuées et colorées en jaune.

www.dlibra.wum.edu.pl

C'est la gaine des faisceaux. En dedans d'elle, toute la portion centrale de la racine est formée d'un tissu fondamental, à grandes cellules plus ou moins polygonales et remplies d'amidon; les faisceaux fibro-vasculaires sont épars dans ce tissu; ils sont formés de deux parties bien distinctes : l'une interne, ligneuse, constituée par de larges vaisseaux à parois brunâtres, entourés d'un petit nombre de cellules ligneuses à parois épaisses, également foncées; l'autre, libérienne, très remarquable, formée de cellules épaisses, aplaties et contournées d'une façon très irrégulière. Chaque faisceau libérien continue radialement un faisceau ligneux et s'enfonce, comme un coin à sommet très effilé, dans le tissu fondamental de l'écorce, jusqu'au voisinage de la gaine des faisceaux. Au niveau du point de réunion des faisceaux libériens avec les faisceaux ligneux, existe une zone cambiale à cellules serrées et colorées en brun; sur une rondelle de racine vue à l'œil nu, cette zone se montre sous l'aspect d'un cercle brunâtre qui se détache nettement, comme les faisceaux eux-mêmes, sur le fond jaune vif du parenchyme.

Le Colombo doit ses propriétés toniques et amères à la présence de la *colombine*, de la *berbérine* et de l'*acide colombique;* il a sur la plupart des toniques l'avantage de n'être ni astringent ni stimulant. Il est très amer. Il est indiqué dans tous les cas où l'on veut exciter les fonctions stomacales sans produire d'excitation circulatoire et calorifique. A très haute dose, il provoque des vomissements et pourrait même occasionner des accidents graves. L'absence de tannin dans le Columbo permet de l'associer aux préparations ferrugineuses.

Anamirta Colebr. — Ils se distinguent des *Chasmanthera* par des fleurs apétales.

Anamirta Cocculus Wight et Arnott (*Menispermum Cocculus* L.). — C'est une liane grimpante, à grandes feuilles cordées à la base, entières, penninerviées, longuement pétiolées, alternes ; à fleurs dioïques, disposées en grandes grappes composées et pendantes. Dans les deux sexes, le périanthe est formé de folioles d'autant plus grandes qu'elles sont plus intérieures, et disposées, trois par trois, sur deux, trois ou quatre verticilles. Dans la fleur mâle, le sommet du réceptacle se renfle, au-dessus du périanthe, en une sorte de tête arrondie sur laquelle s'insèrent

www.dlibra.wum.edu.pl

un grand nombre d'étamines disposées sur six rangées verticales. Dans la fleur femelle, il existe un androcée rudimentaire, formé de six ou neuf staminodes libres, et un gynécée de trois, ou plus rarement six carpelles libres, uniloculaires et uniovulés. Le fruit est formé de plusieurs drupes libres, contenant une graine recourbée et moulée sur la partie placentaire du noyau. La graine renferme un albumen corné et un embryon à cotylédons aplatis.



Fig. 513. *Anamirta Cocculus* (d'après H. Baillon).

L'*Anamirta Cocculus* est indigène des parties orientales de la péninsule indienne et des îles de la Malaisie.

La partie employée est le fruit, connu sous le nom de *Coque du Levant*. Tel qu'il se présente dans le commerce, il est ovoïde ou un peu réniforme, long de 1 centimètre environ, muni sur une extrémité de la face concave d'une petite pointe saillante qui répond à la base du style, et, à l'autre extrémité, d'une dépression qui répond à son point d'insertion sur le réceptacle. Sa surface est noirâtre et ridée. Il faut pour l'usage les choisir frais et avec la graine bien conservée. Le noyau est muni, au niveau de la face concave, d'une forte saillie sur laquelle se moule la graine. Celle-ci est pourvue d'un albumen huileux et d'un embryon divariqué.

La portion charnue du péricarpe est formée de grandes cellules polyédriques irrégulières. Le noyau est formé de fibres allongées, à parois épaisses et dures, entre-croisées dans tous les sens.

La Coque du Levant est peu usitée dans la médecine. Elle

www.dlibra.wum.edu.pl

est employée surtout pour empoisonner les poissons, et son usage a été assez répandu pour qu'on ait dû en interdire la

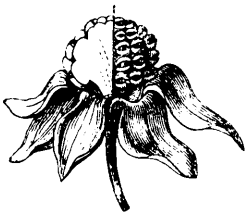


Fig. 514. Fleur mâle.



Fig. 515. Graine entière. *Anamirta Cocculus.*



Fig. 516. Graine; coupe longit.

vente aux droguistes de Paris, afin de prévenir les accidents. Elle contient un alcaloïde, la *picrotoxine*, qui ralentit

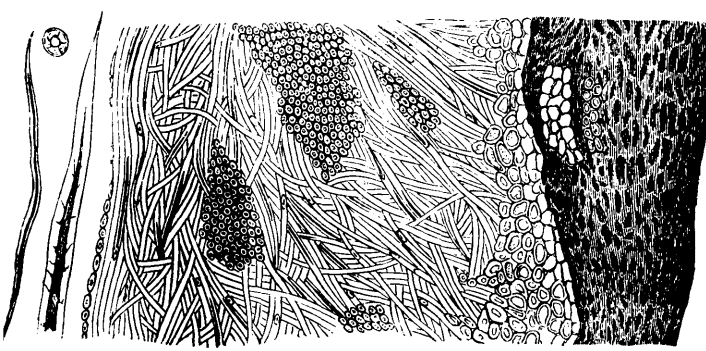


Fig. 517. Coupe transversale du péricarpe de la Coque du Levant.

s battements du cœur et dont l'action est considérée par Gubler cemme « catalepsiante ».

Autres espèces de Ménispermacées utiles.

Un certain nombre d'autres Ménispermacées ont été employées en médecine, ou le sont encore dans certains pays.

www.dlibra.wum.edu.pl

Dans la tribu des Cocculées, les racines des *Cocculus flavescens* et *peltatus* sont amères comme celles du Colombo et peuvent remplacer ces dernières ; les *Cocculus glaucus* Rosenth. et *Leæba* DC. de l'Inde, sont également amers et toniques. Les tiges et les racines de l'*Abuta rufescens* Aubl.,

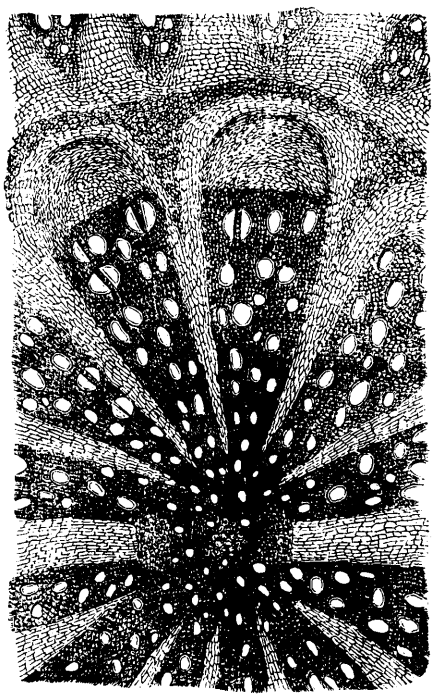


Fig. 518. Racine de *Papeira Brava*. Coupe transversale dans le centre.

du Brésil, constituent le *Pareira Brava blanc* de l'ancienne pharmacopée. Les fruits du *Cocculus Leæba* servent aux Arabes à la préparation d'une boisson fermentée.

Dans la tribu des Pachygonées, citons le *Pachygone ovata* Miers, dont toutes les parties et surtout le fruit sont amers et toniques; le *Chondodendron tomentosum* Ruiz et Pavon,

www.dlibra.wum.edu.pl

arbuste grimpant du Pérou et du Brésil, dont la racine constitue le *Pareira Brava* vrai. Cette racine est très remarquable par les cercles concentriques de faisceaux fibro-vasculaires qu'elle présente ; elle contient une substance nommée par Viggers *pélosine* et identique à la *buxine* (voy. Fluck. et Hanb., *Hist. des Drogues*, trad. fr., I, p. 725). On mange au Pérou les drupes acides et mucilagineuses du *Chondodendron convolvulaceum*.

Dans la tribu des Chasmanthérées, le *Gulancha* (*Tinospora cordifolia* Miers, *Chasmanthera cordifolia* H. Bn), qui ne se



Fig. 519.
Fleur mâle. Coupe longitudinale.



Fig. 520.
Fleur femelle. Coupe longit.

Cissampelos Pareira (d'après H. Bn.).

distingue des *Chasmanthera* proprement dits que par des anthères introrses, possède une tige grimpante employée dans l'Inde comme tonique, antipériodique et diurétique. Le *Tinospora Bakis* Miers est employé au Sénégal, par les nègres, contre les fièvres et les métrites ; sa tige est très amère et diurétique. Le *Tinospora crispa* Miers, de la Malaisie, passe pour être un fébrifuge très actif. Il en est de même du *T. malabarica* Miers. La racine du *Coscinium fenestratum* Colebr., de Ceylan, passe pour être un excellent stomachique ; elle renferme de la *berbérine ;* celle du *Fibraurea tinctoria*, de la Malaisie, passe pour être diurétique et antipériodique.

Dans la tribu des Cissampélidées, nous devons citer le *Cissampelos Pareira* L., auquel on a attribué pendant longtemps la racine de Pareira Brava. C'est une liane à fleurs

www.dlibra.wum.edu.pl

dioïques, les mâles régulières et tétramères, avec un androcée formé de quatre anthères uniloculaires, sessiles sur les bords d'un plateau quadrangulaire que supporte une colonne élevée au centre de la fleur; les femelles composées d'un seul sépale latéral, d'un seul pétale entier ou bifide, superposé au sépale, et d'un ovaire uniloculaire, surmonté d'un style à trois branches stigmatifères et contenant deux ovules, dont l'un avorte. Ses fruits sont des drupes velues, courbées en fer à cheval, albuminées. La tige et la racine de cette espèce sont très amères, sans astringence.

Les *Stephania capitata* (*Clipea capitata* Bl.) et *rotunda* Lour. de la même tribu, sont usités, dans l'Inde, à cause de leur amertume et sont considérées comme antipériodiques. Il en est de même des *Cyclea Burmanni* Miers et *peltata* Hook., et Thomps., de la Malaisie.

BERBÉRIDACÉES

Caractères constants ou a peu près constants. — Les fleurs sont régulières, avec un réceptacle convexe; elles sont très habituellement construites sur le type trois plus ou moins répété; cependant le type est binaire dans beaucoup d'*Epimedium*. Il existe un périanthe double, sauf dans les *Akebia*, où il n'y a qu'un seul verticille au périanthe, et dans les *Achlys*, où il n'y a ni calice ni corolle. L'ovaire est toujours uniloculaire, mais tantôt il n'y a qu'un seul carpelle et tantôt il y en a plusieurs, unis bords à bords, avec des placentas pariétaux. Les ovules sont toujours anatropes. Les graines sont toujours albuminées.

Caractères variables. — Les fleurs sont fréquemment hermaphrodites; rarement dioïques ou polygames. Le calice et la corolle sont habituellement formés chacun de plusieurs verticilles de folioles. Les étamines sont également disposées, d'ordinaire, sur plusieurs verticilles. Leurs filets sont presque toujours indépendants; ils sont cependant unis en tube dans une partie des Lardizabalées. Les anthères s'ouvrent par des panneaux, sauf dans les Lardizabalées, les Érythrospermées et quelques genres d'autres tribus où elles s'ouvrent par des fentes longitudinales. Les ovules sont en nombre variable. La nature du fruit est également variable.

www.dlibra.wum.edu.pl

Les feuilles sont alternes dans toutes les Berbéridacées, sauf dans une espèce d'*Erythrospermum*, où elles sont verticillées.

Division. — Les Berbéridacées sont divisées par M. Baillon en quatre tribus qui se distinguent par les caractères suivants:

Lardizabalées. — Fleurs dioïques, monoïques ou polygames. Anthères déhiscentes par des fentes longitudinales. Carpelles au nombre de deux à six, le plus souvent trois; ovules nombreux. Genres : *Lardizabala* R. et Pav., *Holbellia* Wall., *Akebia* Dcne, etc.

Érythrospermées. — Fleurs hermaphrodites. Anthères déhiscentes par des fentes longitudinales. Ovaire formé de trois carpelles, uniloculaire, à trois placentas pariétaux multiovulés. Genres : *Erythrospermum* Lamk, *Berberidopsis* Hook fil.

Berbéridées. — Fleurs hermaphrodites. Anthères déhiscentes par des panneaux, sauf dans les *Nandina*, où elles s'ouvrent par des fentes. Carpelle unique. Genres : *Berberis* L., *Epimedium* T., *Leontice* L., *Nandina* Thunb.

Podophyllées. — Ne se distinguent véritablement des Berbéridées que par leur tige rhizomateuse. Genres: *Podophyllum* L., *Jeffersonia* Bart., *Diphylleia* Michx, etc.

Affinités. — Les Berbéridacées sont très voisines des Ménispermacées, auxquelles elles sont étroitement liées par les Lardizabalées, tandis que les *Podophyllum* les rattachent aux Renonculacées. Elles se rapprochent encore des Lauracées par les genres à anthères déhiscentes à l'aide de panneaux.

Habitat. — Les Berbéridacées habitent de préférence les régions tempérées ou subtropicales, mais certaines espèces s'élèvent assez haut vers le Nord; le *Berberis vulgaris*, par exemple, remonte jusque dans la Scandinavie, tandis que les *Berberidopsis* descendent jusqu'en Patagonie.

DESCRIPTION DES BERBÉRIDACÉES UTILES

Berberis L. — Les *Vinettiers* ont des fleurs régulières et hermaphrodites, trimères. Un calice pétaloïde, à 6-12 folioles libres, insérées sur trois ou quatre verticilles ; six pétales libres sur deux verticilles; six étamines également disposées sur deux verticilles, à filets libres, articulés à la

www.dlibra.wum.edu.pl

base, à anthères basifixes, biloculaires, chaque loge s'ouvrant par un panneau ovale qui se soulève de bas en haut; un gynécée unicarpellé, composé d'un ovaire uniloculaire, surmonté d'un style court à stigmate pelté, et contenant un petit nombre d'ovules anatropes, ascendants, insérés sur un placenta latéral, presque basilaire. Le fruit est une baie indéhiscente, contenant un petit nombre de graines à embryon charnu.



Fig. 521. *Berberis vulgaris.*

Berberis vulgaris L. — L'*Épine-vinette* est un arbrisseau haut de 1 à 3 mètres, poussant en buisson; à feuilles dimorphes; celles des rameaux terminés par une inflorescence sont membraneuses, simples, pétiolées, articulées à la base, oblongues-ovales, à bords munis de dents aiguës; celles des rameaux non florifères sont transformées en épines rudes, ligneuses, à trois ou cinq branches pal-



Fig. 522. Étamine.



Fig. 523. Fleur. Coupe longitudinale.



Fig. 524. Fruit. Coupe longitudinale.

Berberis vulgaris.

mées. Les fleurs sont petites, jaunes, odorantes, disposées en longues grappes pendantes, situées au sommet de courts rameaux foliaires nés à l'aisselle des feuilles transformées

www.dlibra.wum.edu.pl

en épines. Les fruits sont des baies rouges, ovoïdes, acides, surmontées d'un stigmate marcescent. Le bois de la tige et de la racine est jaune.

Les fruits du *Berberis vulgaris* ont une saveur aigrelette et agréable qui les rapproche de ceux du Groseillier. Mûrs, ils servent à préparer des limonades et des sirops; verts, on les confit comme les câpres. L'écorce de la tige et de la racine est amère et tonique; on l'a même préconisée comme fébrifuge. Elle doit ses propriétés à deux alcaloïdes : *la berbérine* $C^{20}H^{17}AzO^{4}$, et *l'oxyacanthine* $C^{32}H^{56}Az^{2}O^{11}$.

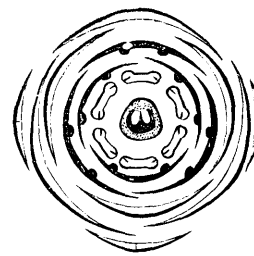


Fig. 525. Diagramme de la fleur du *Berberis vulgaris* (d'après H. Bn.).

Cette écorce, colorée en jaune vif, est utilisée dans la teinture en jaune de la laine, du coton, du fil; en Pologne, elle sert à teindre les cuirs en beau jaune. Le suc des baies, traité par l'alun, donne une couleur d'un beau rouge vif.

On emploie dans l'Inde l'écorce de la racine des *Berberis anisata* DC., *Lycium* Royle, contre les fièvres intermittentes et dans la teinture.

Le *Berberis vulgaris*, souvent employé pour faire des haies, doit être écarté avec soin des champs de froment, car c'est sur ses feuilles que vit pendant l'hiver la forme œcidiale du Champignon de la rouille du froment (*Puccinia Graminis*).

Podophyllum peltatum L. — C'est une herbe de l'Amérique du Nord, à rhizome vivace, émettant une tige aérienne non ramifiée, haute de 30 centimètres environ, terminée par deux feuilles larges comme la main, palmées, à cinq ou sept lobes primaires lobés eux-mêmes et dentés au sommet, et par une fleur unique, blanche, située entre les deux feuilles.



Fig. 526. *Podophyllum peltatum.*

La partie employée est représentée par le rhizome et les racines. Le rhizome atteint souvent plusieurs pieds de long.

www.dlibra.wum.edu.pl

Il se présente dans le commerce à l'état de fragments aplatis, longs de 3 à 20 centimètres, épais de 5 à 10 millimètres, munis d'articulations noueuses, au niveau desquelles se voit une dépression arrondie, répondant à la cicatrice d'un rameau aérien, et desquelles partent des racines grêles, parallèles au rhizome.

On a extrait du rhizome de *Podophyllum* une résine nommée

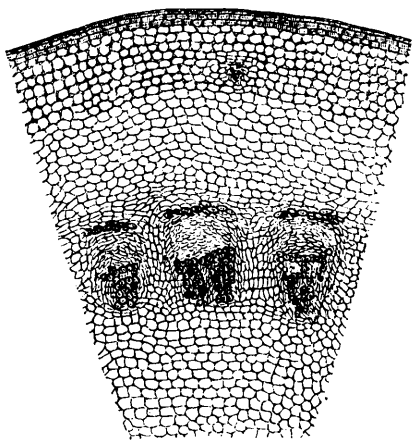


Fig. 527. *Podophyllum peltatum*. Coupe transversale du rhizome.

Podophylline, qui se présente sous la forme d'une poudre brillante, d'un jaune brunâtre mêlé de vert. On en a extrait aussi de la *berbérine* et de la *saponine*. La résine est très usitée en Amérique comme purgatif. On y mange les baies, qui sont acidules, sous le nom de *May apple*.

Sur une coupe transversale, le rhizome offre un cercle de petits faisceaux jaunes, cunéiformes, accompagnés de faisceaux accessoires plus petits, situés dans la région corticale.

NYMPHÆACÉES.

Caractères constants. — Périanthe hypogyne, à folioles indépendantes les unes des autres. Étamines indépendantes,

www.dlibra.wum.edu.pl

à anthères déhiscentes par des fentes longitudinales. Carpelles plus ou moins nombreux, jamais solitaires, à ovules anatropes. Plantes herbacées, vivaces, rhizomateuses, à feuilles alternes.

Caractères variables. — Les carpelles sont toujours supères, mais le réceptacle peut se développer beaucoup au-dessous et autour d'eux, de sorte que chaque carpelle soit logé dans une fossette particulière. Les carpelles sont tantôt indépendants, tantôt unis, dans une étendue plus ou moins grande, par leur face ventrale. La graine est habituellement albuminée; cependant elle est dépourvue d'albumen dans les Nélumbées.

Division. — Les Nymphæacées se divisent assez naturellement en quatre tribus :

Cabombées. — Fleurs trimères. Réceptacle convexe. Carpelles indépendants, libres. Ovules peu nombreux. Graines à double albumen. Genres : *Cabomba* Aubl., etc.

Nélumbées. — Carpelles indépendants, logés chacun dans une fossette du réceptacle. Graines sans albumen. Genre : *Nelumbo* T.

Nymphæées. — Carpelles unis en un ovaire pluriloculaire. Ovules nombreux, insérés sur les faces latérales des carpelles. Graines à double albumen. Genres : *Nuphar* Sm., *Nymphæa* L., *Barclaya* Wall., *Euryale* Salisb.

Sarracénées. — Carpelles unis en un ovaire à loges peu nombreuses, imparfaitement distinctes. Ovules à albumen simple. Genre : *Sarracena* T., *Darlingtonia* Torr., *Heliamphora* Benth.

Affinités. — Par les types à carpelles indépendants, les Nymphæacées se rapprochent beaucoup des Renonculacées et des Alismacées; par les Sarracénées elles touchent aux Papavéracées.

Habitat. — Les Nymphæacées sont toutes des plantes d'eau ou de marais. Les Sarracénées sont toutes américaines, ainsi que les espèces de *Cabomba*. Les autres ont des espèces dans les deux mondes et leur aire géographique est très étendue en latitude.

Aucune Nymphæacée ne jouit de propriétés médicinales réelles, quoique quelques espèces soient utilisées dans certains pays et figurent même dans des pharmacopées officielles. Dans celle de la France figurent le *Nuphar lutcum* et le *Nymphæa alba*.

www.dlibra.wum.edu.pl

Nuphar luteum Sm. (*Nénuphar jaune*). — C'est une magnifique plante aquatique, à rhizome vivace, à feuilles longuement pétiolées, peltées et cordées, flottant à la surface de l'eau; à fleurs jaunes, solitaires ou géminées à l'extrémité d'un long pédoncule cylindrique.

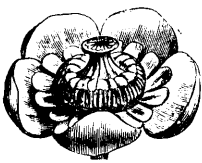


Fig. 528. *Nuphar luteum.* Fleur.

Nymphæa alba L. (*Nénuphar blanc*). — Cette espèce se distingue par ses fleurs blanches, à réceptacle concave.

Ces deux espèces ont passé longtemps pour anaphrodisiaques, sans aucun motif. Leur rhizome est riche en amidon et en tannin. Il peut être em-

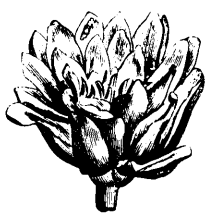


Fig. 529. *Nymphæa alba.* Fleur.

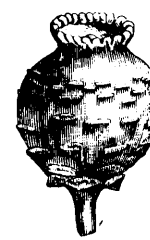


Fig. 530. *Nymphæa alba.* Fruit.

ployé avec quelque avantage dans la diarrhée, la leucorrhée, etc., comme astringent. On vend surtout en France, chez les herboristes, celui du *Nuphar luteum.*

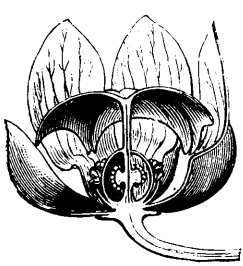


Fig. 531. *Sarracena purpurea.* Fleur. Coupe longitudinale.

Sarracena purpurea L. — Cette espèce est remarquable par ses feuilles ascidiées, qui s'élèvent en petites touffes d'un rhizome souterrain, et qui affectent la forme d'un cornet allongé, pourvu, sur toute la longueur de son bord interne, d'une crête lamelleuse très saillante, et muni, au niveau de son ouverture, d'une lame plus ou moins découpée sur le bord, désignée sous le nom d'opercule. La fleur est solitaire au sommet d'une hampe courte. Elle est

www.dlibra.wum.edu.pl

surtout remarquable par son style, développé en une sorte de parasol. L'ovaire rappelle celui des Pavots par ses placentas intérieurs très saillants.

Le *Sarracena purpurea* est indigène de l'Amérique du Nord. Il passe pour être diurétique; on l'emploie depuis quelque temps contre la goutte et le rhumatisme. M. Hétet y a découvert un principe actif qu'il croit être identique à la *vératrine* et qui expliquerait son action.

Le *Nelumbo nucifera* Gærtn. ou *Lotus sacré* de l'Égypte et de l'Inde est également amer et astringent; les Chinois mangent ses graines, grillées.

PAPAVÉRACÉES.

Caractères constants. — Périanthe et androcée à folioles indépendantes. Périanthe double. Anthères biloculaires, déhiscentes par des fentes longitudinales. Carpelles en nombre variable, unis par les bords et formant un ovaire toujours uniloculaire, à placentas pariétaux plus ou moins développés, pluriovulés. Ovules antropes. Graines albuminées. Feuilles alternes, sans stipules.

Caractères variables. — Le réceptacle des Papavéracées est habituellement convexe; il est cependant un peu concave dans les Eschscholtziées, où le périanthe et l'androcée deviennent périgynes. Les carpelles, rarement au nombre de deux, sont d'ordinaire nombreux. Les étamines sont en nombre indéfini dans la majeure partie des Papavéracées; elles sont en nombre défini dans les Fumariées. La plupart des organes sont riches en latex blanc ou coloré qui est peu visible dans les Fumariées. La structure des laticifères n'est pas non plus la même dans les diverses Papavéracées.

Division. — Les Paravéracées sont divisées par M. Baillon en quatre séries :

Papavérées. — Pétales tous semblables entre eux. Étamines en nombre indéfini. Carpelles nombreux, ne se séparant pas à la maturité. Genres : *Papaver* T., *Argemone* T., *Sanguinaria* Dill., *Bocconia* Plum., *Chelidonium* T., *Glaucium* T., etc.

Platystémonées. — Se distinguent des Papavérées par leurs carpelles qui se séparent les uns des autres à la maturité. Genres : *Platystemon* Benth., etc.

www.dlibra.wum.edu.pl

Eschscholtziées. — Périanthe et androcée périgynes. Ovaire à deux carpelles. Genres : *Eschscholtzia* Cham., etc.

Fumariées. — Deux corolles dissemblables. Étamines en nombre défini. Gynécée à deux carpelles. Genres : *Fumaria* T., *Corydalis* DC., etc.

Affinités. — Par les Platystémonées dont les carpelles se séparent à la maturité et par les Pavots à nombreuses étamines les Papavéracées se rattachent aux Renonculacées. Elles sont alliées par les Pavots aux Berbéridacées pluricarpellées. Par les *Eschscholtzia* et les Fumariées elles sont alliées aux Crucifères et aux Capparidacées.

Habitat. — Les Papavéracées, quoique peu riches en genres, sont très répandues dans les deux mondes et vivent sous des climats très différents. Quelques genres sont très limités géographiquement; les *Sanguinaria*, par exemple, ne se trouvent que dans l'Amérique du Nord.

DESCRIPTION DES PAPAVÉRACÉES UTILES

TRIBU DES PAPAVÉRÉES.

Papaver T. — Les Pavots ont des fleurs régulières et

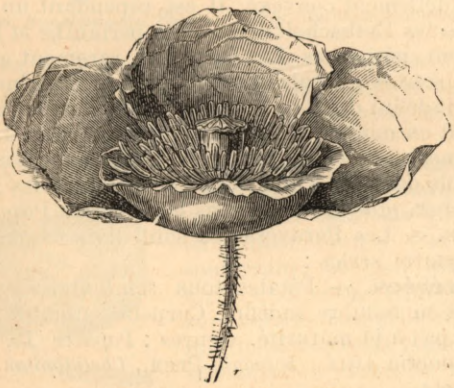


Fig. 532. *Papaver Rhœas*. Fleur.

hermaphrodites, des étamines nombreuses, des carpelles nombreux, unis dans toute leur étendue en un ovaire uni-

www.dlibra.wum.edu.pl

loculaire à placentas pariétaux, auquel succède une capsule indéhiscente ou déhiscente seulement par de petits panneaux alternes avec des placentas.

Papaver somniferum L. — Le *Pavot somnifère* est une plante herbacée, à tige dressée, peu ramifiée, fistuleuse, glauque; à feuilles alternes, larges, amplexicaules, sans stipules, profondément sinuées, dentées ou crénelées.

Les fleurs sont solitaires à l'extrémité des rameaux ou portées par de longs pédoncules oppositifoliés; elles sont inclinées vers le sol avant leur épanouissement. Le réceptacle est convexe. Le calice est formé de deux sépales

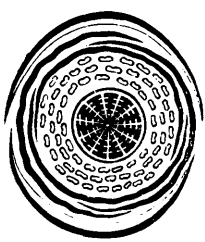


Fig. 533. *Papaver somniferum.* Diag. de la fleur (d'après Baillon).

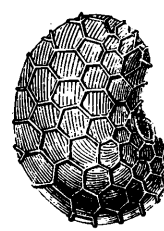


Fig. 534. Graine entière.

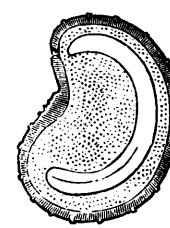


Fig. 535. Graine; coupe longit. Graine de *Papaver somniferum.*

opposés, imbriqués dans la floraison, se détachant au moment de l'épanouissement de la corolle. Celle-ci est formée de quatre pétales insérés sur deux verticilles, les deux extérieurs alternes avec les sépales, les deux intérieurs alternes avec les premiers. Les pétales sont tordus ou imbriqués dans le bouton, corrugués à l'extrémité. Ils sont grands, luisants, blancs, rougeâtres ou rosés, avec une tache noirâtre à la base. L'androcée se compose de nombreuses étamines libres, à filets libres, un peu épaissis au sommet, à anthères basifixes, biloculaires, déhiscentes par deux fentes longitudinales, un peu extrorses. Le gynécée se compose d'une dizaine de carpelles unis dans toute leur étendue en un ovaire légèrement pédiculé, uniloculaire, avec des placentas pariétaux très saillants, chargés sur leurs faces latérales de nombreux ovules anatropes. L'ovaire est surmonté d'un style très court, terminé par un plateau

www.dlibra.wum.edu.pl

divisé sur les bords en autant de lobes qu'il y a de placentas. La face supérieure de ce plateau offre autant de lignes saillantes stigmatifères qu'il y a de lobes. Le fruit est une capsule sèche, arrondie ou ovoïde, plus ou moins allongée ou déprimée. Les graines sont très petites, réticulées à la surface, contenant un albumen huileux, abondant, et un

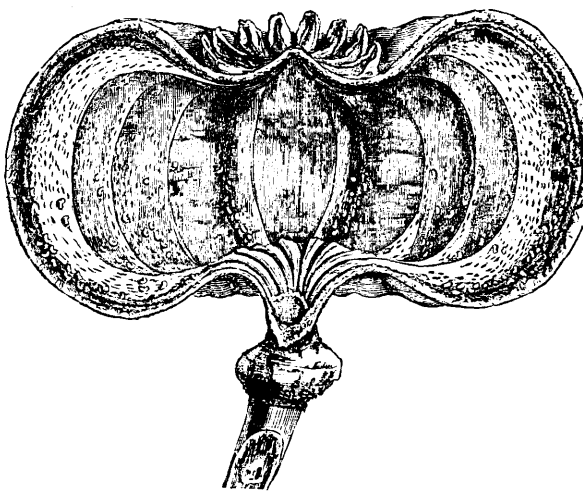


Fig. 536. *Papaver somniferum album*, variété *depressum*. Fruit coupé longitudinalement.

embryon cylindrique, courbé, entouré par l'albumen. Les variétés de cette espèce qui nous intéressent sont :

1° *P. somniferum album* (*P. officinale* Gmel.) ; à graines blanches, à capsule plus ou moins ovoïde, indéhiscente. Variété cultivée en Perse et dans l'Inde pour l'opium.

2° *P. somniferum nigrum* (*P. hortense* Huss.) ; à graines noires, à capsule déhiscente par des pores situés au-dessous du plateau stigmatifère, en alternance avec les placentas. Cette variété est cultivée dans le nord de la France, en Allemagne et en Belgique pour ses graines, qui servent à la préparation de l'*huile d'œillette*, huile comestible, sans saveur prononcée, fréquemment vendue sous le nom d'huile d'olive.

www.dlibra.wum.edu.pl

3° *P. somniferum glabrum ;* à capsule à peu près globuleuse, indéhiscente ; à graines variant du blanc au violet foncé ; à sépales glabres. Cette variété ne me paraît pas distincte de l'*album*. Elle est cultivée en Asie Mineure et en Égypte. Elle fournit l'*Opium d'Asie Mineure* ou *de Turquie*, qui est la sorte la plus importante.

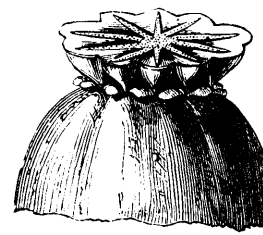


Fig. 537. *Papaver somniferum nigrum*. Sommet de la capsule.

4° *P. somniferum setigerum* (*P. setigerum* DC.) ; à capsule non stipitée ; à dentelures des feuilles aiguës et terminées par une soie raide. Cette variété est cultivée comme plante d'ornement dans les îles d'Hyères, de Corse, de Chypre et en Grèce.

Toutes ces plantes sont riches en un latex laiteux, blanc,

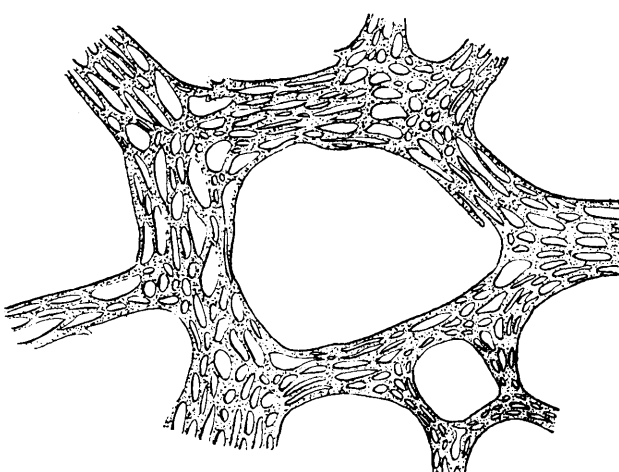


Fig. 538. Laticifères de la capsule du Pavot blanc (d'après Weiss).

qui existe dans toutes les parties de la plante, contenu dans des vaisseaux laticifères articulés, c'est-à-dire formés

www.dlibra.wum.edu.pl

de cellules qui communiquent les unes avec les autres par destruction de leurs membranes de séparation.

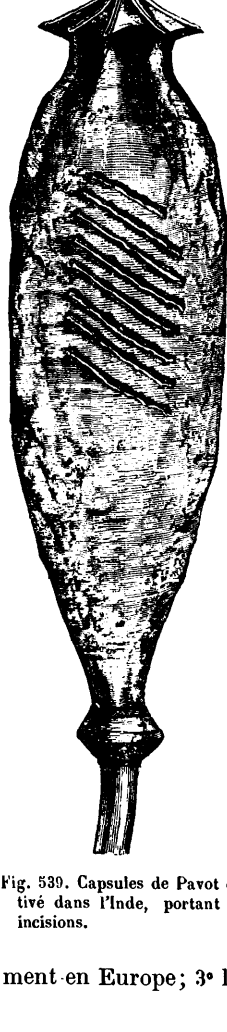


Fig. 539. Capsules de Pavot cultivé dans l'Inde, portant des incisions.

Les variétés *album* et *glabrum* sont seules cultivées en vue de la récolte de l'opium. Les laticifères constituent, dans l'épaisseur du péricarpe encore mou et charnu, un réseau à mailles serrées. Avant que le fruit soit parvenu à maturité, on pratique sur ses parois des incisions obliques ou longitudinales, par lesquelles sortent des gouttes d'un latex blanc, visqueux, noircissant à l'air, que l'on recueille avec soin et qui, convenablement épaissi, constitue l'opium (voyez, pour la récolte de l'*Opium* et ses variétés : Flcükiger et Hanbury, *Hist. des drog. d'orig. végét.*, traduct. fr., I. p. 100). L'opium se présente dans le commerce sous l'aspect de masses de formes variables, d'une substance brun noirâtre, facile à couper quand elle n'est pas conservée depuis trop longtemps. Son odeur est nauséeuse et sa saveur amère. Les principales variétés sont : 1° *l'Opium de Turquie (Opium d'Asie Mineure, de Smyrne, de Constantinople)*, qui se présente en masses arrondies, aplaties par pression réciproque, entourées de débris de feuilles de Pavots et de fruits de *Rumex*. C'est la plus utilisée en Europe; 2° l'*Opium d'Égypte ;* en pains aplatis, durs, couverts de débris de feuilles de Pavots, mais dépourvus de fruits de *Rumex*. Il pénètre également en Europe; 3° l'*Opium de Perse*, rarement introduit en

www.dlibra.wum.edu.pl

Europe, expédié surtout en Chine, se présentant en pains volumineux aplatis ou coniques; 4° l'*Opium de l'Inde;* en pains ronds, destiné à peu près exclusivement à la Chine; 5° l'*Opium de la Chine*, consommé dans ce pays; 6° l'*Opium indigène* ou *Affium*, produit en très petite quantité par la France.

L'opium doit ses propriétés à un grand nombre d'alca-

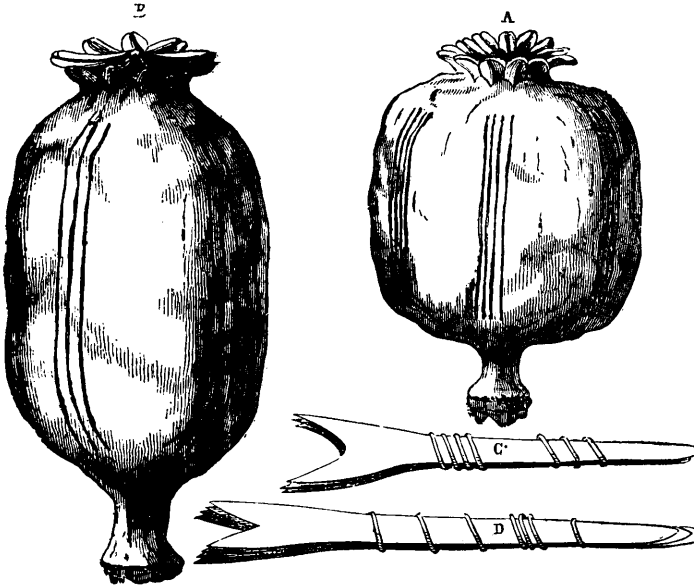


Fig. 540. A, B, Capsules de Pavot Blanc incisées, provenant de Kashan. C, D, instruments qui servent à faire les incisions.

loïdes divers, tous cristallisables, parmi lesquels nous nous bornerons à citer : la *morphine*, $C^{17}H^{19}AzO^3$; la *codéine*, $C^{18}H^{21}AzO^3$; la *thébaïne*, $C^{19}H^{21}AzO^3$; la *narcotine*, $C^{22}A^{23}AzO^7$; la *narcéine*, $C^{23}A^{29}AzO^9$, etc. (voy Flück. et Hanb., *loc. cit.*, I, p. 119-120).

Les capsules mûres et sèches servent à faire des décoctions narcotiques. Elles sont beaucoup moins riches en principes actifs que les capsules vertes, le latex ayant été en majeure partie consommé par les graines pendant

www.dlibra.wum.edu.pl

leur maturation. On cultive beaucoup, dans les environs de Paris, en vue des capsules, une sous-variété de Pavot blanc, le *P. somniferum album depressum* de Guibourt, dont la capsule est très volumineuse et déprimée.

Papaver Rhæas L. — Le *Coquelicot* se distingue de l'espèce précédente par sa taille, beaucoup moindre; ses fleurs d'un beau rouge vif; ses feuilles embrassantes, ordinairement pinnatipartites, à lobes oblongs-lancéolés, incisés-dentés; son plateau stigmatifère conique, à six lobes peu marqués. Il est très abondant dans les moissons. Ses fleurs servent à faire des infusions calmantes. Son latex contient un alcaloïde cristallisable, la *rhœadine* $C^{21}H^{21}AzO^6$, qui n'est pas toxique.

Autres espèces de Papavéracées utiles.

Un grand nombre d'autres plantes de la famille des Papavéracées sont employées dans la médecine populaire des pays qu'elles habitent. Plusieurs d'entre elles seraient, sans aucun doute, susceptibles de rendre des services importants si elles étaient mieux connues. Certaines espèces appartenant aux genres *Sanguinaria*, *Argemone*, *Chelidonium*, méritent particulièrement d'être étudiées au point de vue de leurs propriétés chimiques, physiologiques et thérapeutiques. Comme ces plantes ne figurent pas dans les Pharmacopées, nous n'en dirons que quelques mots pour attirer sur elles l'attention des observateurs.

Sanguinaria Canadensis L. — C'est une petite herbe, de la série des Pavots, à rhizome vivace, très commune dans l'Amérique du Nord et remarquable par le latex rougeâtre, à saveur âcre et brûlante, répandu dans ses divers organes. La Sanguinaire possède l'androcée des Pavots, mais elle en diffère par sa corolle, formée de huit à douze pétales, son ovaire uniloculaire, avec deux placentas pariétaux chargés d'ovules anatropes, et surmonté d'un style bifide, son fruit déhiscent par deux valves qui abandonnent entre elles le cadre placentaire. Les graines sont munies d'un arille du



Fig. 541. *Sanguinaria Canadensis*. Diag. de la fleur (d'après Baillon).

www.dlibra.wum.edu.pl

raphé, très saillant. La tige est un rhizome souterrain vivace; les rameaux aériens portent une seule feuille véritable, palmatilobée, et une fleur unique, terminale.

Le rhizome de la Sanguinaire est un émétique puissant et constitue, à haute dose, un poison narcotico-âcre, dangereux. A faible dose, il passe pour tonique et stimulant. Le suc est irritant et peut même déterminer sur la peau, et surtout sur les muqueuses, de véritables eschares. La Sanguinaire doit probablement ses propriétés à un alcaloïde, découvert, en 1824, par Dana, et désigné par lui sous le nom de *sanguinarine*, $C^{07}H^{05}AzO^{4}$. D'après G. D. Gibb, le rhizome de la Sanguinaire contient encore deux autres alcaloïdes, la *puccine* et la *porphyroxine*, ce dernier identique probablement avec la base de même nom qu'on a retirée de l'opium. Nous ne croyons pas que les propriétés physiologiques et thérapeutiques de la sanguinarine aient encore été l'objet de recherches approfondies. Il y a là, sans doute, un intéressant sujet d'étude.

Chelidonium majus Mill. — La *Grande Éclaire* est une petite herbe vivace de notre pays, à latex coloré en jaune orangé.



Fig. 542.
Chelidonium majus.

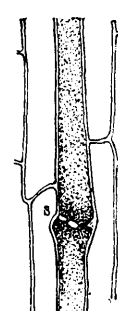


Fig. 543.
Laticicifère de Chélidoine. Coupe long.

Elle a le calice, la corolle de l'androcée des Pavots, avec l'ovaire, le fruit et la graine de la Sanguinaire; un rhizome souterrain vivace et des rameaux aériens annuels, avec des feuilles alternes, profondément découpées; des fleurs jaunes, terminales, disposées en cymes ombelliformes.

www.dlibra.wum.edu.pl

On trouve dans la grande Chélidoine un alcaloïde identique avec la sanguinarine, nommé par Probst *chélérythrine*. Il est surtout abondant dans le rhizome et dans les fruits encore verts. C'est à lui, sans doute, que le latex de la plante doit ses propriétés assez analogues à celles de la Sanguinaire, mais également mal connues. Probst a signalé encore, dans la grande Chélidoine, un autre alcaloïde, la *chélidoxanthine* et un *acide chélidonique*. Zwenger a trouvé, dans la même plante, un autre acide qu'il a nommé *acide chélidoninique*.

Le latex de la grande Chélidoine est âcre, irritant et même escharotique. On l'emploie, dans les campagnes, pour détruire les verrues. Il est probable que ce suc, convenablement recueilli, pourrait, soit par lui-même, soit par les principes qu'il contient, rendre des services plus sérieux. Il offre,



Fig. 544. *Fumaria officinalis.*



Fig. 545. *Fumaria officinalis.* Fleur ; coupe longit.

sans contredit, comme celui de la Sanguinaire, un sujet important d'étude.

Glaucium flavum Crantz. — C'est une petite plante vivace de la région méditerranéenne, connue sous le nom vulgaire de *Pavot cornu*. Elle a présenté à Probst les deux mêmes alcaloïdes que la grande Chélidoine. Son suc est âcre et vénéneux ; il a une odeur analogue à celle du Pavot et paraît avoir servi à falsifier l'opium. Il est employé, dans nos campagnes, pour panser les ulcères des bêtes à cornes. L'albumen de la graine de cette plante contient une grande quantité d'huile, dépourvue d'âcreté, qui pourrait rendre à l'industrie des services sérieux.

www.dlibra.wum.edu.pl

Argemone Mexicana L. — C'est une herbe du Mexique, cultivée dans tous nos jardins. M. Charbonnier a trouvé une certaine quantité de morphine dans son latex jaune. Ses graines contiennent une huile siccative qui jouit de propriétés purgatives comparables à celles de l'huile du *Croton Tiglium*.



Fig. 546. *Fumaria officinalis*. Androcée.

Certaines espèces de *Bocconia* et de *Meconopsis* jouissent de propriétés analogues à celles des plantes dont nous venons de parler, mais encore moins connues.

Dans la tribu des Fumariacées, nous citerons pour mémoire : le *Fumaria officinalis*, qui était autrefois usité comme stomachique et apéritif, ainsi que d'autres espèces du même genre; les *Hypecoum*, qui passent pour contenir un suc narcotique, et les *Corydalis*, qui sont considérés comme antiscorbutiques. Les bulbes des *Corydalis bulbosa* et *tuberosa* sont amers, astringents et âcres, et passent pour anthelminthiques. Il en est de même de la souche du *Dicentra formosa*.

CRUCIFÈRES.

Caractères constants. — Périanthe double, tétramère. Sépales et pétales indépendants, disposés en croix, imbriqués dans la préfloraison. Anthères biloculaires, déhiscentes par des fentes longitudinales. Gynécée libre, formé de carpelles unis en un ovaire primitivement uniloculaire avec deux placentas pariétaux, devenant biloculaire par formation tardive d'une fausse cloison produite par l'hypertrophie des placentas. Fleurs en inflorescence indéfinie. Feuilles sans stipules à l'état adulte.

Caractères variables. — Le réceptacle est toujours convexe et le périanthe hypogyne, sauf dans le genre *Subularia*, où le réceptacle a, comme dans les Légumineuses, la forme d'une coupe au fond de laquelle s'insère un ovaire indépendant. L'androcée est très habituellement formé de six étamines tétradynames, deux latérales plus petites, deux antérieures et deux postérieures plus grandes; dans une seule espèce, les étamines sont plus nombreuses; elles ne

www.dlibra.wum.edu.pl

sont en nombre moindre que dans quelques espèces. Les graines sont, en règle générale, dépourvues d'albumen, cependant on en trouve parfois une mince couche. La radicule de l'embryon est ordinairement repliée soit sur les bords des cotylédons, soit sur le dos de l'un d'eux. Les feuilles sont très habituellement alternes; cependant elles

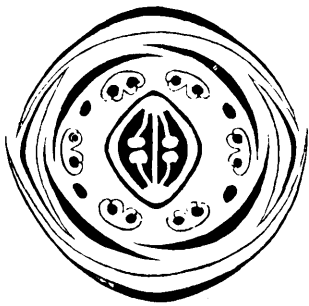


Fig. 547. *Cochlearia officinalis.* Diagramme de la fleur (d'après H. Bn).

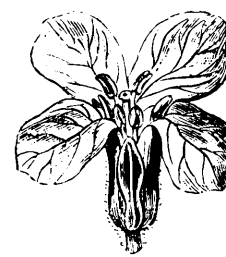


Fig. 548. *Cheiranthus.* Fleur.

sont opposées ou verticillées par trois dans quelques genres. Les fleurs sont habituellement dépourvues de bractées; on en trouve cependant dans certains genres. Le fruit est ordinairement une silique ou une silicule, mais parfois il est indéhiscent.

Division. — Les Crucifères sont divisées par M. Baillon en sept séries :

Cheiranthées. — Fleur hypogyne. Silique déhiscente suivant la longueur. Cette tribu est subdivisée en :

1° Arabidinées. Cotylédons ordinairement accombants. Genres : *Cheiranthus* T., *Nasturtium* R. Br., *Barbarea* R. Br., *Arabis* L., *Cardamine*, T.. etc.

2° Sisymbrinées. Cotylédons ordinairement incombants. Genres : *Sisymbrium* L., *Erysimum* L., *Hesperis* T., etc.

3° Brassicinées. Cotylédons ordinairement condupliqués. Genres : *Brassica* T., *Eruca* T., etc.

Raphanées. — Fruit allongé, ordinairement indéhiscent. Genres : *Raphanus* L., etc.

Cakilées. — Fruit allongé, plus rarement court, lomentacé. Genres : *Cakile* T., *Crambe* T., *Erucaria* Gærtn., etc.

www.dlibra.wum.edu.pl

Isatidées. — Silicule inarticulée, indéhiscente. Genres : *Isatis* T., *Clypeola* L., *Myagrum* T., etc.

Lunariées. — Silicule déhiscente, comprimée parallèlement à la cloison. Cette tribu est subdivisée en :

1° Alyssinées. Cotylédons ordinairement accombants. Genres : *Lunaria* T., *Alyssum* L., *Draba* L., *Cochlearia* L., *Vesicaria* Lamk, etc.

2° Camélinées. Cotylédons ordinairement incombants. Genres : *Camelina* Crantz, etc.

3° Succoviées. Cotylédons ordinairement condupliqués. Genres : *Succovia* Medik., *Vella* L., etc.

Thlaspidées. — Silicule déhiscente, comprimée perpendiculairement à la cloison. Cette tribu est subdivisée en :

1° Ibérinées. Cotylédons ordinairement accombants. Genres : *Thlapis* Dillen., *Iberis*, L., *Biscutella* L., etc.

2° Lépidinées. Cotylédons ordinairement incombants. Genres : *Lepidium* L., *Coronopus* Hall., *Capsella* Mœnch.

Subulariées. — Silicule turgide. Genre : *Subularia* L.

Affinités. — Les Crucifères sont très voisines des Papavéracées dicarpellées, dont elles ne diffèrent que par leurs étamines tétradynames. Elles sont également voisines des Capparidacées et des Résédacées, qui se distinguent par l'irrégularité de leurs fleurs.

Habitat. — Les Crucifères sont répandues dans toutes les régions du globe et sous tous les climats, mais elles sont surtout abondantes dans les régions tempérées des deux mondes.

DESCRIPTION DES CRUCIFÈRES UTILES

TRIBU DES CHEIRANTHÉES.

Arabidinées.

Nasturtium R. Br. — Le calice est formé de quatre sépales étalés, non gibbeux à la base. Les quatre pétales de la corolle sont courtement onguiculés. Les étamines sont tétradynames. Le stigmate est sub-bilobé. Le fruit est une silique courte ou plus ou moins allongée, à peu près cylindrique, à graines nombreuses, comprimées irrégulièrement, dis-

www.dlibra.wum.edu.pl

posées sur deux ou une seule rangée dans chaque fausse loge. La graine contient un embryon à cotylédons accombants.

Nasturtium officinale R. Br. — Le *Cresson de fontaine* est une plante vivace, glabre, à rhizome oblique, rampant dans le fond des ruisseaux à eau courante et émettant des rameaux longs de 10 à 50 centimètres qui élèvent au-dessus de l'eau leur partie supérieure. Les feuilles sont alternes, pinnatiséquées, à lobes oblongs ou obovales, entiers ou sinués, le terminal ordinairement plus grand et cordé à la base. Les fleurs sont petites, blanches, disposées en grappes courtes, terminales. Le fruit est une silique linéaire, un peu courbée, à pointe courte, à valves munies chacune d'une nervure dorsale distincte.

Toutes les parties de la plante possèdent une saveur piquante très prononcée et une odeur également piquante quand on les froisse entre les doigts. Le Cresson est une plante indigène de notre pays, où il croît à l'état sauvage sur le bord et dans le fond des ruisseaux à eau courante; on le cultive sur une grande échelle pour les usages domestiques. Il est considéré comme antiscorbutique, diurétique et stomachique. Il doit ses propriétés stimulantes à l'huile essentielle qu'il renferme et qui est analogue à celle de la Moutarde, du Raifort et d'un grand nombre d'autres Crucifères. Müller y a le premier découvert de l'iode. Il renferme aussi une quantité assez prononcée de fer, du moins quand il croît dans des eaux ferrugineuses.

Brassicinées.

Brassica T. — Les *Choux* ont un calice à quatre sépales dressés ou plus ou moins étalés, les latéraux parfois un peu gibbeux à la base; quatre pétales onguiculés; quatre glandes hypogynes opposées aux sépales; six étamines tétradynames; une silique allongée, à peu près cylindrique, à valves convexes et à bec conique; des graines nombreuses, disposées sur une seule rangée, arrrondies. Un embryon à cotylédons condupliqués.

Brassica nigra Koch (*Sinapis nigra* L.). — La *Moutarde noire* est une herbe annuelle, à tige droite, rameuse et un peu velue, atteignant de 40 centimètres à 1m,20 de hauteur. Ses feuilles sont alternes et pétiolées; les inférieures sont lyrées, dentées, avec un lobe terminal large et lobé; elles

www.dlibra.wum.edu.pl

sont hérissées de poils rudes; les supérieures sont lancéolées, entières et glabres.

Les fleurs sont jaunes et disposées en grappes terminales, simples, dépourvues de bractées.

La graine, seule partie employée de la plante, est ar-



Fig. 549.
Brassica oleracea.
Fleur sans le périanthe.



Fig. 550.
Brassica oleracea.
Fruit.



Fig. 551.
Brassica oleracea.
Inflorescence.

rondie, noire et réticulée à la surface, souvent couverte de

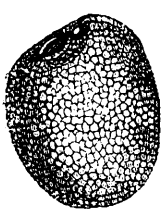


Fig. 552. Entière.

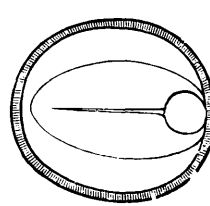


Fig. 553. Coupée transv.

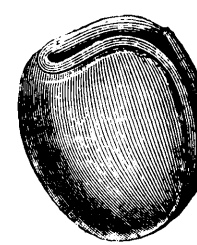


Fig. 554. Dépouillée des téguments.

Graine de Moutarde noire.

pellicules blanchâtres qui lui donnent une teinte grise. Son diamètre est de 1 millimètre environ; elle pèse en

www.dlibra.wum.edu.pl

moyenne 1 milligramme et demi. Les enveloppes sont minces, cassantes, dures. Elles contiennent un embryon sans albumen, à cotylédons charnus, condupliqués, le cotylédon interne embrassant dans son pli une radicule cylindrique. Le tégument de la graine est formé de trois couches concentriques: 1° un épiderme à cellules quadrangulaires, un peu bombées en dehors et recouvertes d'une cuticule qui se desquame facilement. Lorsqu'on place les coupes dans l'eau, cet épiderme se gonfle beaucoup et donne naissance à un mucilage; 2° une couche moyenne, à cellules irrégulières et aplaties; 3° une couche interne, à cellules allongées radialement, très étroites, quadrangulaires, remplies d'une matière brune qui donne à la graine sa coloration. Les cellules des cotylédons sont polygonales et renferment de grosses gouttes d'huile.

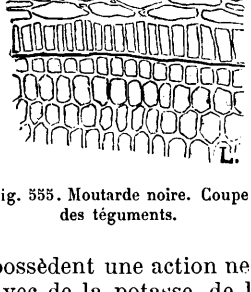


Fig. 555. Moutarde noire. Coupe des téguments.

Ces graines donnent une poudre jaune verdâtre, à odeur piquante. Leur saveur est d'abord amère, puis brûlante. Quand on les écrase dans l'eau, elles forment une émulsion jaunâtre, exhalant des vapeurs âcres qui piquent le nez et les yeux, et possèdent une action nettement acide. Quand on les triture avec de la potasse, de l'alcool, des acides minéraux ou du tannin, les vapeurs âcres ne se dégagent pas. Il en est de même quand on fait bouillir les graines dans l'eau.

La Moutarde doit ses propriétés à une essence sulfurée et azotée, qui ne se présente pas dans les graines sèches et qui ne se forme que quand on les triture avec de l'eau ayant moins de 50° C.

La graine de Moutarde noire est employée, à cause de ses propriétés irritantes, pour faire des sinapismes. Elle est également employée à la préparation de la moutarde qui est usitée comme condiment. On remplace, dans une partie de la Russie et dans l'Inde, les graines du *B. nigra* par celles du *B. juncea* Hook. fil. et Thoms.

Brassica alba Hook fil. et Thoms. (*Sinapis alba*). — La Moutarde blanche se distingue de l'espèce précédente parti-

www.dlibra.wum.edu.pl

culièrement par son fruit. C'est une silique étalée, oblongue, bosselée, hérissée de poils droits et blanchâtres et surmontée d'un rostre plus long qu'elle, atténué au sommet, ordinairement un peu recourbé en faux, aplati latéralement et continu par ses bords avec les placentas. La silique s'ouvre par deux valves, munies chacune de cinq nervures. Elle contient un petit nombre de graines. La fleur est d'un jaune pâle; elle s'épanouit, dans notre pays, entre mai et juillet. La tige atteint de 40 à 80 centimètres de hauteur. Elle est droite, striée, un peu rude, simple ou rameuse. Ses feuilles sont peu velues; elles sont lyrées, pinnatifides, à lobes ovales-oblongs, obtus, inégalement crénelés-dentés. Les pédicelles floraux sont sillonnés.



Fig. 556. Fruit du *Brassica alba*.

Le *Brassica alba* paraît être originaire de l'Europe méridionale et de l'Asie occidentale; dans notre pays, il recherche particulièrement les moissons. On le cultive dans l'Allier, à Saint-Pourçain, sous le nom de *Graines de Beurre*.

La graine, seule partie employée, est deux fois plus volumineuse que celle de la Moutarde noire; elle est jaunâtre, moins fortement réticulée. Triturée dans l'eau, elle donne une émulsion jaunâtre qui possède une saveur brûlante, mais qui est inodore et ne fournit pas d'huile essentielle. Cependant la poudre de Moutarde blanche est rubéfiante. On la mélange avec la noire pour préparer la farine de Moutarde employée comme condiment.

TRIBU DES LUNARIÉES.

Alyssinées.

Cochlearia L. — Le fruit est une silicule globuleuse ou ovale-elliptique, terminée par un style très court et pourvue de valves ventrues ou ovales.

Cochlearia Armoracia L. — Le *Raifort* ou *Cran de Bretagne* possède l'organisation florale ordinaire des Crucifères. Les fleurs sont blanches. Le fruit est une silicule globuleuse, déhiscente, à deux loges, à valves non carénées. Les graines sont peu nombreuses, insérées dans chaque loge sur deux rangées; elles sont lisses et contiennent un

www.dlibra.wum.edu.pl

embryon à radicule accombante. Les feuilles radicales sont longuement pétiolées, ovales-oblongues, obtuses crénelées. Les feuilles caulinaires inférieures sont pinnatifides, tandis que les supérieures sont oblongues-lancéolées, dentées ou entières.

Le Raifort est une herbe vivace, glabre et droite. Il atteint de 80 centimètres à 1 mètre de hauteur; ses rameaux se terminent par des panicules de petites fleurs blanches qui s'épanouissent en mai et juin.

La racine, qui est la seule partie utile, peut atteindre jusqu'à 90 centimètres de long et plus de 2 centimètres de diamètre. Elle est presque cylindrique, émettant sur sa longueur des radicules grêles que l'on rejette, se divisant, dans le bas, en deux ou trois branches grêles, et terminée, dans le haut, par une portion caulinaire, très courte, renflée, de laquelle partent, chaque année, un petit nombre de rameaux foliacés et florifères.

La racine de Raifort, seule partie utilisée, est remarquable par sa richesse en tissu parenchymateux, gorgé de sucs aqueux. Elle doit ses propriétés à une huile essentielle, analogue à celle de la Moutarde, et se formant de la même façon.



Fig. 557. *Cochlearia officinalis.*

Cochlearia officinalis L. (*Herbe aux cuillers* ou *Cranson*). — Il jouit de propriétés très analogues à celles du Raifort et constitue l'un des plus anciens et des plus efficaces anti scorbutiques. On emploie particulièrement ses feuilles. Cette espèce se distingue de la



Fig. 558. *Cochlearia officinalis.* Fleur; coupe longit.

précédente par sa taille beaucoup plus réduite, ses feuilles

www.dlibra.wum.edu.pl

petites, charnues, oblongues ou cordiformes, à bords relevés en forme de cuiller, d'où son nom vulgaire, les inférieures longuement pétiolées, les supérieures embrassant la tige, qui est anguleuse. Les silicules sont ovales ou elliptiques; les valves ne se détachent que tardivement. L'une des loges du fruit avorte fréquemment. Les graines sont couvertes de tubercules.

Le *Cochlearia officinalis* habite le voisinage de la mer, sur les rochers, dans les marécages. Ses fleurs sont petites et blanches.

Autres espèces de Crucifères utiles.

Un grand nombre d'autres Crucifères jouissent de propriétés qui les font employer soit dans la médecine populaire, soit dans l'industrie et l'économie domestique.

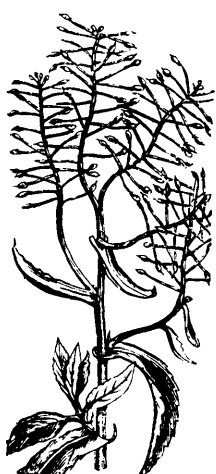


Fig. 559. *Nasturtium amphibium.*



Fig. 560. *Sinapis arvensis.*

Dans le groupe des Cheiranthées Arabidinées, nous devons citer, à côté du Cresson de fontaine décrit plus haut:

www.dlibra.wum.edu.pl

le Cresson des bois ou *Roquette sauvage* (*Nasturtium sylvestre* R. Br.), petite plante vivace qui vit sur le bord des eaux et dans les lieux humides ou inondés, et qui jouit des mêmes propriétés que le Cresson de fontaine, mais n'est que peu employé ; le *N. humifusum* Quill. et Par. du Sénégal, le *N. indicum* DC. de l'Inde, et le *N. terrestre* R. Br. d'Australie, usités dans les pays qu'ils habitent ; le *Nasturtium amphibium*, plante dressée, qui vit dans notre pays au bord des eaux, etc.



Fig. 561. *Cardamine pratensis.*

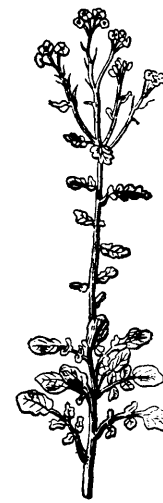


Fig. 562. *Barbarea vulgaris.*

La Barbarée ou *Herbe de Sainte-Barbe* (*Barbarea vulgaris* R. Br.), petite herbe bisannuelle de notre pays, à feuilles inférieures lyrées, les supérieures obovales-dentées, et à silique courte, terminée par un bec allongé, vivant dans les lieux humides, les fossés, et dont une variété est cultivée parfois sous le nom de *Girarde jaune*, possède une saveur analogue à celle du Cresson et est également antiscorbutique. On l'employait autrefois contre les ulcères et contre les plaies récentes, d'où le nom d'*Herbe des charpentiers* qui lui est donné dans certaines contrées. Le *Barbarea præcox* était autrefois cultivé pour ses feuilles, qui peuvent rem-

www.dlibra.wum.edu.pl

placer, dans l'économie domestique, celles du Cresson. Le *Cardamine pratensis* L. ou *Cresson des prés*, *Cresson amer*, petite plante à feuilles pinnatifides élégamment découpées, qui vit dans les prairies humides, est également voisin des précédents par sa saveur et ses propriétés. Il en est de même, mais à un moindre degré, de certains *Araris* et *Cheiranthus*. A la même tribu appartient la célèbre *Rose de Jéricho* (*Anastatica Hierochuntina* L.), qui vit dans les sables de l'Asie Mineure et jouit de propriétés hygrométriques très prononcées qui l'ont rendue populaire.

Dans les Cheiranthées Sisymbrinées, signalons le *Sisymbrium Alliaria* Roth, ou *Alliaire*, petite plante vivace, à racine blanche, napiforme, à fleurs blanches, à siliques quadrangulaires, à feuilles cordiformes ou réniformes, larges dans le bas et aiguës dans le haut. Elle possède une odeur et une saveur alliacées très prononcées et contient de l'essence d'ail. Elle est stimulante et passe pour être diurétique, diaphorétique et antiscorbutique. Le *Sisymbrium officinale* Scop. (*Herbe aux chantres*), à siliques velues, allongées et redressées contre la tige, jouit de propriétés analogues, mais moins prononcées. Certaines espèces d'*Erysimum* et d'*Hesperis* sont également douées de propriétés stimulantes, mais sont moins employées.



Fig. 563. *Sisymbrium Alliaria.*

Dans les Cheiranthées Brassicinées, diverses espèces ou variétés de *Brassica* sont très employées dans l'économie domestique et l'industrie. Le *Brassica campestris* ou *Brassica oleifera* est cultivé en grand pour sa graine qui donne l'*huile de Colza*. Cette huile sert surtout à l'éclairage et à la fabrication du savon ; cependant on la mange dans beaucoup de localités, après l'avoir épurée. A l'état brut elle est jaune, épaisse, douée d'une odeur forte et désagréable. De nombreuses variétés de *Brassica oleracea* L. sont également cultivées, sous le nom vulgaire de *Choux*, soit pour leurs feuilles qui sont très développées, gorgées de sucs (*Choux*

www.dlibra.wum.edu.pl

verts, *Choux pommés*, etc.), soit pour leurs inflorescences (*Choux-fleurs*), soit pour leurs bourgeons (*Chou de Bruxelles*), soit enfin pour leur tige souterraine (*Chou rave*) ou leur racine (*Navet*, *Brassica Napus* var. *Esculenta*), très renflées et gorgées de sucs. Dans toutes ces variétés, les sucs nutritifs de réserve s'accumulent pendant le premier été, soit dans les feuilles, soit dans les inflorescences, les bourgeons, les tiges ou les racines; le végétal reste ensuite au repos pendant tout l'hiver; puis, au printemps suivant, il consomme, pour la production de ses fleurs et de ses fruits, tous les matériaux accumulés précédemment. Le *Brassica Rapa* Koch est cultivé pour ses graines qui donnent l'*huile de Navette*. L'*Eruca sativa* Lamk., ou *Roguette cultivée*, a des feuilles piquantes et apéritives, considérées comme antiscorbutiques et aphrodisiaques.

Dans la tribu des Raphanées, plusieurs variétés du *Raphanus sativus* sont cultivées pour leurs racines renflées et gorgées de sucs à saveur plus ou moins piquante. Citons le *Radis rond* (*R. Radicula* Per.) et le *Radis allongé* ou *petite Rave* (*R. sativus* Mill.), le *Radis noir* (*R. niger*), dont la saveur est très piquante, et la *Rave blanche* (*R. rotundus*), qui est beaucoup moins piquante. Les *Raphanus* sont remarquables par leur fruit indéhiscent, plus ou moins allongé, fusiforme ou muni entre les graines d'étranglements qui le rendent moniliforme et au niveau desquels il se divise transversalement, à la maturité, en autant d'articles qu'il y a de graines, l'article terminal étant surmonté d'un bec plus ou moins allongé.

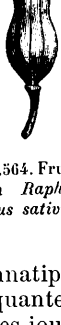


Fig. 564. Fruit du *Raphanus sativus*.

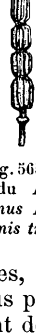


Fig. 565. Fruit du *Raphanus Raphanistrum*.

Dans la tribu des Lépidinées, nous devons citer le *Lepidium sativum*, cultivé sous le nom de *Cresson alénois* ou *Cresson des jardins*, *Nasitort;* ses feuilles, qui sont étalées en rosette, sont pinnatifides ou pinnatipartites, frisées dans une variété; leur saveur est piquante, plus prononcée que celle du Cresson de fontaine; elles jouissent des mêmes propriétés.

Dans la tribu des Cakilinées, signalons le *Cakile maritima*

www.dlibra.wum.edu.pl

Scop., plante annuelle qui croît sur les plages sablonneuses



Fig. 566.
Fleur. Coupe longitudinale.



Fig. 567.
Fruit entier.



Fig. 568.
Fruit. Coupe longit.

Fleur et fruit de l'*Isatis tinctoria*.

de la Manche, à saveur styptique, salée et amère, considérée comme diurétique ; et le *Crambe maritima* L., cultivé en Angleterre comme plante maraîchère, dont on mange les jeunes pousses et les feuilles décolorées par l'obscurité.

Dans les Isatidées, l'*Isatis tinctoria* fournit une matière colorante jaune, et certaines espèces de *Bunias* passent pour être apéritives.

Dans les Thlaspidées, citons la Bourse-à-pasteur (*Capsella Bursa pastoris*) dont le fruit constitue un excellent type de silicule et qui était



Fig. 570. *Capsella Bursa pastoris*.

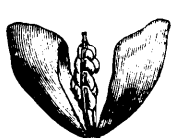


Fig. 569. Silicule de *Capsella Bursa pastoris*.

autrefois employée dans la médecine populaire ; les Thlaspis, dont les feuilles sont âcres et passent pour être astringentes et toniques ; les *Iberis*, remarquables par leur corolle irrégulière, dont deux pétales sont plus grands que les deux autres, etc.

www.dlibra.wum.edu.pl

CAPPARIDACÉES

Caractères constants ou a peu près constants. — Les fleurs sont très habituellement construites sur le type quatre. L'androcée est formé d'étamines en nombre plus ou moins considérable, à anthères biloculaires, déhiscentes par des fentes longitudinales. L'ovaire est porté par un pédicule plus ou moins allongé. Les feuilles sont toujours alternes.

Caractères variables. — Les fleurs sont régulières ou irrégulières. Le réceptacle peut être convexe ou plus ou moins concave, d'où hypogynie ou périgynie du périanthe et de l'androcée. Le périanthe peut être simple ou double. L'ovaire est uniloculaire avec placentas pariétaux, ou pluriloculaire. Les ovules sont campylotropes ou anatropes. Le fruit est sec et déhiscent, ou charnu. Les graines sont albuminées ou dépourvues d'albumen. Les feuilles sont accompagnées on dépourvues de stipules; elles sont simples ou composées.

Division. — M. Baillon a divisé cette famille en cinq tribus: Cléomées, Capparidées, Mæruées, Ropalocarpées, Moringées, dont deux seulement nous intéressent.

Capparidées. — Réceptacle convexe, insertion hypogynique de l'androcée. Fruit charnu et indéhiscent. Genres : *Capparis* T., *Cadaba* Forsk. *Cratæva* L., etc.

Moringées. — Insertion périgynique. Fruit capsulaire. siliquiforme, déhiscent ordinairement par trois valves. Plantes ligneuses, à feuilles composées, bi-et-tripinnées. Genres : *Moringa* Bunn.

Affinités. — Les Capparidacées, très difficiles à distinguer des Résédacées, sont également voisines des Crucifères. Les *Cleome* ne se distinguent en effet des Crucifères que par l'absence d'une fausse cloison dans l'ovaire. Les Capparidacées ne se distinguent des Papavéracées que par l'absence de la double corolle et de l'albumen abondant. Les *Moringa* sont des Légumineuses à deux placentas pariétaux. Les *Ropalocarpus* sont très voisins des Tiliacées, avec lesquelles certains auteurs les ont confondus.

Habitat. — L'Afrique tropicale et australe est la région la plus riche en Capparidacées. Un petit nombre habitent l'Asie tropicale et l'Amérique. Quelques espèces habitent la région méditerranéenne.

www.dlibra.wum.edu.pl

DESCRIPTION DES CAPPARIDACÉES UTILES

TRIBU DES CAPPARIDÉES.

Capparis T. — Les Câpriers ont des fleurs hermaphrodites, régulières ou irrégulières; un réceptacle convexe; un calice ordinairement formé de quatre sépales égaux ou inégaux, libres ou connés; une corolle de quatre ou plus rarement de cinq pétales égaux ou inégaux; des étamines nombreuses, hypogynes comme le périanthe; un gynécée pluriloculaire, porté par un long pédicule; un fruit indéhiscent, plus ou moins charnu.

Capparis spinosa L. — Le *Câprier* est un arbrisseau à souche ligneuse, émettant de nombreuses branches ascendantes, flexibles, hautes de 1 mètre et davantage, pubescentes, subcotonneuses vers le sommet; à feuilles alternes, simples, pétiolées, accompagnées de deux épines stipulaires; à fleurs axillaires, solitaires, pédonculées.

Les fleurs sont grandes, hermaphrodites, symétriques, mais un peu irrégulières, colorées en blanc rosé.



Fig. 571. *Capparis spinosa*. Fleur. Coupe longit.

Le Câprier habite la région méditerranéenne; il est cultivé dans les jardins du Midi pour ses bourgeons floraux, qui sont arrondis et servent de condiments sous le nom de *Câpres*. On confit aussi les fruits encore verts, lorsqu'ils sont parvenus à la taille d'une olive; on les connaît sous le nom de *Cornichons du Câprier*.

L'écorce de lar acine du Câprier, qui est amère, piquante et un peu âcre, faisait partie des *cinq racines apéritives mineures*. Elle a été considérée comme excitante, tonique et diurétique.

Un certain nombre d'autres espèces de *Capparis* jouissent de propriétés analogues à celles du *C. spinosa*. L'écorce des racines des *C. cynophallophora* L., *Breynia* Jacq., *Jamaicensis* Jacq., *ferruginea* L., est employée aux Antilles comme em-

www.dlibra.wum.edu.pl

ménagogue, diurétique et hydragogue ; elle est vésicante. Dans l'Inde on emploie contre les affections vermineuses les feuilles des C. *Bheedii*, *brevispina* et *Heyneana*.

Certaines espèces des genres *Cadaba* et *Cratæva*, qui appartiennent aussi à la tribu des Capparidées, jouissent de propriétés qui les font employer dans leur pays d'origine. Le *Cadaba indica* Lamk est considéré comme anthelminthique. L'écorce des *Cratæva gynandra* L. et *Tapia* L., d'Amérique, est amère, tonique et considérée comme fébrifuge. La racine de ces mêmes espèces est très âcre et vésicante. On mange dans l'Inde les fruits du *C. Nurwala* Ham. et en Cochinchine celles du C. *magna*. La racine du *Boscia Senegalensis* Lamk passe pour vermifuge ; ses fleurs ont une odeur stercorale, fréquente dans un grand nombre d'espèces de *Capparis* et de genres voisins.

Dans la tribu des Cléomées, nous devons citer : les *Cleome pentaphylla* L. et *triphylla* L., des pays tropicaux, qui jouissent de propriétés analogues à celles du Cresson et du Cochléaria ; les C. *felina* et *icosandra* L., dont les graines servent de condiment comme celles de la Moutarde.

Dans la tribu des Moringées, nous citerons les *Noix de Ben*, graines de plusieurs espèces de *Moringa*, riches en huile douce, inodore, recueillie surtout en Égypte et en Arabie, où elle est produite par les graines du *Moringa aptera* Gærtn. Cette huile se compose de deux parties, dont l'une se coagule facilement tandis que l'autre reste limpide ; cette dernière est employée par les horlogers. L'embryon est âcre et rubéfiant.

SAXIFRAGACÉES

Telle que la comprend M. Baillon, la famille des Saxifragacées ne possède pas un seul caractère de quelque importance qui soit constant. Elle a été divisée en vingt tribus (Saxifragées, Penthorées, Céphalotées, Parnassiées, Francoées Hydrangées, Philadelphées, Escalloniées, Brexiées, Pittosporées, Ribésiées, Bauerées, Cunoniées, Codiées, Bruniées, Hamamélidées, Liquidambarées, Platanées, Myosurandrées, Datiscées), qui pour beaucoup d'auteurs constituent presque autant de familles distinctes. Trois de ces tribus seulement, les Ribésiées, les Liquidambarées et les Hamamélidées, doivent nous occuper ici.

www.dlibra.wum.edu.pl

RIBÉSIÉES

Caractères constants. — Fleurs hermaphrodites. Réceptacle concave. Ovaire infère. Périanthe double. Androcée isostémoné. Fruit bacciforme, pulpeux. Genre unique : *Ribes*.

Ribes L. — Caractères de la tribu.

Ribes rubrum L. — Le *Groseillier* est un petit arbrisseau dépourvu d'épines, à feuilles alternes, pétiolées, simples, sans stipules, cordées à la base et découpées en trois ou cinq lobes larges, crénelés-dentés. Les fleurs sont disposées en grappes axillaires simples; elles sont d'un jaune verdâtre et tachées de brun en dedans. Le calice, la corolle et l'androcée sont pentamères; les anthères sont biloculaires, presque didymes, introrses. L'ovaire est infère, uniloculaire, à deux placentas pariétaux chargés d'ovules anatropes. Le fruit est une petite baie rouge, glabre, globuleuse, à saveur agréable, sucrée et acidule.



Fig. 572. *Ribes rubrum*. Diagramme de la fleur (d'après H. Bn).

Dans la variété *album*, qui, comme la précédente, est cultivée dans nos jardins, le fruit est d'un blanc rosé.

Les deux variétés croissent spontanément dans notre pays, où on les trouve surtout dans les haies et les bois.

Les fruits, qui sont seuls employés, contiennent des acides malique et citrique, du sucre et de la pectine. Ils servent à la préparation de gelées, de sirops, etc., légèrement laxatifs et rafraîchissants.

Ribes nigrum L. — Le *Cassis* est un arbuste non épineux, distinct du précédent par la coloration et la saveur de son fruit qui est noir, aromatique, mais moins acidule et moins agréable au goût que le précédent. Ces fruits servent à la préparation de la liqueur connue sous le nom de *Cassis*.

TRIBU DES HAMAMÉLIDÉES.

Caractères constants. — Fleurs hermaphrodites ou polygames. Ovaire infère ou supère. Périanthe double, simple ou nul. Fruit capsulaire. Plantes ligneuses à feuilles alternes, simples. Genre : *Hamamelis*.

Hamamelis. — Fleurs hermaphrodites ou polygames. Réceptacle cupuliforme. Étamines périgynes. Ovaire en

www.dlibra.wum.edu.pl

partie libre, biloculaire, à loges biovulées. Fruit capsulaire. loculicide et bivalve.

Hamamelis Virginica L. — Arbuste de l'Amérique du Nord, à fleurs jaunes, munies de longs pétales en forme de

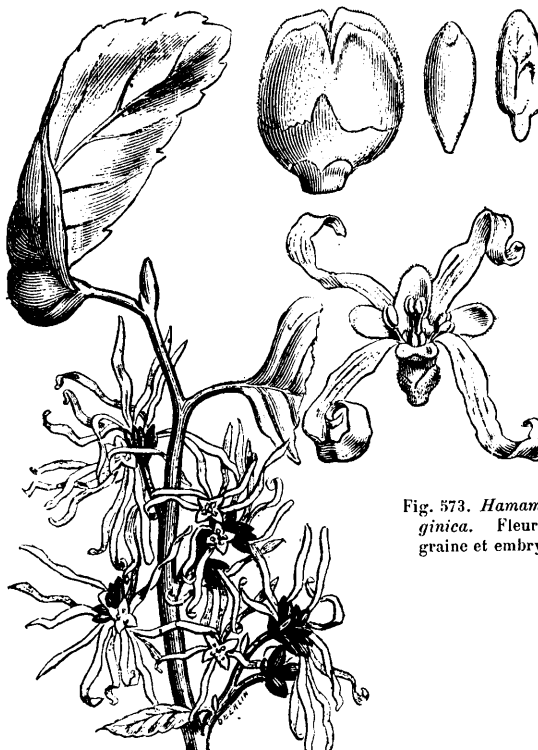


Fig. 573. *Hamamelis Virginica.* Fleur, fruit, graine et embryon.

Fig. 574. *Hamamelis Virginica.*

languettes; à feuilles simples, ovales, grossièrement dentées.

Cette espèce figure dans la Pharmacopée des États-Unis. On emploie la teinture et l'eau distillée contre les congestions passives sous le nom de *Wight Hazle* et de *Snapping Hazle-Nut.* D'après Ferrand elles jouiraient de propriétés analgésiques puissantes.

www.dlibra.wum.edu.pl

LIQUIDAMBARÉES

Caractères constants. — Fleurs unisexuées ou polygames. Réceptacle de la fleur femelle concave. Ovaire infère. Inflorescence en épis ou en capitules. Périanthe nul ou rudimentaire. Fruit capsulaire. Arbres à feuilles simples. Genre : *Liquidambar* L.

Liquidambar L. — Fleurs hermaphrodites ou monoïques, souvent polygames dans les cultures, réunies en capitules ou épis. Les fleurs mâles sont composées d'un groupe d'étamines sans périanthe, entouré souvent d'un petit bourrelet. Les fleurs femelles ont un réceptacle concave dans le fond duquel s'insère un ovaire à deux loges multiovulées. Le fruit est formé de nombreuses capsules enfermées dans le réceptacle devenu ligneux. Les graines sont munies, dans la région micropylaire, d'une aile membraneuse.

Liquidambar orientalis Miller. — C'est un arbre haut de 9 à 12 mètres, à feuilles colorées en vert brillant



Fig. 575. *Liquidambar orientalis.* Feuille et fruits.

alternes, simples, palmées, découpées en cinq lobes principaux, subdivisés chacun en trois lobes secondaires,

www.dlibra.wum.edu.pl

découpés sur les bords en dents de scie obtuses. Les feuilles sont accompagnées de stipules caduques. Les fleurs sont ordinairement monoïques, les mâles disposées en épis cylindriques ou en grappes de capitules ordinairement terminaux. Les fleurs femelles forment des capitules longuement pédonculés, solitaires au sommet des rameaux ou dans l'aisselle des feuilles supérieures.

Le *Liquidambar orientalis* forme de vastes forêts dans le sud-ouest de l'Asie Mineure.

Il fournit la drogue connue sous le nom de *Styrax liquide*. C'est une résine molle, visqueuse, à consistance de miel, colorée en brun grisâtre, douée d'une saveur piquante, brûlante et aromatique, et d'une odeur de bitume ou de naphte désagréable lorsque la résine est fraîche. Sous le microscope, elle offre de nombreux petits cristaux. Elle contient un hydrure de carbone C^8H^8, qui paraît y exister sous deux formes : l'une liquide, le *styrol;* l'autre solide, le *métastyrol*. On y a trouvé aussi de l'*acide cinnamique*, de la *styracine* et de l'*alcool benzilique* (voir Fluck. et Hanb., *Hist. des Drog.*, trad. fr., 1, 485).

Les organes sécrétants de la plante sont des *canaux sécréteurs intercellulaires* véritables, existant dans le parenchyme cortical, le liber, et formant un cercle à la périphérie de la moelle.

Liquidambar Altingia L. — C'est un grand arbre de l'Amérique du Nord, à feuilles palmées, très voisin du précédent, dont il ne se distingue guère que par la présence de poils dans l'aisselle des nervures sur la face inférieure des feuilles.

Le *Liquidambar Altingia, Sweet Gum* des États-Unis, laisse découler par des fissures naturelles une petite quantité de résine à odeur balsamique qui n'entre guère dans le commerce.

Liquidambar Formosana Hance. — Il se distingue nettement des *Liquidambar orientalis* et *styraciflua* par son fruit. Chaque capsule est entourée par de longues épines qui se confondent, au premier abord, avec les styles persistants et qui sont formées par les dents du calice fortement accrues. Le *Liquidambar Formosana* est un grand arbre, à feuilles ordinairement fasciculées sur des rameaux latéraux courts, trilobées, cordées à la base, à lobes larges (les latéraux étalés), ovales, prolongés en une pointe grêle, serrulés,

www.dlibra.wum.edu.pl

couverts en dessous de poils épars, et barbus dans l'aisselle des nervures. Cet arbre, indigène de l'île Formose, produit une certaine quantité de résine balsamique employée par les Chinois.

Liquidambar styraciflua Blume. — Il se distingue par ses feuilles obtuses à la base, ovales-acuminées, serretées, glabres, terminées par une pointe étroite et obtuse. Il est indigène de l'Archipel indien.



Fig. 576. *Liquidambar styraciflua.*

A Java, cet arbre produit, par incision du tronc, une résine odorante qui n'entre pas dans le commerce. Dans le Burma, on en retire un baume odorant. Il existe deux variétés de ce baume : l'une d'un jaune clair, obtenue par simple incision; l'autre brune, obtenue en perforant le tronc et appliquant le feu autour de lui.

RUTACÉES.

Les Rutacées constituent, comme les Saxifragacées, une famille par enchaînement, dans laquelle il est à peu près impossible de trouver dès caractères constants de quelque importance. Elle a été divisée par M. Baillon en quatorze tribus (Rutées, Cuspariées, Diosmées, Boroniées, Zanthoxylées, Amyridées, Aurantiées, Balanitées, Quassiées, Cnéorées, Zygophyllées, Nitrariées, Coriariées, Surianées), parmi lesquelles nous étudierons seulement celles qui ont pour nous quelque intérêt.

TRIBU DES RUTÉES.

Caractères communs. — Fleurs ordinairement régulières. Réceptacle convexe. Sépales, pétales et étamines libres. Gynécée formé de carpelles unis par leurs styles, libres au niveau des ovaires. Fruit ordinairement formé de plusieurs coques. Feuilles alternes, odorantes, à glandes translucides. Genres : *Ruta* T., *Dictamnus* L., etc.

www.dlibra.wum.edu.pl

Ruta T. — Fleurs régulières et hermaphrodites, tétramères ou pentamères ; à androcée diplostémone et à gynécée formé de cinq carpelles libres dans la portion ovarienne, uniloculaires, contenant chacun un nombre indéfini d'ovules.

Ruta graveolens L. — La *Rue* est une plante à souche ligneuse de laquelle partent de nombreux rameaux dressés, très ramifiés, hauts de 50 centimètres à 1 mètre. Les feuilles sont alternes, composées, à trois folioles, ou décomposées, glauques ou d'un vert bleuâtre, couvertes de ponctuations pellucides. Les folioles sont un peu étroites, les latérales oblongues, la terminale obovale.

Les fleurs sont assez grandes, jaunes, disposées au sommet des rameaux en cymes corymbiformes courtes. La fleur centrale de chaque cyme est d'ordinaire pentamère, tandis que les autres sont pour la plupart tétramères, mais avec une disposition et une organisation semblables dans toutes les parties.



Fig. 577. *Ruta graveolens.*

Toutes les parties de la plante

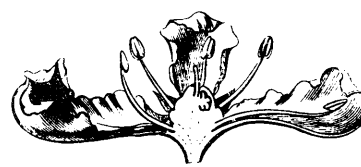


Fig. 578. *Ruta graveolens.* Fleur. Coupe longit.

exhalent une odeur forte, vireuse, très désagréable, due à l'huile essentielle qu'elles contiennent. Leur saveur est âcre, piquante, amère, nauséeuse.

L'herbe sèche est d'un vert grisâtre; son odeur est moins prononcée et ses propriétés sont moins actives. Lorsqu'elles ont été bien séchées, les feuilles agissent cependant, du moins à l'intérieur, avec à peu près autant d'énergie que les parties vertes. Réduites en poudre, elles perdent rapidement une partie de cette activité. Les plantes sauvages passent pour être plus actives que celles qui ont été cultivées.

On doit récolter la plante lorsqu'elle est chargée de ses feuilles, avant l'épanouissement des fleurs, et la faire sécher

www.dlibra.wum.edu.pl

avec soin. Les graines ont également été employées à l'intérieur.

La plante doit son activité en partie à l'huile essentielle renfermée dans les glandes de toutes ses parties vertes. Ces organes de sécrétion sont formés, comme ceux des autres Rutacées, par segmentation de cellules produisant un amas glanduleux dont les éléments les plus internes se détruisent et déterminent la production d'une cavité centrale. Dans cette dernière, s'accumule le produit de sécrétion des cellules qui forment les parois et qui représentent la partie active et sécrétante de la glande.

Les analyses chimiques ont indiqué dans la Rue un *acide rutique* qui est considéré comme identique à l'acide caprique, et de la *rutine* $C^{25}H^{28}O^{15}$. On a réussi à fabriquer artificiellement l'essence de Rue par distillation d'un mélange de caprate et d'acétate de calcium.

Les parties herbacées de la Rue sont employées à l'état vert ou à l'état sec. Les feuilles vertes broyées irritent vivement la peau, déterminent de la rubéfaction et même de la vésication. A l'intérieur, elles agissent, à haute dose, à la façon des substances stimulantes et narcotico-âcres. La Rue est emménagogue ; elle est fréquemment employée pour provoquer l'avortement. Elle congestionne fortement l'utérus et peut provoquer des hémorrhagies graves. L'essence de Rue, peu employée en France, est assez fréquemment administrée en Angleterre mélangée avec du sucre et de l'eau.

Les graines de la Rue paraissent constituer un anthelminthique excellent. La décoction des feuilles en lavement détruit bien l'*Oxyurus vermicularis*.

Dictamnus L. — Se distingue des *Ruta* par l'irrégularité de ses fleurs.

Dictamnus albus. — La *Fraxinelle* est une herbe à souche vivace, dont les rameaux aériens atteignent de 50 centimètres à 1 mètre de haut et se détruisent après la floraison. La souche est courte, oblique, souterraine, et divisée supérieurement, au-dessous du sol, en un nombre variable de branches à feuilles squamiformes, petites, blanchâtres, dans l'aisselle desquelles se produisent les bourgeons, qui, au printemps, sortent du sol et donnent les rameaux aériens florifères annuels. Ces derniers ne portent que des écailles dans leur partie souterraine. Les feuilles véritables qu'ils produisent ensuite sont coriaces, d'un vert

www.dlibra.wum.edu.pl

sombre, les inférieures entières, peu développées, obovées, les supérieures composées, imparipinnées, à folioles ovales ou ovales-lancéolées, serrulées, couvertes de ponctuations pellucides qui répondent à autant de glandes semblables à celles des Citronniers, de la Rue, du Buchu, etc. Les fleurs sont disposées en grappes terminales de cymes unipares, pubescentes et glanduleuses. Elles sont irrégulières, grandes et belles, blanches ou roses et très élégamment veinées de rose foncé.

La partie employée est l'écorce de la racine. On la trouve dans les drogueries en plaques roulées sur elles-mêmes. Son odeur est aromatique et assez forte; sa saveur est très amère, un peu aromatique, accompagnée d'une sensation de chaleur et d'une certaine âcreté.

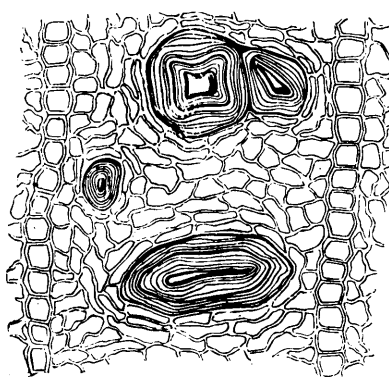


Fig. 579. Racine de Fraxinelle. Coupe transv. dans le liber.

La racine de Fraxinelle doit ses propriétés à l'huile essentielle qu'elle renferme.

L'écorce est formée, de dehors en dedans : 1° d'une couche subéreuse à cellules irrégulières, aplaties, sèches et jaunâtres; 2° d'une zone de parenchyme cortical étroite, formée de cellules allongées tangentiellement, à parois minces et blanches, remplies de grains d'amidon ou de gros cristaux mamelonnés d'oxalate de chaux ; 3° d'une zone libérienne très épaisse, formée, en majeure partie, d'éléments polygo-

www.dlibra.wum.edu.pl

naux ou presque quadrangulaires, relativement étroits, à parois minces et blanches, divisés en faisceaux irréguliers par des rayons médullaires nettement distincts, formés de cellules allongées radialement ou quadrangulaires, disposées sur une seule ou tout au plus, rarement, et sur deux séries radiales. Au milieu du parenchyme qui forme la majeure partie des faisceaux libériens, sont disséminées des fibres libériennes très remarquables qui donnent à cette racine un caractère particulier et la rendent facile à reconnaître. Elles sont courtes, très larges, fusiformes, à cavité étroite, à parois très épaisses, formées de plusieurs zones très distinctes se colorant diversement sous l'influence de l'aniline.

L'écorce de la racine jouit de propriétés toniques, stimulantes et diaphorétiques énergiques. Elle a été très vantée comme emménagogue et même comme fébrifuge. Son emploi, aujourd'hui trop négligé, rendrait sans doute des services importants dans toutes les affections atoniques, le scorbut, les scrofules, l'anémie qui succède aux fièvres intermittentes, certaines aménorrhées et leucorrhées, etc. Elle entre dans la composition d'un certain nombre de vieux médicaments composés, tels que l'Opiat de Salomon, l'Orviétan, la Poudre de Guttète, le Baume de Fioraventi, etc. On l'employait aussi seule, en teinture, en infusion dans l'eau, le vin ou la bière, et en poudre.

TRIBU DES CUSPARIÉES.

Caractères communs. — Feurs régulières ou plus souvent irrégulières. Réceptacle convexe. Pétales connés ou collés en tube. Androcée formé d'étamines fréquemment diplostémones et en partie stériles, souvent connées aux pétales. Carpelles biovulés, libres dans leur portion ovarienne, unis par le style. Fruit ordinairement formé de coques indépendantes, à endocarpe se séparant de l'exocarpe. Graine tantôt pourvue, tantôt dépourvue d'albumen. Embryon à cotylédons convolutés. Genres : *Galipea* Aubl., *Ravenia* Velloz., *Monniera* L., etc.

Galipea Aubl. — Les *Galipea* ont des fleurs irrégulières, à corolle gamopétale, à androcée diplostémone, à ovaire entouré d'un disque formé de quatre ou cinq carpelles oppositipétales, libres dans leur portion ovarienne et biovulés.

Galipea Cusparia A. Saint-Hilaire. — C'est un arbre de

www.dlibra.wum.edu.pl

4 à 5 mètres de haut ; à feuilles alternes, longuement pétiolées, composées, à trois folioles sessiles, inégales, ovales-lancéolées, aiguës, lisses, entières, colorées en vert clair, très odorantes, parsemées de glandes. Les fleurs sont irrégulières ; elles sont disposées en grappes axillaires et terminales.

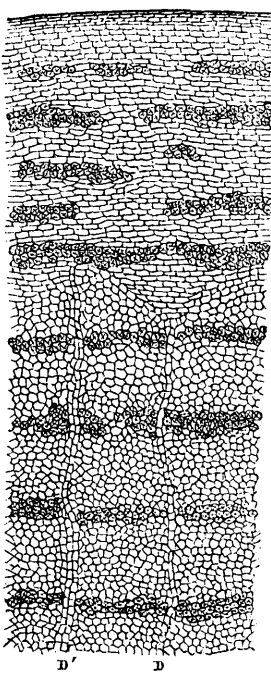


Fig. 580. Écorce d'Angusture. Coupe transversale.

Le *Galipea Cusparia*, qui, d'après M. H. Baillon, doit prendre le nom de *Galipea febrifuga* H. B., est indigène du Vénézuéla.

La partie employée est l'écorce, connue sous le nom d'*Écorce d'Angusture*. Elle se présente en fragments aplatis ou en forme de gouttière, ou en tubes ; à face extérieure couverte d'une couche subéreuse d'un gris jaunâtre, et à face interne colorée en brun clair, à cassure courte, résineuse. Elle est épaisse d'environ un quart de millimètre. Sa saveur est amère et son odeur un peu nauséeuse. Elle doit son odeur et ses propriétés à une huile essentielle et à une substance cristallisable qui a reçu le nom de *cusparine*. Elle est considérée comme tonique et légèrement fébrifuge.

Sur une coupe transversale, l'écorce d'Angusture offre, de dedans en dehors : 1° une couche de suber, A, formée de cellules quadrangulaires, aplaties, à parois brunes et sèches ; 2° une couche parenchymateuse B, B' composée de cellules allongées tangentiellement, dont un grand nombre contiennent des gouttes d'huile, mais ne diffèrent pas des voisines par la forme. Ce parenchyme est coupé par un nombre

www.dlibra.wum.edu.pl

variable de bandes plus ou moins longues, tangentielles, de cellules sclérenchymateuses à parois épaisses, très dures, jaunâtres, fortement ponctuées; 3° une couche libérienne C C′ représentant près de la moitié de l'épaisseur de l'écorce, formée de fibres courtes, à parois minces, à contours polygonaux sur la coupe transversale, et de parenchyme libérien : transversalement, les faisceaux libériens sont interrompus par des bandes de parenchyme sclérenchymateux semblables à celles de la couche corticale moyenne. Ils sont séparés l'un de l'autre par des rayons médullaires D, D′ formés au plus de deux ou trois rangées radiales de cellules quadrangulaires qui coupent les bandes sclérechymateuses. Pour bien observer cette structure, il faut faire bouillir les préparations dans l'acide acétique qui enlève les matières colorantes contenues dans les cellules.

TRIBU DES DIOSMÉES.

Caractères communs. — Fleurs régulières, petites. Réceptacle convexe ou plus ou moins concave. Pétales libres. Androcée isostémone ou diplostémone, avec les étamines oppositipétales, parfois stériles. Gynécée formé de un à cinq carpelles ordinairement libres dans la portion ovarienne, biovulés. Coques souvent rostrées, à endocarpe séparable. Graines sans albumen, à embryon rectiligne. Genres : *Barosma* Willd., *Diosma* Berg, *Empleurum* Sol., etc.

Barosma Willd. — Les *Barosma* ont des fleurs hermaphrodites ou polygames, à réceptacle ordinairement concave, à calice et corole pentamères, à androcée diplostémone, à gynécée formé de trois à cinq carpelles, ordinairement tuberculeux, glanduleux; à styles d'abord libres, puis réunis en une colonne filiforme, terminée par une tête stigmatique simple; à loges ovariennes biovulées; à fruit formé de trois à cinq coques comprimées et glanduleuses, déhiscentes en deux valves; à graines solitaires ou géminées dans chaque coque; à embryon charnu, dépourvu d'albumen. Les fleurs sont axillaires, solitaires ou réunies par deux ou trois, portées par des pédoncules munis de bractées et de bractéoles. Les feuilles sont alternes ou plus souvent opposées, coriaces, entières ou crénelées, dentées ou serretées, glanduleuses. Ce sont des arbrisseaux dressés, hauts de quelques pieds, à rameaux glabres.

www.dlibra.wum.edu.pl

Barosma crenulata Hook. (*B. crenata* Kunze). — Cette espèce, qui vit dans le voisinage de la ville du Cap, a des feuilles oblongues, ovales ou obovées, obtuses, atténuées vers la base en un pétiole distinct, longues de 2 à 3 centimètres et larges de près de 1 centimètre, avec des bords serrulés ou crénelés, et munis, au niveau de chaque sinus, d'une petite glande.

Barosma serratifolia Willd. — Il est originaire du

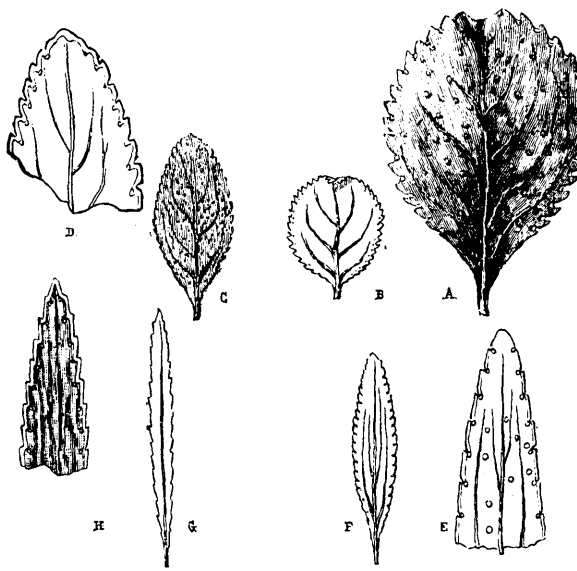


Fig. 581. A, feuille de *Barosma betulina* Barth., très grandie, vue par la face supérieure; B, la même, grand. natur., vue par la face inférieure; C, feuilles du *Barosma crenulata* Hook., grand. natur.; D, portion supérieure de la même, grandie; E, feuille de *Barosma serratifolia*, portion supérieure, grandie; F, la même, grandeur naturelle; G, feuille d'*Empleurum serrulatum*, grand. natur.; H, portion supérieure grandie de la même.

Swellendam, dans le sud de l'Afrique; ses feuilles sont linéaires-lancéolées, atténuées aux extrémités, trinerviées, tronquées au sommet, qui est muni d'une glande, découpées sur les bords en dents de scie, longues de 2 à 3 centimètres et larges d'un demi-centimètre environ.

www.dlibra.wum.edu.pl

B. Betulina Barth. — Il croit dans la même région que le B. *crenulata*. Les feuilles sont cunéiformes-obovées, à sommet recourbé, à bords découpés en grandes dents ; elles sont rudes, plus rigides que les précédentes, longues de 1 centimètre et demi à 2 centimètres et larges de 1 centimètre.

Les feuilles de ces plantes sont les seules parties employées sous le nom de *Feuilles de Buchu*. Elles sont apportées, d'ordinaire, mélangées, de la colonie du Cap. Elles contiennent une huile essentielle qui, exposée au froid, donne un *camphre de Barosma* dont l'odeur est analogue à celle de la menthe, et qui, après dissolution dans l'alcool, cristallise en aiguilles.

Les feuilles de Buchu sont considérées comme diurétiques, diaphorétiques et stimulantes. On les emploie beaucoup au Cap et dans les États-Unis en infusion dans l'eau, le vin ou l'eau-de-vie.

Ainsi que le montre la figure 582, représentant une coupe transversale de la feuille du *Barosma betulina* pratiquée après macération dans l'alcool, au niveau d'une glande, et traitée par l'acide acétique, la structure des feuilles de Buchu n'est guère différente au fond de celle des feuilles de la majorité des Dicotylédones, mais elle offre un certain nombre de particularités fort intéressantes. La couche épidermique superficielle supérieure, *a*, est formée de cellules un peu aplaties, recouvertes en dehors d'une épaisse cuticule. Ces cellules sont fort remarquables par la grande quantité d'inuline qu'elles renferment.

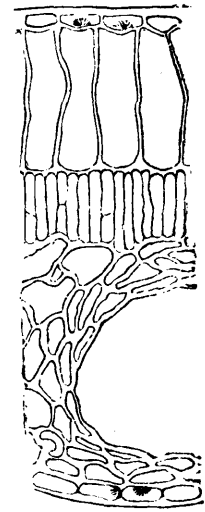


Fig. 582. Feuilles de *Barosma betulina*. Coupe transv. du limbe, après gonflement des cellules.



Fig. 583. Épiderme supérieur d'une feuille sèche du *Barosma betulina*.



Fig. 584. Épiderme supérieur de la feuille du *Barosma betulina*, après gonflement et coloration par l'aniline.

www.dlibra.wum.edu.pl

Au-dessous de la couche épidermique superficielle supérieure s'étend une couche unique, horizontale, de cellules incolores, aplaties dans la feuille sèche, mais prenant dans l'eau des dimensions considérables, ainsi qu'on le voit dans la figure 582, *b*. Leurs parois latérales ne tardent même pas à se rompre sous l'influence de l'extension trop considérable qu'elles prennent. Ces cellules produisent ainsi une couche épaisse de mucilage. Un examen attentif nous a convaincu que cette couche à mucilage appartient non pas au parenchyme de la feuille, mais bien à l'épiderme, dont les cellules se sont dédoublées en deux couches superposées : l'une extérieure, *a*, formée de cellules aplaties, revêtues d'une épaisse cuticule, l'autre sous-jacente, *b*, également aplatie à l'état sec, mais se gonflant beaucoup quand elle absorbe de l'eau ou certains autres liquides. Lorsque le gonflement devient considérable, les parois latérales de la couche superficielle de l'épiderme et les parois qui séparent les cellules de cette couche de celle de la couche profonde peuvent même se détruire. En résumé donc, le tissu producteur du mucilage est ici, comme dans les graines du Lin, de la Moutarde, etc., représenté par l'épiderme, mais par un épiderme dédoublé, dont les deux couches se gonflent inégalement, la plus profonde subissant un gonflement plus considérable que la superficielle.

Au-dessous de cet épiderme double, producteur de mucilage, se trouve une couche de cellules en palissade, *c*, pressées les unes contre les autres, remplies de matière colorante verte. Au-dessous de cette zone se voit une couche, *d*, à cellules irrégulières, laissant entre elles de grandes cavités aériennes, puis l'épiderme inférieur, *e*, un peu plus aplati que le supérieur, rempli comme lui de corpuscules amorphes ou cristallins d'inuline. C'est dans la couche parenchymateuse, intermédiaire à cet épiderme et aux cellules en palissade, que se trouvent les glandes à huile, *g*, appliquées directement contre la couche épidermique. Elles se forment, comme les glandes des citronniers, par segmentation de cellules sécrétantes dont un certain nombre se détruisent ensuite au centre de la glande, de façon à former une cavité.

www.dlibra.wum.edu.pl

TRIBU DES ZANTUOXYLÉES.

Caractères communs. — Fleurs régulières. Réceptacle convexe ou rarement cupuliforme. Pétales libres. Androcée isostémone ou diplostémone, à étamines libres. Carpelles tantôt libres dans la portion ovarienne, tantôt unis en un ovaire pluriloculaire, uni-ou bi-ovulé. Fruit sec, déhiscent. Genres : *Zanthoxylum* L., *Toddalia* Juss., *Pilocarpus* Vahl, etc.

Toddalia Juss. Les *Toddalia* ont des fleurs polygames, à réceptacle concave, à ovaire 2-8 loculaire, contenant dans chaque loge deux ovules descendants.

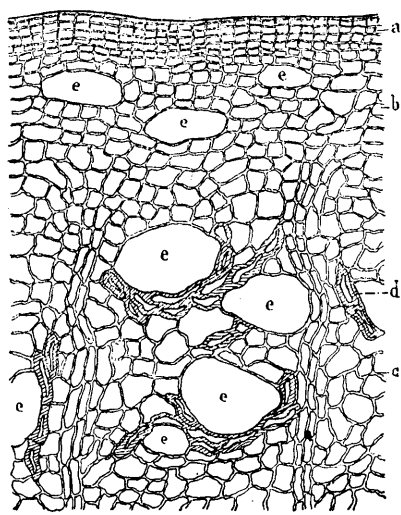


Fig. 585. Écorce de la racine de *Toddalia aculeata*. Coupe transversale.

Toddalia aculeata Pers. — C'est un arbre à tige grimpante. Les jeunes branches, les pousses, les pétioles et les nervures des folioles sont couverts d'innombrables aiguillons très aigus, à extrémité recourbée. Les feuilles sont alternes, composées, à folioles ternées, oblongues ou larges et lancéolées, crénelées, lisses. Les fleurs sont petites, blanches, disposées en grappes axillaires, ordinairement composées, aussi longues que les feuilles. (Le *Toddalia aculeata* Pers. ne constitue qu'une simple variété du *Toddalia asiatica* ou *Paulinia asiatica* L.)

Le *Toddalia aculeata* est commun dans le sud de la péninsule Indienne et dans le sud de la Chine. On le trouve aussi à Ceylan, dans l'Archipel indien et à Maurice.

La partie employée est la racine. Elle se présente en

www.dlibra.wum.edu.pl

morceaux cylindriques, flexueux, épais et ayant de 3 à 4 centimètres de diamètre. Le bois est jaune-citron, il est recouvert d'une écorce brune, peu épaisse, à surface jaune. Le bois est dépourvu d'odeur et de goût, tandis que l'écorce est amère et âcre.

On a extrait de l'écorce une huile essentielle à odeur de mélisse et de cannelle et une résine, mais la composition chimique de cette drogue est en réalité fort peu connue.

L'écorce râpée est employée dans l'Inde comme tonique stimulant.

Sur une coupe transversale, la racine de *Toddalia* offre de dehors en dedans : 1° une couche, *a*, de suber, formée de cellules quadrangulaires, aplaties, à parois sèches et brunes et à cavité étroite; 2° un parenchyme cortical, *b*, formé de cellules irrégulièrement polygonales, à parois minces et claires; 3° un liber, *c*, formé en majeure partie de grandes cellules parenchymateuses entremêlées de fibres à parois peu épaisses et de cellules parenchymateuses *d* aplaties, à parois épaisses, jaunâtres, cornées. Dans le parenchyme cortical et le liber sont dispersées un grand nombre de glandes unicellulaires *e*, *e*, remplies d'une substance résineuse brune.

Pilocarpus Vahl. — Les *Pilocarpus* ont des fleurs ordinairement hermaphrodites, tétramères ou pentamères dans tous leurs verticilles; à gynécée formé de cinq carpelles libres ou unis seulement par la base, uniloculaires, contenant chacun deux ovules anatropes, subhorizontaux ou descendants; à fruit formé de cinq follicules indépendants; à graines ordinairement solitaires par avortement; à embryon dépourvu d'albumen.

Pilocarpus pennatifolius Lemaire. — Le *Jaborandi* est un arbuste qui paraît atteindre, au Brésil, 1m,50 de haut environ et probablement bien davantage. Les feuilles sont alternes, composées, imparipinnées, longues de 20 à 30 centimètres, à trois, cinq paires de folioles opposées, oblongues, lancéolées, inégales à la base, tronquées au sommet, entières sur les bords, longues de 8 à 12 centimètres, larges de 3 à 5 centimètres. Les fleurs sont disposées en une grappe de 40 à 45 centimètres de long. Elles sont colorées en brun-rouge foncé, hermaphrodites et pentamères dans toutes leurs parties, à carpelles indépendants dans la partie ovarienne et unis seulement par une partie des styles. Le fruit est formé

www.dlibra.wum.edu.pl

de cinq capsules monospermes, déhiscentes chacune en deux valves par la face dorsale et contenant, d'ordinaire, une seule graine. A la maturité, l'endocarpe se sépare du mésocarpe.

Les feuilles, les parties vertes de la plante et l'écorce de la tige et des rameaux jeunes offrent de nombreuses glandes à huile, pluricellulaires, avec réservoir formé par destruction des cellules du centre de la glande.

Les feuilles du *Pilocarpus pennatifolius* sèches ont, lorsqu'on les froisse entre les doigts, une odeur faible, un peu analogue à celle de l'écorce d'orange desséchée. Le goût est un peu âcre, dépourvu d'amertume, aromatique, rappelant un peu celui de l'écorce d'orange, accompagné d'une sensation de chaleur faible.

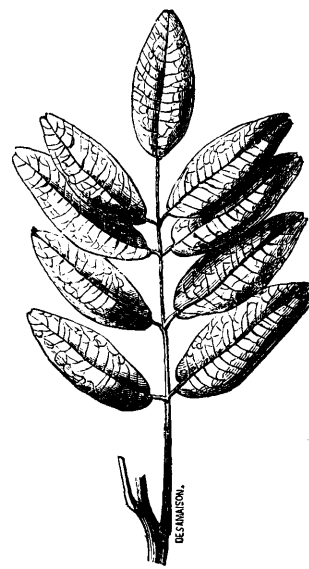


Fig. 586. Feuille entière de *Pilocarpus pennatifolius*.

La structure histologique des feuilles n'offre aucun autre caractère important que la présence de glandes à huile. Sur une coupe verticale du limbe on observe : un épiderme supérieur formé de cellules quadrangulaires aplaties; une couche de cellules en palissade; une couche de parenchyme lacuneux; et une couche épidermique intérieure, munie de stomates.

Les glandes à essence existent aussi bien au-dessous de l'épiderme supérieur qu'au-dessous de l'épiderme inférieur. Elles sont, dans les deux cas, directement appliquées contre la couche épidermique. Ces glandes ont la même structure et se forment de la même façon que celles des Citronniers, des Orangers, etc. Leur cavité est vaste, arrondie et elliptique, à grand diamètre parallèle à la surface de la feuille; la cavité est remplie d'une huile essentielle jaunâtre. Les

www.dlibra.wum.edu.pl

parois de la glande sont formées de cellules aplaties, allongées parallèlement à la circonférence de la glande, et disposées sur deux ou trois couches au plus. Elles produisent l'huile essentielle, qui est déversée ensuite par exosmose dans la cavité centrale de la glande. On trouve ces glandes non seulement dans le parenchyme du limbe des folioles, mais aussi dans leurs nervures et dans le pétiole. Au niveau des nervures, elles sont situées dans le parenchyme situé au-dessous de l'épiderme et en contact avec ce dernier. On n'en trouve pas dans l'épaisseur des faisceaux. Dans le pétiole commun, les glandes sont très nombreuses, elles sont situées dans le parenchyme cortical, au-dessous de l'épiderme, et forment des cercles assez réguliers.

On trouve aussi ces glandes dans le parenchyme cortical de l'écorce, où il existe encore de grandes cellules sclérenchymateuses à parois épaisses, jaunâtres, ponctuées, et à cavité pe-

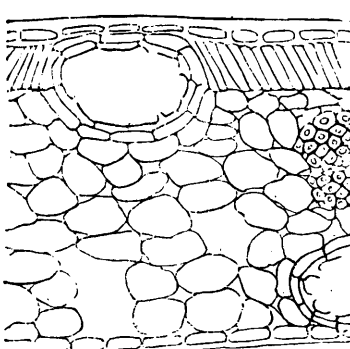


Fig. 587. Feuille de *Pilocarpus pennatifolius*; coupe transversale.



Fig. 588. Rameau jeune d'une tige de *Pilocarpus pennatifolius*. Coupe transversale.

tite, remplie de substance résineuse. On trouve également

www.dlibra.wum.edu.pl

dans le liber de grandes cellules remplies de la même matière.

La saveur de l'écorce est plus prononcée que celle des feuilles.

Dans la tige, le bois ne contient pas de trace de matières résineuses, tandis que dans la racine ses vaisseaux sont remplis d'un substance résineuse jaunâtre.

On a extrait du Jaborandi un alcaloïde auquel on a donné le nom de *pilocarpine*.

Nous ne croyons pas que l'huile essentielle contenue dans les glandes des feuilles et de l'écorce des jeunes rameaux ait été l'objet d'aucune étude spéciale. C'est à elle sans doute qu'il faut attribuer l'action diaphorétique du Jaborandi, tandis que son action sialagogue parait due à la pilocarpine. (Voy. notre article JABORANDI, dans FLÜCK. et HANB., *Histoire des Drogues*, t. I, p. 250.)

TRIBU DES AURANTIÉES.

CARACTÈRES COMMUNS. — Fleurs régulières, hermaphrodites. Réceptacle convexe. Pétales libres. Androcée diplostémone ou à étamines en nombre indéfini, libres ou polyadelphes. Carpelles connés en un ovaire à plusieurs loges contenant un ou plusieurs ovules descendants. Baie souvent pulpeuse et cortiquée. Graines sans albumen.

Genres : *Limonia* L., *Feronia* CORR., *Ægle* CORR., *Citrus* L., etc.

Citrus L. — Les *Citrus* ont des fleurs régulières et hermaphrodites, à réceptacle convexe ; à calice et à corolle pentamères ; à étamines polyadelphes, connées en faisceaux très inégaux ; à disque hypogyne, situé en dedans de l'androcée ; à gynécée formé d'un nombre indéfini de loges multiovulées.

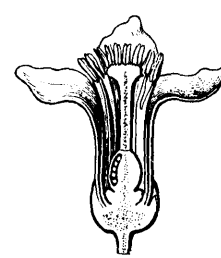


Fig. 589. *Citrus Aurantium*. Fleur. Coupe longitudinale. (D'après Baill.)

Citrus Limonum RISSO. — Le *Citronnier*, qui donne notre Citron ordinaire (*Lemon* des Anglais, *Limone* des Allemands), est un arbre de moyenne taille, à feuilles ovales-oblongues, ordinairement serretées, munies d'une aile de chaque côté du pétiole, colorées en vert pâle. Les fleurs sont de moyenne

www.dlibra.wum.edu.pl

taille, pourpres en dehors, blanches en dedans, odorantes, axillaires et solitaires, accompagnées de bractées stériles, ou disposées en cymes pauciflores, à pédoncules gros et courts. Le fruit est une grosse baie oblongue ou plus ou moins arrondie, à surface très inégale, colorée en jaune pâle, à péricarpe riche, dans sa partie externe, en glandes à essence, sur lesquelles nous reviendrons plus bas, et formé, dans sa partie interne, d'un parenchyme blanc, spongieux.

De la surface interne du péricarpe partout de longs poils pluricellulaires, fusiformes, faciles à séparer les uns des

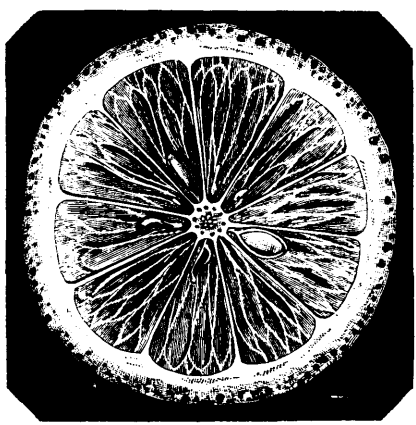


Fig. 590. Citron. Coupe transversale.

autres, qui s'enfoncent dans la cavité des loges du fruit et la remplissent complètement. Ces poils constituent la seule partie gorgée de suc et comestible du fruit des diverses espèces de *Citrus*.

Les graines sont ovoïdes, assez grosses, un peu aplaties, et contiennent, sous des téguments épais, un ou plusieurs embryons dépourvus d'albumen, à cotylédons inégaux, rendus irréguliers par pression réciproque, à radicule supère et courte.

L'écorce ou péricarpe du Citron observée au microscope sur une coupe transversale se montre formée de dehors en

www.dlibra.wum.edu.pl

dedans : 1° d'une couche épidermique à cellules à peu près cubiques, recouvertes en dehors par une épaisse cuticule colorée en jaune clair; 2° d'une zone de cellules quadrangulaires ou polygonales à parois épaisses, blanches, brillantes, dans l'épaisseur de laquelle sont disposées les glandes à essence; 3° d'une zone beaucoup plus épaisse que la précédente, blanche, spongieuse, entièrement dépourvue de glandes, formée de grandes cellules parenchymateuses, irrégulières, entre lesquelles existent de vastes méats. C'est dans cette couche que rampent les faisceaux fibro-vasculaires. En dedans, elle est limitée par un épiderme dont les cellules donnent naissance aux poils gorgés de suc qui remplissent la cavité des loges. Ces poils sont fixés au péricarpe par un pédicule pluricellulaire, grêle, plus ou moins allongé; ils se renflent ensuite en une sorte de fuseau dont le grand axe est perpendiculaire à l'axe du fruit et qui est formé par des cellules polygonales à parois minces, à cavité remplie de suc cellulaire acide qu'on désigne vulgairement sous le nom de *jus de Citron*. Les parois externes des cellules les plus superficielles du poil forment à ce dernier une enveloppe commune qui permet de l'isoler de ses voisins sans le rompre.

Les glandes à essence sont produites par segmentation des cellules de la zone superficielle du péricarpe. Il se forme ainsi une masse cellulaire à vitalité très active, à peu près sphérique, dont les cellules sécrètent l'huile essentielle. Les éléments qui occupent le centre de la masse glanduleuse se détruisent et laissent une cavité dans laquelle s'accumule le produit de sécrétion des cellules sécrétantes; celle-ci sont aplaties et disposées autour du réservoir en plusieurs couches concentriques, ainsi

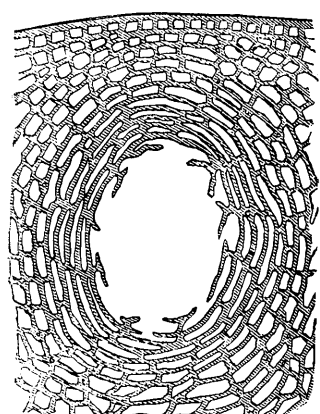


Fig. 591. Citron. Coupe transversale de la partie externe du péricarpe au niveau d'une glande.

www.dlibra.wum.edu.pl

qu'on le voit dans la figure 591. Ces cellules continuent à se segmenter en même temps que la cavité s'agrandit par la destruction des parois des cellules les plus centrales, et la glande augmente ainsi peu à peu de diamètre en refoulant autour d'elle les éléments du péricarpe.

Le *Citron* est utile par le suc acide qui remplit les poils développés sur la face interne de son péricarpe, et par l'huile essentielle contenue dans les glandes de la couche externe du péricarpe.

Le suc ou *Jus de Citron* (*Succus Limonis*) est surtout riche en acide citrique, auquel il doit ses propriétés légèrement laxatives. On doit, autant que possible, l'employer frais. A mesure que le fruit vieillit, la proportion d'acide citrique diminue, tandis que celle de la glucose augmente.

L'écorce de Citron n'est employée que pour ses propriétés aromatiques. Elle contient des substances encore mal connues : l'*hespéridine* de Lebreton, l'*aurantiine* de Brandes, la *limonine* de Bernays, qui peut-être ne sont que des états différents d'un même principe.

Le *Citrus Limonum* fournit l'*Essence de Citron*, qu'on prépare surtout dans la Sicile et la Calabre, à Menton et à Nice, et qui s'extrait des glandes du péricarpe par des procédés divers (voy. Hanb. et Flück., *Hist. des Drog.*, trad. fr., I, p. 221).

Citrus Bergamia Risso et Poiteau. — Cette espèce ne peut guère être distinguée du *Citrus Limetta* Risso, et ces deux espèces devraient, sans aucun doute, être réunies au *Citrus Limonum* Risso. Les branches sont dépourvues d'épines. Les feuilles sont ovales, obovales ou oblongues, portées par des pétioles ailés. Les fleurs sont petites et blanches. Le fruit est ovale ou arrondi, jaune pâle. Il a de 6 à 8 centimètres de diamètre ; il est presque sphérique ou un peu piriforme, et fréquemment surmonté par le style persistant. Sa pulpe est jaune pâle, acide et un peu amère.

Le *Citrus Bergamia*, var. *vulgaris* Risso et Poiteau, fournit l'*Essence de Bergamote*. Il est cultivé à Reggio, en Calabre ; on ne le connaît pas à l'état sauvage.

Citrus vulgaris Risso (*Citrus Bigaradia* Duhamel). — Cette espèce donne l'*Orange amère ;* elle se distingue par ses branches épineuses ; ses feuilles elliptiques, aiguës, crénelées, à pétiole ailé ; ses fleurs entièrement blanches, à androcée formé d'une vingtaine d'étamines ; son fruit rabo-

www.dlibra.wum.edu.pl

teux, plus ou moins globuleux, d'un jaune foncé. Le *Bigaradier* reste plus petit que l'Oranger doux (*Citrus Aurantium* Risso). Les fleurs ont une odeur plus douce que celles de ce dernier et l'écorce de son fruit est plus amère, ce qui la fait préférer pour l'usage médical, tandis que sa pulpe amère n'est guère comestible.

Les glandes de son écorce produisent l'*Essence de Néroli*.

Citrus Aurantium Risso. — Cette espèce donne l'*Orange douce* ou *Orange de Portugal*. C'est un petit arbre à feuilles ovales-oblongues, aiguës, légèrement serretées sur les bords, munies d'un pétiole à ailes plus ou moins développées. Les fleurs sont tout à fait blanches, très odorantes, à androcée formé de vingt étamines. Le fruit est arrondi, dépourvu à peu près complètement du mamelon terminal qui est si prononcé dans le citron. Sa surface est plus ou moins rugueuse et colorée en jaune foncé rougeâtre. Sa pulpe est jaunâtre ou plus rarement rouge (*Orange de Malte*); elle est douée d'une saveur sucrée, un peu aigrelette.

Il existe un très grand nombre de variétés de cette espèce produites par la culture et par l'influence des milieux. Linné réunissait sous le nom spécifique de *Citrus Aurantium* toutes les variétés de *Citrus* qui, plus tard, en ont été séparées, sauf le *Citrus decumanus;* le genre *Citrus* était ainsi réduit, peut-être avec raison, à deux espèces seulement.

Citrus medica Risso. — Le *Cédratier*, dont le fruit porte le nom de *Cédrat*, se distingue par ses feuilles à pétiole non ailé, à limbe oblong, acuminé; ses pétales pourpres sur la face interne, blancs en dehors; son androcée formé d'une quarantaine d'étamines; son fruit très volumineux, oblong, à péricarpe très épais, rugueux, très odorant; sa pulpe acidule.

Ægle Corr. — Les *Ægle* se distinguent des *Citrus* par un androcée formé de nombreuses étamines libres.

Ægle Marmelos Correa. — C'est un arbre de la péninsule Indienne, où on le plante près des temples ; à tronc dressé, haut de 9 à 10 mètres, peu ramifié; à rameaux munis d'épines axillaires, solitaires ou disposées par paires, aiguës et très fortes; à feuilles composées, tri-foliolées, munies de ponctuations pellucides; à fleurs grandes, blanches, hermaphrodites, disposées en grappes axillaires.

Le fruit, seule partie employée, sous le nom de *Fruit de Bela*, est une baie ayant de 5 à 7 centimètres de diamètre, sphérique, ou un peu aplatie, ovoïde ou piriforme, à enve-

www.dlibra.wum.edu.pl

loppe lisse et dure, à tissu intérieur pulpeux et mucilagineux, devenant très dur en séchant, divisé en dix à quinze loges qui contiennent chacune plusieurs graines laineuses, à embryon sans albumen. On prépare avec la pulpe une conserve sucrée qu'on emploie dans l'Inde contre la diarrhée et la dysenterie.

TRIBU DES QUASSIÉES.

Caractères communs. — Fleurs régulières. Réceptacle convexe. Étamines libres, souvent garnies d'une écaille en dedans de la base de leur filet. Gynécée parfois séparé de l'androcée par un entre-nœud réceptaculaire. Carpelles en nombre égal ou inférieur à celui des pétales, libres ou unis par leur portion ovarienne, à styles unis ou plus rarement libres. Ovules ordinairement solitaires, parfois deux ou en nombre indéfini. Fruits secs, rarement déhiscents ou samaroïdes, plus ordinairement charnus. Graines pourvues d'un albumen charnu ou exalbuminées. Plantes ligneuses. Genres: *Quassia* L., *Picræna* Lindl., *Simaruba* Aubl., *Ailantus* Desf., etc.

Picræna Lindl. — Les *Picræna* ont des fleurs polygames, 4-5 mères, à étamines en même nombre que les pétales, à carpelles uniovulés, libres dans la portion ovarienne.

Picræna excelsa Lindley. — C'est un arbre de 15 à 18 mètres de haut; à port de frêne; à feuilles opposées, alternes, composées, impari-pinnées, à 6-7 paires de folioles opposées, courtement pétiolulées, oblongues, acuminées, insymétriques à la base, glabres; à fleurs petites, blanches, portées par des pédoncules rongeâtres, disposées vers le sommet des rameaux en panicules axillaires, ramifiées dichotomiquement.

Le *Picræna excelsa* est commun à la Jamaïque et se trouve aussi dans les îles d'Antigoa et de Saint-Vincent. On le connaît dans les Indes occidentales sous le nom de *Bois amer* ou *Frêne amer*. Il produit le véritable *Bois de Quassia*, avec lequel on fabrique les *gobelets amers*. Son bois est coloré en jaune brillant; il est dur, mais se fend facilement. Il contient une résine, des cristaux d'oxalate de chaux et de la *quassiine*, $C^{10}H^{12}O^3$. Il est employé comme stomachique et tonique amer.

Quassia L. — Les *Quassia* ne diffèrent des *Picræna* que

www.dlibra.wum.edu.pl

par leurs fleurs hermaphrodites, leur gynécée formé de cinq carpelles oppositipétales, libres, surmontés d'un style à cinq lobes, et leur fruit formé de cinq drupes ou d'un nombre moindre par avortement.

Quassia amara L. Fil. — C'est un arbre à feuilles alternes, composées, imparipinnées, dépourvues de ponctuations pellucides; à pétiole principal ailé, à deux paires de folioles opposées, articulées, entières, lisses, elliptiques, aiguës à chaque extrémité. Les fleurs sont grandes, écarlates, disposées en grappes allongées, simples ou plus rarement rameuses, terminales.



Fig. 592. *Quassia amara.*

Le bois du *Quassia amara* est fréquemment substitué à celui du *Picræna excelsa*, dont il partage les propriétés. Il est un peu plus dense que le précédent.

La figure 593 représentant une coupe transversale pratiquée dans le bois d'un rameau de *Quassia amara* montre les faisceaux ligneux *a*, *a'*, *a''* séparés par des rayons médullaires, *b*, *b*, formés chacun d'une seule rangée radiale de cellules allongées, quadrangulaires, ponctuées. Les faisceaux sont formés, en majeure partie, de

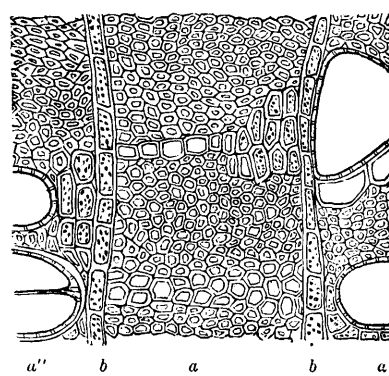


Fig. 593. Bois de *Quassia amara.*
Coupe transversale.

www.dlibra.wum.edu.pl

fibres à contours polygonaux et à parois épaisses, très pressées les unes contre les autres. Des vaisseaux très larges sont disposés au milieu des fibres ligneuses, ainsi que le montre la figure 593 dans les deux faisceaux latéraux *a'*, *a''*. Les fibres ligneuses n'ont pas le même diamètre dans toutes les portions du faisceau. La portion de faisceau représentée en *a* montre deux bandes transversales, formées d'éléments à cavité plus large répondant sans doute au début de deux périodes végétatives. Au niveau de ces zones, se trouvent fréquemment, comme on le voit dans la bande transversale supérieure du faisceau *a*, et entre les vaisseaux du faisceau de gauche *a''*, des groupes de cellules parenchymateuses ponctuées répondant aussi au début d'une période végétative.

Simaruba AUBL. — Ils sont très voisins des *Quassia*, dont ils se distinguent particulièrement par leurs fleurs dioïques.

Simaruba officinalis DC. (*Simaruba amara* AUBLET ; *Quassia Simaruba* L.). — C'est un grand arbre de 20 mètres de haut et plus, à feuilles alternes, composées, abruptipinnées. Les folioles sont alternes sur le pétiole principal, presque sessiles, très variables en nombre, certaines feuilles n'en ayant que deux et d'autres jusqu'à neuf de chaque côté, obovales, mucronées, fermes, pubescentes en dessous. Les fleurs sont petites, d'un blanc jaunâtre, disposées en grappes de cymes axillaires et terminales.

Le bois de l'arbre est blanchâtre et léger, assez semblable à celui du *Quassia amara* et du *Picræna excelsa*. L'écorce du tronc et des branches est épaisse, fibreuse et blanchâtre à l'intérieur, recouverte d'une couche noirâtre de suber. Les racines sont très longues et très ramifiées et s'étendent immédiatement au-dessous de la surface du sol.

L'*Écorce de Simarouba* du commerce est produite par les racines. Elle se présente en fragments enroulés, longs parfois de plus d'un mètre, larges de 5 à 6 centimètres et épais de 2 à 3 millimètres. Sa surface externe est d'un blanc jaunâtre ou grisâtre ; elle est rugueuse, couverte de verrues subéreuses et marquée de crêtes et de sillons transversaux. Sa surface interne est colorée en blanc jaunâtre ; elle est parcourue de stries longitudinales lorsque l'écorce est intacte, et offre des fibres très résistantes, jaunâtres, lorsque l'écorce a été écrasée ou lorsqu'on essaye de la casser. La cassure est très fibreuse, et l'on ne peut diviser convena-

www.dlibra.wum.edu.pl

blement l'écorce en travers qu'à l'aide d'un instrument tranchant. Cette écorce est franchement amère, mais elle n'a aucune odeur.

La couche externe ou subéreuse est formée de cellules aplaties, quadrangulaires, à parois sèches, grisâtres, comprimées. Le parenchyme de l'écorce moyenne est formé de cellules à parois minces, allongées tangentiellement, au milieu desquelles sont distribuées des cellules sclérenchymateuses à parois épaisses, jaunâtres, fortement ponctuées, isolées ou disposées en groupes allongés tangentiellement. Dans le parenchyme moyen sont encore dispersées de nombreuses cellules remplies d'oléorésine à laquelle l'écorce doit ses propriétés excitantes. La zone interne ou liber est formée de fibres libériennes fusiformes, à parois épaisses, et de parenchyme libérien constitué en majeure partie par des cellules à parois minces, auxquelles sont mélangées quelques cellules sclérenchymateuses. Les rayons médullaires qui traversent le liber sont étroits en dedans; ils s'élargissent vers la périphérie pour se confondre avec le parenchyme de l'écorce moyenne.

Les principes chimiques contenus dans l'écorce de Simarouba paraissent être fondamentalement les mêmes que ceux du Quassia : un principe amer, la *quassiine*, une *résine* et une *huile volatile*.

L'*Écorce de Simarouba* jouit des mêmes propriétés que le bois de Quassia et de Picræna ; c'est un tonique amer. A haute dose, elle est susceptible de provoquer des vomissements.

TRIBU DES ZYGOPHYLLÉES.

Caractères communs. — Fleurs hermaphrodites, régulières ou irrégulières, rarement apétales. Réceptacle convexe. Étamines en nombre égal, double ou triple de celui des pétales, libres, souvent accompagnées d'une écaille en dedans de la base de leurs filets. Gynécée sessile ou stipité. Ovaire pluriloculaire. Fruit sec, crustacé ou coriace, parfois formé de deux à douze coques se séparant de la columelle et à déhiscence septicide. Plantes ligneuses ou herbacées, non amères, non ponctuées. Genres : *Zygophyllum* L., *Guaiacum* Plum., etc.

Guaiacum Plum. — Les fleurs sont un peu irrégulières et hermaphrodites, pentamères, à ovules en nombre va-

www.dlibra.wum.edu.pl

riable, descendants, insérés sur deux rangées verticales.

Gnaiacum officinale L. — C'est un joli petit arbre qui dépasse rarement 3 mètres de haut, très ramifié, à rameaux noueux et flexueux. Les feuilles sont opposées, stipulées, composées, à deux ou trois paires de folioles sessiles, obovales, arrondies à l'extrémité, entières, insymétriques à la base, glabres. Les fleurs sont disposées en petites cymes axillaires et portées par des pédoncules filiformes, finement velus.

Guaiacum sanctum L. — Diffère du précédent par ses



Fig. 594.
Guiacum sanctum.

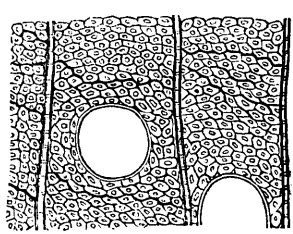


Fig. 595.
Gayac. Coupe transv. du duramen.

feuilles à 5-7 paires de folioles ovales, obtuses, mucronulées, et à pétioles subpubescents comme les rameaux, et par son fruit à cinq loges.

On a autrefois beaucoup employé en médecine le bois de ces plantes sous le nom de *Bois de vie*. C'est un bois très dur, compact, lourd, coloré en brun verdâtre foncé, à odeur aromatique légère. Il contient une résine jaune foncé, qui a été également employée sous le nom de *Résine de Gayac* et qui se présente en larmes ou en masses mêlées de fragments de bois. (Voy. Flück. et Hanb., *Hist. des Drog.*, trad. fr., 1, 198.)

L'écorce de Gayac se montre formée de trois couches : 1° une extérieure, subéreuse, formée de cellules brunes, irrégulières, aplaties et desséchées; 2° une moyenne, paren-

www.dlibra.wum.edu.pl

chymateuse, formée de cellules irrégulièrement polygonales. un peu allongées tangentiellement. Dans l'épaisseur de cette zone sont distribués des groupes de cellules sclérenchymateuses disposés en bandes circulaires concentriques. Leurs parois sont épaisses, dures, jaunâtres, criblées de ponctuations; 3° la couche interne, libérienne, est peu épaisse et formée de fibres à parois minces. Le bois offre la même structure dans la portion extérieure blanche, ou aubier, et dans la partie centrale brune, ou duramen. Il est formé en majeure partie de fibres ligneuses fusiformes, courtes, ponctuées, à contour polygonal. Dans l'aubier, leurs parois sont peu épaisses et leur cavité relativement grande, tandis que dans le duramen la cavité est très réduite par suite de l'accroissement considérable d'épaisseur des parois, d'où la grande différence de densité et de dureté qui existe entre le bois de l'aubier et celui du duramen. Dans les faisceaux ligneux, sont répandus de nombreux vaisseaux cylindriques, ponctués et réticulés, dans lesquels s'accumule une résine brunâtre. De distance en distance, les faisceaux sont coupés par des bandes étroites de cellules parenchymateuses polygonales, bien visibles dans l'aubier, mais comprimées, détruites et remplacées dans le duramen par des fentes étroites souvent remplies de résine. Les rayons médullaires sont formés d'une seule rangée de cellules un peu allongées, ponctuées.

Autres espèces de Rutacées utiles.

Un grand nombre d'autres plantes de la famille des Rutacées sont utilisées à divers titres; mais comme elles ne sont pas employées dans notre pratique médicale, nous devons nous borner à les indiquer rapidement.

Dans la tribu des Rutées, un grand nombre d'espèces du genre *Ruta* jouissent de propriétés stimulantes, assez semblables à celles du *Ruta graveolens*, notamment les *Ruta angustifolia*, *bracteosa* et surtout *montana*, qui provoque des éruptions érysipélateuses et pustuleuses.

Dans la tribu des Cuspariées, ce sont les espèces amères et toniques, passant même pour fébrifuges, qui dominent. A côté du *Galipea Cusparia*, étudié plus haut, nous citerons les *Ticorea febrifuga* et *multiflora*, certains *Monniera*, etc.

Dans les Barosmées, on trouve, d'habitude, une huile essentielle stimulante, comme celle des *Barosma*, par exemple

www.dlibra.wum.edu.pl

dans les *Empleurum*, l'*Adenandra fragrans*, certaines espèces d'*Agatosma*, de *Collema*, et un grand nombre de *Diosma*.

Dans la tribu des Xanthoxylées, les espèces aromatiques et stimulantes sont également nombreuses; citons : le *Xanthoxylum fraxineum* de l'Amérique du Nord, dont l'écorce est âcre, sudorifique et diurétique; le *Xanthoxylum caribæum* Lamk., ou *Clavelier jaune* des Antilles, dont l'écorce est âcre, amère et teint en jaune, et les *Xanthoxylum* de la section *Fagara*, qui sont très aromatiques, excitants, et souvent âcres, et qui a valu à plusieurs espèces chinoises le nom de *Hoa-tsiao* (Fleur-poivre). Le *Xanthoxylum nitidum* DC. possède une racine narcotico-âcre, employée comme sudorifique, fébrifuge et emménagogue. Les fruits du *Xanthoxylum Rhetsa* DC., des montagnes de l'Inde, sont employés aux mêmes usages que ceux du Poivre noir et jouissent de propriétés analogues. Le bois du *Xanthoxylum emarginatum* Sw., des Antilles, est odorant, et constitue un des *Bois* dits *de rose* de l'Amérique, etc. Les *Evodia* ont souvent des propriétés analogues; le *Ptelea trifoliata* a des feuilles qui passent pour vermicides, et qui parfois, à cause de leur amertume, servent à falsifier la bière. Certaines espèces d'*Hortia* et d'*Esenbeckia* du Brésil ont une écorce employée comme succédanée du quinquina.

Les Quassiées sont surtout amères. Indépendamment des espèces étudiées plus haut, nous devons citer : le *Quassia Cedron* Bn, dont les volumineux cotylédons, connus sous le nom de *noix de Cédron*, sont très amers et employés comme toniques, fébrifuges, et même contre la morsure des serpents; le *Brucea antidysenterica* Mill. d'Abyssinie, et le *Brucea Sumatrana*, qui sont amers et toniques; certaines espèces de *Tariri*, de l'Amérique, qui jouissent des mêmes propriétés; certains *Ailantus*, etc.

Les Amyridées sont souvent balsamiques, et contiennent des produits de sécrétion résineuse, ce qui les rapproche de la famille des Térébinthacées. Citons : l'*Amyris Plumieri*, qui produit une sorte de résine Élémi, et les *Amyris sylvatica*, *balsamifera*, etc.

Les Zygophyllées sont souvent excitantes, diurétiques ou toniques; les *Zygophyllum* ou Fabagelles passent pour anthelminthiques et antisyphilitiques; le *Zygophyllum coccineum* a des graines poivrées; le *Tribulus terrestris* a des feuilles et des fruits qui passent, dans le Midi, pour apéritifs et

www.dlibra.wum.edu.pl

toniques; le *Peganum Harmala* passe pour être sudorifique; les *Coriaria* servent dans la teinture.

Dans les Cnéorées, le *Cneorum tricoccum* a des feuilles et un suc amers et purgatifs, etc., etc.

TÉRÉBINTHACÉES.

Caractères constants ou a peu près constants. — Fleurs régulières. Périanthe habituellement double. Corolle habituellement dialypétale. Étamines à filets indépendants, à anthères biloculaires, déhiscentes par des fentes longitudinales. Gynécée formé de plusieurs carpelles, parfois indépendants, plus souvent connés dans leur portion ovarienne en un ovaire pluriloculaire. Ovules anatropes, insérés dans l'angle interne des carpelles. Graines tantôt albuminées, tantôt dépourvues d'albumen. Arbres à feuilles alternes.

Caractères variables. — Les fleurs sont souvent hermaphrodites; mais elles peuvent être dioïques ou polygames. Le réceptacle est souvent convexe; mais, dans un assez grand nombre de genres, il se soulève au niveau de sa circonférence, de façon à former une coupe dans le fond de laquelle est inséré un ovaire indépendant, et dont les bords portent le périanthe et l'androcée. Entre ce dernier et le gynécée il existe, d'habitude, un disque glanduleux qui acquiert parfois un très grand développement. Le calice et la corolle sont fréquemment pentamères; mais ils peuvent être tétramères ou trimères. La corolle manque dans quelques genres. Les étamines, fréquemment en même nombre que les pétales et alternes avec eux, peuvent être en nombre double, et alors elles sont, d'habitude, de taille inégale. Le nombre des carpelles est très variable; dans beaucoup de genres un grand nombre avortent. La nature du fruit est essentiellement variable. Les feuilles peuvent être simples ou composées; dans ce dernier cas, elles sont ordinairement composées-pinnées.

Division. — M. Baillon a divisé les Térébinthacées en cinq tribus (Spondiées, Bursérées, Anacardiées, Mappiées, Phytocrénées), parmi lesquelles les deux suivantes seules nous intéressent :

Bursérées. — Gynécée à carpelles unis inférieurement en un ovaire pluriloculaire. Loges biovulées. Ovules des-

www.dlibra.wum.edu.pl

cendants, à micropyle regardant en haut et en dehors. Graines sans albumen. Feuilles composées. Genres: *Bursera* L., *Balsamea* Gled., *Dasycarya* Liebm., *Boswellia* Roxb., *Canarium* L., *Hedwigia* Sw., etc.

Anacardiées. — Gynécée uni ou pluricarpellé, à carpelles avortant tous, sauf un, dans leur portion ovarienne. Loge uni-ovulée. Graines à albumen nul ou peu abondant. Genres: *Schinus* L., *Rhus* L., *Pistacia* L., *Mangifera* L., *Anacardium* Rottb., *Quebrachia*, etc.

Affinités. — Les Térébinthacées, ne constituant qu'une famille par enchaînement, ont des affinités multiples. Par les Bursérées, elles se rattachent aux Rutacées, dont aucun caractère absolu de quelque importance ne peut en réalité les séparer. Elles sont également voisines des Euphorbiacées, et celles-ci ne s'en distinguent que par l'obturateur du micropyle et l'existence des laticifères. Elles touchent aussi aux Sapindacées. Par les Mappiées, elles sont voisines des Oléacées. Elles sont également très étroitement alliées aux Juglandées, qui n'en représentent peut-être que le type amentacé.

Habitat. — Les Térébinthacées sont toutes des plantes des régions chaudes du globe.

DESCRIPTION DES TERÉBINTHACÉES UTILES

TRIBU DES BURSÉRÉES.

Boswellia Roxb. — Les *Boswellia* sont des Bursérées à fleurs hermaphrodites, à périanthe et androcée ordinairement pentamères, à gynécée trimère, et à feuilles composées.

Boswellia Carterii Birdwood. — C'est un petit arbre à rameaux terminaux pubescents ou tomenteux. Les feuilles sont composées, imparipinnées, à pétioles pubescents, à folioles au nombre de sept à dix paires opposées, ovales-oblongues, ondulées ou crénelées-ondulées, ou entières, largement arrondies ou tronquées à la base, tantôt glabres en dessus, plus pâles et veloutées en dessous, tantôt pubescentes sur les deux faces, longues d'environ 3 centimètres et larges de 2 centimètres, la foliole terminale impaire souvent plus grande.

www.dlibra.wum.edu.pl

Les fleurs sont blanchâtres, disposées en grappes axillaires, simples, fasciculées, plus courtes que les feuilles.

M. Birdwood a récemment distingué dans cette espèce deux variétés :

α. Étamines insérées sur la face externe du disque (fig.



Fig. 596. *Boswellia Carterii.* Var. *Maghrayt d'Sheehaz.*

596, 597, 598). Cette variété répond au *Maghrayt d'Sheehaz* des Maharas; elle croit en Arabie dans les montagnes d'Hadramaut.

β. Étamines insérées en dehors et au-dessous du disque, qui est marqué sur la face externe de petits sillons longitudinaux destinés à recevoir les filets staminaux. Cette variété est le *Morh Madow* des Somalis. Elle croit dans les montagnes du Somali (fig. 599).

www.dlibra.wum.edu.pl

Boswellia Bhau-Dajiana Birdwood. — Cette espèce ne nous paraît guère devoir être séparée de l'espèce précé-

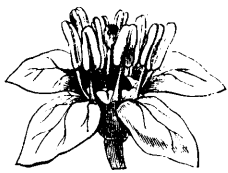


Fig. 597. Fleur entière.

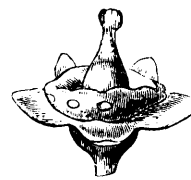


Fig. 598. Fleur sans les pétales et les étamines.



Fig. 599. Var. *Mohr Madow*, gynécée et disque.

Boswellia Carterii, Var. *Maghrayt d'Sheehaz.*

dente, autant du moins que nous pouvons en juger par les figures et la description qu'en donne M. Birdwood.

Quoi qu'il en soit, il paraît certain que les *Boswellia Carterii* et *Bhau-Dajiana* de Birdwood sont les sources de beaucoup les plus importantes de l'*Encens* du commerce européen.



Fig. 600. Gynécée et disque.



Fig. 601. Fruit avant la maturité.

Boswellia Bhau-Dajiana.

Je n'ai pas pu me procurer de rameau du *Boswellia Carterii* de Birdwood pour en faire l'étude histologique, mais j'ai observé, à cet égard, deux espèces de *Boswellia* qui produisent incontestablement une sorte d'encens : Le *Boswellia papyrifera* Rich. et le *Boswellia thurifera* Colebr. Dans les deux espèces, l'oléorésine est sécrétée par des organes semblables à ceux qui produisent les oléorésines des Composées, des Ombellifères, des Clusiacées, etc., et qui ont reçu le nom de canaux sécréteurs intercellulaires. Ces canaux sont contenus dans le parenchyme cortical et en plus grand nombre dans le liber, chaque faisceau libérien en offrant cinq ou six disposés en série radiale, séparés les uns des autres par du parenchyme ou des fibres libériennes. Ces canaux existent aussi dans la moelle; mais on n'en trouve pas dans le bois. Dans la moelle, ils sont disposés en cercle, au voisinage du bois, et

www.dlibra.wum.edu.pl

quelques-uns sont épars dans l'intérieur du cylindre médullaire. Chaque canal servant de réservoir est entouré d'un ou deux cercles concentriques de cellules sécrétantes.

Le produit de sécrétion des *Boswellia* dont nous venons de parler est l'*Encens* ou *Oliban*, gomme-résine sèche, qui se trouve dans le commerce en larmes isolées, ayant 2 centimètres environ de diamètre, globuleuses, piriformes ou irrégulières, colorées en jaune pâle ou bien presque incolores on légèrement verdâtres, ce qui indique une qualité supérieure. Les morceaux sont toujours recouverts d'une poussière blanchâtre ; ils sont, après avoir été nettoyés, plus ou moins translucides. L'encens se ramollit dans la bouche; il a une saveur térébenthinée, un peu amère, et une odeur agréable, aromatique, se développant quand on le chauffe. Il contient une résine et une huile essentielle.

Boswellia Mauritiana (*Colophania Mauritiana* Commers.; *Bursera paniculata* Lamk). — C'est un arbre de Maurice, à feuilles composées, impari-pinnées, à 5-7 folioles ovales, aiguës, entières, glabres, coriaces; à fleurs pourpres, disposées en panicules.

D'après MM. Flückiger et Hanbury il fournit l'*Élémi de Maurice*.

Boswellia Frereana Birdwood.—Il se distingue spécifiquement, et probablement aussi par son produit, des *Boswellia* dont nous avons parlé à propos de l'Encens. C'est un arbre entièrement glabre et glauque. Les feuilles ont de trois à cinq paires de folioles largement ovales, elliptiques, obtuses à chaque extrémité, ondulées. Les fleurs sont disposées en grappes composées beaucoup plus longues que les feuilles.

Cette plante croît sur les rocs calcaires des montagnes du pays de Somali, auprès de Bunder Murayha.

D'après Flückiger et Hanbury, il produit le *Luban Meyeti* ou *Luban Matti*, qui est probablement l'*Élémi oriental* ou *africain* des auteurs et l'une des résines nommées autrefois *Animi*. C'est la *Tacamaque jaune huileuse* de Guibourt, qu'on mâche en Orient.

Icica Aubl. — Les *Icica*, réunis aux *Bursera* par M. Baillon, ont un réceptacle un peu concave et un calice petit, à cinq dents obtuses, une corolle pentamine, dialypétale; un androcée diplostémone, un ovaire sessile, à cinq loges biovulées, un fruit drupacé, réduit à 1-3 loges.

www.dlibra.wum.edu.pl

Dans les *Icica* l'oléorésine est, comme dans les plantes précédentes, sécrétée par les cellules de bordure de canaux sécréteurs qui n'existent que dans l'écorce, du moins dans les quelques espèces que j'ai étudiées à cet égard, notamment dans l'*Icica altissima* Aublet.

La résine produite par les *Icica* est connue sous le nom d'*Élémi du Brésil*. Elle est translucide, jaune verdâtre, odorante, térébenthineuse. Elle est formée en partie de petits cristaux aciculaires.

Balsamea Gled. — Les *Balsamea* sont des Burséréées à fleurs ordinairement tétramères et à androcée diplostémone avec deux carpelles seulement.

Balsamea Opobalsamum (*Balsamamodendron Opobalsamum* Kunth ; *Balsamodendron Gileadense* DC. ; *Balsamodendron Ehrenbergianum* Berg). — C'est un petit arbre ou un arbuste entièrement glabre, ou parfois légèrement pubescent sur ses extrémités et ses feuilles, dépourvu d'épines. Ses feuilles sont éparses ou réunies en fascicules par deux, trois, ou beaucoup plus, sur des rameaux extrêmement courts ; elles sont composées, impari-pinnées, ordinairement à une seule et parfois à deux paires de folioles latérales, obovales, avec un pétiole commun bien distinct. Les fleurs sont fasciculées, portées par des pédoncules courts.

Balsamea Myrrha (*Balsamodendron Myrrha* Nees et Ebermaier, *Amyris Kataf* Forskal ; *Balsamodendron Kataf* Kunth ; *Protium Kataf* Lindley). — Nees le considérait comme fournissant la *Myrrhe*. Il se distingue par ses folioles ternées, arrondies ou aiguës, serretées à l'extrémité ; ses fleurs, disposées en corymbes.

Les canaux sécréteurs n'existent dans le *Balsamodendron Myrrha* que dans l'épaisseur du liber ; dans l'échantillon que j'ai observé, il n'en existait qu'un seul cercle situé en dedans du liber primaire. La plupart des cellules parenchymateuses de l'écorce contiennent une substance rougeâtre. Dans le *Balsamodendron Myrrha* la structure et la disposition des canaux sont semblables.

La situation des canaux à la périphérie du liber, le diamètre considérable et la minceur de la couche corticale située en dehors d'eux expliquent la facilité avec laquelle se produit l'exsudation de la Myrrhe.

La *Myrrhe* sécrétée par ces plantes est une gomme-résine consistant en masses irrégulièrement arrondies, dont la

www.dlibra.wum.edu.pl

taille varie depuis celle d'un pois jusqu'à celle d'un œuf. Sa coloration est d'un brun opaque rougeâtre, avec une surface pulvérulente, plus sombre. Sa cassure est rugueuse ou cireuse. Elle est translucide, avec des taches blanchâtres caractéristiques. Son odeur est agréable; sa saveur est aromatique, amère et âcre. Elle est formée d'une gomme soluble dans l'eau, d'une résine et d'une huile volatile (voyez Flück. et Hanb., *Hist. des Drog.*, trad. fr., I, 297).

TRIBU DES ANACARDIÉES.

Pistacia L. — Les *Pistacia* sont des Anacardiées à fleurs dioïques, apétales, et à ovaire uniloculaire, uniovulé.

Pistacia Lentiscus L. — Le *Lentisque* est un arbuste de la région méditerranéenne, dioïque, à feuilles alternes, toujours vertes, composées, pari-pinnées, à 8-12 paires de folioles opposées ou alternes, les deux supérieures toujours opposées. Au delà de la dernière paire de folioles, le pétiole commun se prolonge, d'ordinaire, en une petite pointe aplatie, munie des deux bordures vertes qui l'accompagnent dans toute sa longueur, et qui forment parfois une sorte de petite foliole terminale. Les folioles sont sessiles, entières, ovales-lancéolées, obtuses et souvent mucronulées à l'extrémité, tout à fait lisses, un peu coriaces, d'un vert foncé en dessus, plus clair en dessous, à nervures pennées, non saillantes. Les fleurs sont très petites, apétales, disposées en panicules axillaires.

Le *Lentisque* produit la substance connue sous le nom de *Mastic*, qu'on recueille seulement dans l'île de Scio.

Le mastic est contenu dans des canaux sécréteurs intercellulaires qui existent surtout dans le parenchyme cortical, en dedans d'une zone de cellules sclérenchymateuses situées au voisinage du liber. On trouve aussi des canaux en petit nombre dans l'intérieur des faisceaux libériens; mais il n'en existe ni dans le bois ni dans la moelle.

La cavité des canaux est elliptique, à grand diamètre transversal; elle est bordée d'une, deux ou trois couches concentriques de petites cellules un peu aplaties dans lesquelles se fait la sécrétion du mastic qui s'accumule dans les canaux.

Pour recueillir le mastic, on pratique, vers le milieu de juin, sur le tronc et les branches principales du Lentisque,

www.dlibra.wum.edu.pl

des incisions peu profondes, verticales et très rapprochées. La résine qui en sort se dessèche rapidement à l'air; on la recueille une vingtaine de jours plus tard. Les petites branches offrent souvent une exsudation spontanée de larmes de mastic.

Le mastic se présente en larmes arrondies, de la taille d'un petit pois, mêlées à des morceaux oblongs ou pyriformes, colorés en jaune pâle se foncant avec l'âge, couverts d'une poussière opaque, tout à fait transparents à l'intérieur. Le mastic est cassant, mais se ramollit dans la bouche et peut être mâché ; son odeur est agréable, térébenthineuse; sa saveur est aromatique ; il est formé en majeure partie de résine mélangée d'une petite proportion d'huile essentielle.

Pistacia Terebinthus L. — Le *Térébinthe* se distingue du Lentisque par ses feuilles composées, impari-pinnées, à folioles au nombre de sept à neuf, ovales-lancéolées, aiguës, lisses, entières, d'un vert foncé et luisantes en dessus, blanchâtres en dessous ; les écailles de ses fleurs mâles couvertes de poils bruns et serrés ; son fruit pourpre, presque rond.

L'oléorésine du Térébinthe connue sous le nom de *Térébenthine de Chio* est produite, comme le mastic, par des canaux sécréteurs intercellulaires situés seulement dans l'écorce.

La résine peut exsuder spontanément, mais, pour la recueillir, on fait, au printemps, des incisions sur la tige et les branches. La résine en découle pendant tout l'été, mais un arbre de grande taille n'en fournit pas plus de 300 à 400 grammes par an. Elle s'écoule le long de l'arbre jusqu'à terre, où on la recueille sur des pierres plates. Pour la débarrasser des impuretés qu'elle renferme toujours, on la fait fondre au soleil, puis on la tamise à travers de petits paniers en osier tressé.

La Térébenthine de Chio est une substance molle, devenant cassante à l'air, opaque, et colorée en brun foncé ; son odeur est agréable, douce, térébenthineuse ; sa saveur est faible. Elle est formée d'une résine et d'une essence mélangées.

Pistacia vera L. — Cette espèce, qui habite tout le sud de l'Europe et dont le fruit, connu sous le nom de *Pistache*, contient une graine comestible, fournit un produit de

www.dlibra.wum.edu.pl

sécrétion très analogue à celui des *Pistacia Lentiscus* et *Terebinthus*, mais qui n'est pas recueilli.

C'est un petit arbre à feuilles composées, impari-pinnées, coriaces et lisses, à folioles au nombre de trois à cinq, ovales-obtuses.

La structure de la tige est très analogue à celle du *Pistacia Terebinthus*. Les canaux sécréteurs y sont également situés dans l'écorce seule ; ils forment un premier cercle en dedans de la couche sclérenchymateuse qui sépare le parenchyme cortical du liber et sont disséminés dans les faisceaux libériens. Pendant l'été, nous avons vu un pied de *Pistacia vera* cultivé dans le jardin de la Faculté de médecine de Paris laisser découler de grosses larmes d'une oléorésine molle, très odorante, d'un blanc laiteux, jouissant sans doute des propriétés du mastic et de la Térébenthine de Chio. Au printemps, lorsqu'on coupe une branche de cet arbuste, la surface de section laisse suinter une foule de petites gouttelettes d'oléorésine blanche, à odeur très prononcée de térébenthine.

Quebrachia. — Ils se distinguent par des fleurs mâles pentamères et 5-andres, et par un fruit samaroïde, à une seule loge.

Quebrachia Lorentzii Griseb. (*Loxopterygium Lorentzii* Griseb.). — C'est un arbre de la République Argentine, à feuilles composées, pourvues de folioles lancéolées, acuminées-mucronées ; à fleurs petites, colorées en blanc verdâtre, disposées en inflorescences axillaires, très ramifiées.

Cette espèce fournit l'*Écorce de Quebracho colorado*, ou *Quebracho rouge de Tucuman* que l'on emploie depuis quelques années dans la médecine européenne comme astringente, en lotions et en gargarismes. On en a retiré un alcaloïde, la *toxospermine*. Cette écorce est aussi employée, dans son pays d'origine, dans le tannage ; elle est très riche en tannin. Il faut avoir grand soin de distinguer l'écorce de Quebracho rouge de l'écorce de Quebracho blanc qui est formée par une plante de la famille des Apocynacées. Ces deux écorces sont confondues par la plupart des thérapeutistes qui en ont parlé. Elles se distinguent non seulement par les alcaloïdes qu'elles contiennent et par leurs propriétés thérapeutiques, mais encore et surtout par la richesse en tannin de l'écorce de Quebracho rouge, tandis que l'écorce de Quebracho blanc

www.dlibra.wum.edu.pl

n'en contient pas, leur structure est également différente.

Autres espèces de Térébinthacées utiles.

Nous devons citer encore quelques Térébinthacées utiles à divers titres, mais qui ne sont pas employées dans la médecine européenne.

Dans la tribu des Spondiées : les *Spondias* ont souvent des fruits comestibles, des écorces et des racines astringentes, et donnent une gomme soluble, connue sous le nom de *Gomme Hycaya* ou *G. Hucare*. Les fruits de certaines espèces de *Sclerocarya* sont sucrés, et servent à la préparation de boissons fermentées. Leur écorce est également astringente et tonique. Il en est de même de certains *Buchanania*.

Dans la tribu des Burserées, nous citerons, à la suite des espèces qui ont été étudiées plus haut, le *Balsamea Agallocha* qui fournit la résine connue sous le nom de *Bdellium de l'Inde*, et le *B. Mukul*, qui fournit le *Bdellium du Scinde*, substances analogues à la myrrhe. Ces espèces ne sont peut-être, d'ailleurs, que des formes du *Balsamea africana*. Le *Bursera gummifera* ou *Gommart* des Antilles fournit une résine nommée *Gommart d'Amérique*, ou *Gomme Chibou*, *Eléme*, autrefois employée contre les gonorrhées et les vers intestinaux. Des espèces de *Bursera* des Mascareignes fournissent des produits analogues. Il en est de même de l'*Edwigia balsamifera* Sw. ou *Bois-cochon*, et de certains *Canarium*, notamment le *C. Commune* L., de Java, dont les fruits sont purgatifs, et dont l'oléo-résine jouit, dit-on, des mêmes propriétés que le copahu.

Dans la tribu des Anacardiées, le *Schinus molle* L., produit une gomme-résine nommée *Mastic d'Amérique*, aromatique, stimulante et sudorifique, qu'on retrouve, avec des propriétés analogues, dans certaines autres espèces de *Schinus*. Les liquides, produits par certaines espèces de *Tapiria* de la Guyane, sont de nature assez semblable. Un certain nombre de *Rhus* ou *Sumacs* sont très riches en matières tanniques, qui les font employer dans le tannage, notamment les *Rhus Coriaria* L., *typhinum* L., qui, en même temps, produisent un suc lactescent, solidifiable, qu'on retrouve aussi dans le *R. Vernix*, et qui, dissous dans une huile siccative, sert à préparer des vernis noirs. D'autres espèces du même genre produisent des gommes ou des

www.dlibra.wum.edu.pl

résines qu'il serait sans doute utile d'étudier. L'écorce du *R. cotinus* ou Fustet d'Europe est astringente et amère, et a été préconisée comme succédanée du quinquina. Certaines espèces de *Rhus* produisent aussi, sous l'influence de la piqûre d'insectes, des galles très riches en tannin, qui figurent dans certaines pharmacopées. Certains *Anacardium* produisent aussi des gommes dignes d'être étudiées; mais ils sont surtout remarquables par leurs fruits, dont le péricarpe contient une huile essentielle très âcre, escharotique, et dont le pédoncule est renflé, pyriforme, comestible, gorgé d'un suc acidule et astringent. Citons particulièrement, à cet égard, l'*Anacardium occidentale* L., dont le fruit porte le nom de *Pomme d'Acajou*. Les *Mangifera* sont remarquables par leur fruit réniforme, volumineux, à péricarpe comestible, gorgé, dans certaines espèces cultivées, dans les pays chauds, sous le nom de *Mangues*, d'un suc, sucré acidule et térébinthacé, très parfumé.

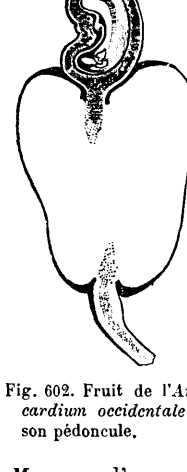


Fig. 602. Fruit de l'*Anacardium occidentale* et son pédoncule.

MÉLIACÉES

Caractères constants. — Fleurs régulières. Périanthe double. Anthères biloculaires, déhiscentes par des fentes longitudinales. Ovules anatropes, descendants, à micropyle dirigé en haut et en dehors. Feuilles alternes, sans stipules.

Caractères variables. — Les fleurs sont habituellement hermaphrodites, mais elles peuvent être polygames. Les pièces de la corolle sont ordinairement libres, plus rarement connées. L'androcée est fréquemment isostémone ou diplostémone. Les filets staminaux sont tantôt libres, tantôt connés entre eux ou avec la corolle. Le réceptacle est fréquemment convexe, mais parfois il est plus ou moins concave et l'ovaire peut devenir en partie infère. L'ovaire est ordinairement pluriloculaire, chaque loge contenant soit un

www.dlibra.wum.edu.pl

ou deux, soit un nombre indéfini d'ovules. Les graines peuvent être pourvues ou dépourvues d'albumen.

Division. — M. Baillon divise les Méliacées en quatre tribus: Méliées, Trichiliés, Swiéténiées, Cédrélées, parmi lesquelles nous étudierons seulement celles qui nous intéressent.

Méliées. — Étamines monadelphes; ovaire libre: loges ovariennes biovulées; graines dépourvues d'ailes, albuminées. Genres: *Melia* L., *Turræa*, etc.

Swiéténiées. — Étamines monadelphes; loges ovariennes pluriovulées; graines ailées. Genres: *Swietenia* L., *Soymida* A. Juss., etc.

Affinités. — Les Méliacées ne peuvent être séparées des Sapindacées par aucun caractère absolu.

Habitat. — Les Méliacées appartiennent toutes aux régions chaudes des deux mondes.

DESCRIPTION DES MÉLIACÉES UTILES

TRIBU DES MÉLIÉES.

Melia L. — Les *Melia* ont des fleurs hermaphrodites, à réceptacle convexe; des étamines connées en tube; un ovaire libre, entouré d'un disque hypogyne, à 3-6 loges biovulées; un fruit drupacé, à noyau 1-6 loculaire; des graines albuminées.

Melia Azadirachta L. (*M. parviflora* Moon; *M. Indica* Brandis; *Azadirachta Indica* Juss.). — C'est un grand arbre de l'Inde, de Ceylan et de la Malaisie, à tronc droit, à feuilles alternes, longues de 20 à 30 centimètres, composées, imparipinnées, à 9-15 paires de folioles opposées, subopposées ou alternes, lancéolées, acuminées, glabres, courtement pétiolulées, parfois sublobées près de la base qui est obtuse, insymétriques, serretées. Les feuilles sont rapprochées au sommet des branches. Les fleurs sont blanches et disposées en longues grappes de cymes très ramifiées.

Les graines fournissent de l'huile et le tronc une sorte de gomme.

Le *Melia Azadirachta* fournit l'*Écorce de Margosa*, qui est employée dans l'Inde comme tonique et antipériodique.

Cette écorce se présente en morceaux grossiers, fibreux,

www.dlibra.wum.edu.pl

creusés en gouttière, épais d'un demi-centimètre. Sa surface interne est chamois clair, foliacée. L'odeur est nulle. Sa saveur est amère et astringente.

Soymida A. Juss. — Les *Soymida* ont des fleurs régulières, hermaphrodites, à tube staminal divisé en lobes bifides, à graines ailées dans tout leur pourtour; à fruit capsulaire déhiscent en cinq valves septifrages qui se séparent à partir du sommet.

Soymida febrifuga A. Juss. (*Cedrela febrifuga* Roxburgh, *Swietenia febrifuga* S. et C.) — C'est un grand arbre des forêts montagneuses de l'Inde, à feuilles alternes, composées, abrupti-pinnées, longues de 30 centimètres environ, à 3-4 paires de folioles opposées, ovales, obtuses ou émarginées, inégales à la base, lisses, luisantes, longues de 7 à 10 centimètres, et larges de 5 à 7 centimètres. Les fleurs sont disposées en panicules terminales larges, diffuses, lisses.

L'Écorce de Soymida offre de dehors en dedans, ainsi que le montre la figure 603 :

1° Une couche de suber formée par des cellules quadrangulaires, aplaties, sèches et brunes; 2° une couche épaisse de parenchyme cortical formée de cellules irrégulièrement polygonales, à parois minces et blanches, dont un grand nombre contiennent de gros cristaux mamelonnés d'oxalate de calcium; 3° un liber épais, dont les faisceaux sont séparés les uns des autres par des rayons médullaires un peu sinueux, très larges vers la périphérie, for-

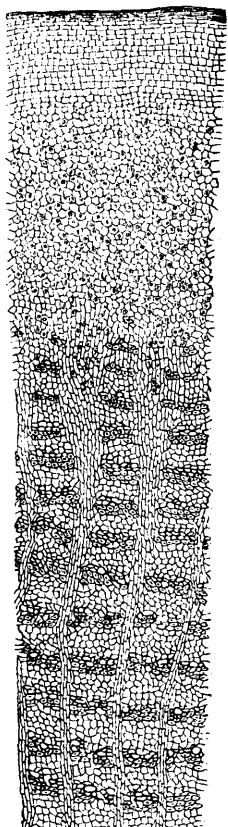


Fig. 603. Écorce de Soymida. Coupe transversale.

www.dlibra.wum.edu.pl

més, en dedans, de trois ou quatre rangées radiales de cellules rectangulaires, allongées dans le sens du rayon, et, vers la périphérie, de 7, 8, 10 rangées de cellules moins allongées radialement et plus semblables aux cellules du parenchyme cortical qu'elles continuent. Les faisceaux libériens sont formés alternativement de fibres et de parenchyme, superposés en cercles concentriques. Les fibres sont polygonales ou plus ou moins arrondies, à parois épaisses et blanches, à cavité étroite. Le parenchyme est formé de cellules irrégulières, dont la plupart ont des parois minces et blanches. Les parois des cellules les plus voisines des bandes de fibres libériennes s'épaississent beaucoup, deviennent jaunâtres et prennent un aspect corné très remarquable à un fort grossissement soit sur les coupes transversales, soit sur les coupes longitudinales radiales. Les cavités de quelques-unes de ces cellules sont très vastes et sont remplies d'une substance jaune brunâtre. Un grand nombre des cellules du parenchyme libérien contiennent des grains d'amidon. Vers la partie interne du liber on ne trouve plus que des fibres à parois minces et du parenchyme dont les parois ne sont pas encore épaissies, de telle sorte que sur une coupe transversale il est impossible de distinguer les deux sortes d'éléments. Pour bien observer la structure intéressante de cette écorce, nous engageons à faire bouillir les coupes dans une solution de bleu d'aniline dans l'acide acétique.

L'Écorce de Soymida est employée dans l'Inde comme tonique et même antipériodique.

Elle se présente en tubes droits ou un peu courbés, ayant environ 3 millimètres d'épaisseur. Extérieurement, elle est d'un brun de rouille, lisse, parcourue par un petit nombre de rides et de crevasses et munie d'un grand nombre de petites verrues subéreuses; intérieurement, elle est colorée en brun rougeâtre clair. Sa cassure est fibreuse. Sa saveur est amère et astringente; son goût est à peu près nul. Sa composition chimique est à peine connue.

SAPINDACÉES.

La famille des Sapindacées, limitée comme le fait M. Baillon, est une famille par enchaînement dans laquelle ce botaniste a établi les tribus suivantes : Sapindées, Sta-

www.dlibra.wum.edu.pl

phylées, Sabiées, Mélianthées, Aitoniées, Pancoviées, Æsculées et Acérées. La première et les trois dernières seules nous intéressent.

TRIBU DES ÆSCULÉES.

Caractères constants. — Fleurs irrégulières, hermaphrodites ou anormalement unisexuées par avortement. Réceptacle convexe. Périanthe double. Galice gamosépale, 5-mère, irrégulier. Corolle dialypétale, 5-mère ou, rarement 4-mère, à pétales inégaux. Étamines 5-10, habituellement 7, hypogynes, à filets indépendants, insérés sur un disque annulaire. Anthères biloculaires, introrses, déhiscentes par des fentes longitudinales. Ovaire supère, 3-carpellé, 3-loculaire, à loges 2-ovulées. Ovules anatropes, insérés dans l'angle interne des loges. Fruit capsulaire, à enveloppe épineuse, ordinairement 1-2-loculaire par avortement, à loges 1-spermées, à déhiscence loculicide. Graines très volumineuses, à cotylédons très gros, sans albumen. Feuilles opposées, composées-digitées, sans stipules. Fleurs en panicules dressées.

Æsculus L. — Caractères de la famille. Fleurs polygames.

Æ. hippocastanum L. — Le *Marronnier d'Inde* est un



Fig. 604. *Æsculus hippocastanum.* Fleur.

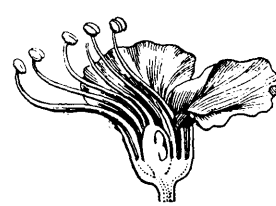


Fig. 605. *Æsculus hippocastanum.* Fleur; coupe longit.

bel arbre, originaire d'Asie, cultivé dans les parcs, dans les rues, sur les promenades publiques. Les feuilles sont composées-digitées, très grandes, à 5-9-folioles sessiles, obovales, acuminées, dentées. Fleurs blanches, tachées de jaune ou de rose, assez grandes, disposées en grandes panicules pyramidales, dressées. Le fruit est de la grosseur d'un petit œuf,

www.dlibra.wum.edu.pl

couvert de piquants verdâtres, déhiscent par deux ou trois valves et contenant une seule graine arrondie, à tégument brun noirâtre, lisse, épais et dur, à très gros embryon, sans albumen.

La graine est très riche en fécule ; mais on n'en peut pas faire usage, parce qu'elle contient une substance toxique, amère, dont on n'a pas encore su débarrasser la fécule. L'écorce du Marronnier d'Inde est amère et astringente ; à haute dose, elle détermine quelques effets toxiques. Pendant la période du blocus continental, on en a fait usage en France en place du quinquina. On en a retiré un alcaloïde, l'*æsculine*.

TRIBU DES ACÉRÉES.

Caractères constants. — Fleurs régulières, polygames. Réceptacle convexe. Périanthe double. Calice ordinaire-

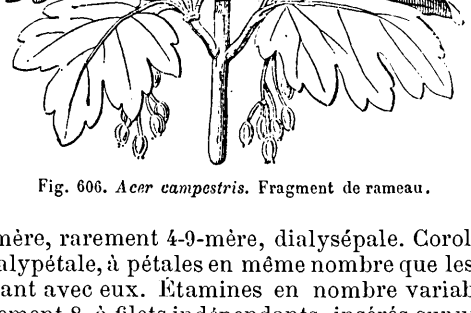


Fig. 606. *Acer campestris*. Fragment de rameau.

ment 5-mère, rarement 4-9-mère, dialysépale. Corolle hypogyne, dialypétale, à pétales en même nombre que les sépales et alternant avec eux. Étamines en nombre variable, 5-12, ordinairement 8, à filets indépendants, insérés sur un disque annulaire. Anthères biloculaires, introrses, déhiscentes par des fentes longitudinales. Ovaire supère, 2-carpellé, 2-loculaire, à loges biovulées. Style simple, terminé par 2 stigmates enroulés en dehors. Ovules anatropes, insérés dans l'angle interne des loges. Fruit sec, biloculaire, à loges comprimées perpendiculairement à la cloison et munies chacune d'une grande aile dorsale, membraneuse. Graines sans albumen. Feuilles opposées, sans stipules. Arbres.

www.dlibra.wum.edu.pl

Acer L. — Caractères de la famille. Arbre élevé, à bois blanc, dur, à feuilles palmatilobées, longuement pétiolées, à fleurs jaunes ou verdâtres.

Les *Acer* (*Érables*) ont tous une écorce astringente, mais généralement inusitée. Citons l'*A. platanoïdes* L., commun dans notre pays, ainsi que l'*A. campestris* L. et l'*A. Pseudo-Platanus* L., l'*Acer Pensylvanicus*, l'*A. rubrum*, L., *eriocarpum*, Mich., de l'Amérique, qui ont une sève très riche en sucre,

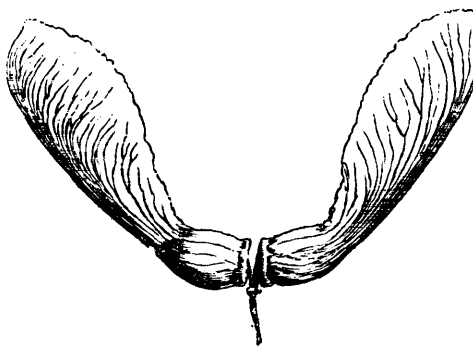


Fig. 607. *Acer platanoïdes*. Fruit.

utilisés pour l'extraction de cette substance dans les pays d'origine. Toutes ces espèces ont une cendre riche en potasse et servent à l'extraction de la potasse dite d'Amérique.

TRIBU DES PANCOVIÉES.

Caractères constants. — Elle ne se distingue de la tribu des Sapindées que par l'irrégularité de la fleur.

Paullinia sorbilis Mart. — Espèce encore incomplètement connue, originaire du Brésil. On croit que c'est une liane ; ses feuilles sont alternes, composées-pinnées, à 5 folioles très grandes, sinuées-dentées. Les fleurs sont blanchâtres, disposées en grandes grappes spiciformes de petites cymes. Le fruit est une capsule trivalve contenant des graines assez semblables à un marron d'Inde, mais plus petites, glabres, luisantes, colorées en brun pourpré ou noirâtre, pourvues d'un hile très large qui entoure un arille charnu, membraneux, blanchâtre. Elles contiennent un

www.dlibra.wum.edu.pl

gros embryon sans albumen, à cotylédons plan-convexes, très épais.

Les graines de cette espèce servent à la préparation du *Guarana*. On les fait sécher après avoir enlevé l'arille, puis on les pulvérise et l'on en fait une pâte brunâtre qui se divise en gros grains sphériques ou cylindriques. Ce sont ces grains qu'ont exporte sous le nom de *Guarana*. On emploie au Brésil le *Guarana* comme tonique, astringent, aphrodisiaque et fébrifuge. En Europe on l'a employé contre une foule de maladies. On peut le considérer comme un médicament d'épargne, analogue à la Coca, au Maté, etc.

TRIBU DES SAPINDÉES.

Caractères constants. — Fleurs régulières, polygames, dioïques. Sépales et pétales en même nombre. Disque circulaire, complet, régulier ou à peu près. Gynécée central, à loges ordinairement 1-2-ovulées; graines à embryon sans albumen.

Sapindus L. — Caractères de la tribu. Feuilles 1-pluri-foliolées.

Un grand nombre d'espèces de *Sapindus* sont employées dans les pays qu'elles habitent à cause d'un principe amer qui existe dans la plupart de leurs organes et qui jouit de la propriété de rendre l'eau savonneuse. C'est surtout le fruit qui est consacré à cet usage. Les espèces les plus importantes à ce point de vue sont les *S. Saponaria* L. des Indes occidentales, *S. Arborescens* Aubl. à la Guyane; *S. Senegalensis* sur les côtes occidentales de l'Afrique; *S. divaricatus* au Brésil, etc. L'écorce et la racine du *S. Saponaria* et de quelques autres espèces sont employées comme toniques et astringents; elle est amère et âcre.

D'autres espèces de la tribu des Sapindées sont utilisées dans les pays qu'elles habitent. L'arille qui entoure les graines du *Nephelium Litchi* est acidule, sucré, et très recherché par les Chinois sous le nom de *Litchi ;* il en est de même, à un moindre degré, de celui des graines de l'*Euphoria Longana* Lamk.

POLYGALACÉES.

Caractères constants. — Fleurs irrégulières, hermaphrodites. Réceptacle convexe. Périanthe double. Étamines en

www.dlibra.wum.edu.pl

nombre variable; deux étamines au moins, l'une antérieure, l'autre postérieure, avortant toujours, que l'androcée soit isostémone ou qu'il soit diplostémone. Ovaire libre. Ovules anatropes, toujours descendants.

Caractères variables. — Le calice et la corolle sont formés de pièces tantôt indépendantes, tantôt plus ou moins connées. Les étamines sont également libres ou connées à la base. Les anthères s'ouvrent tantôt par des fentes longitudinales, tantôt par des pores terminaux. L'ovaire est toujours formé au début, sauf dans le *Xanthophyllum*, de deux loges; mais dans un grand nombre de genres l'une des loges avorte. Il est rare qu'il y ait trois loges au début. Dans les *Xanthophyllum*, l'ovaire est uniloculaire, avec deux placentas pariétaux. Chaque loge peut contenir un, deux, ou un nombre indéfini d'ovules. Les fruits sont secs ou charnus, déhiscents ou indéhiscents. Les graines sont tantôt pourvues, tantôt dépourvues d'albumen.

Division. — Les Polygalacées sont divisées par M. Baillon en trois tribus :

Polygalées. — Ovaire biloculaire, rendu uniloculaire par avortement de l'une des loges. Ovule unique, descendant, inséré dans l'angle interne de chaque loge. Genres : *Polygala* T., *Monnina* R. et Pav., *Carpolobia*, G. Don., etc.

Xanthophyllées. — Ovaire uniloculaire, à deux placentas pariétaux. Ovules deux ou en nombre indéfini. Genre : *Xanthophyllum* Roxb.

Kramériées. — Ovaire uniloculaire par avortement de l'un des carpelles, contenant deux ovules collatéraux. Fruit toujours sec, indéhiscent et monosperme. Genre : *Krameria* Lœfl.

Affinités. — Par les Polygalées et les Kramériées, la famille des Polygalacées est très proche parente de la famille des Ternstræmiacées dont elle ne représente presque que le type irrégulier. Par les Xanthophyllées à placentas pariétaux, elle touche aux Violacées. Elle est également voisine des Malvacées, des Euphorbiacées et des Linacées.

Habitat. — Toutes les Kramériées sont américaines; les Xanthophyllées appartiennent à l'Asie et à l'Océanie tropicales; les Polygalées sont répandues dans les deux mondes; mais sont surtout abondantes en Amérique. Certains *Polygala* vivent dans notre pays.

www.dlibra.wum.edu.pl

DESCRIPTION DES POLYGALACÉES UTILES

Polygala T. — Les *Polygala* ont des fleurs irrégulières non résupinées, à calice et à corolle pentamères; un androcée diplostémone, avec une partie des étamines avortées; un

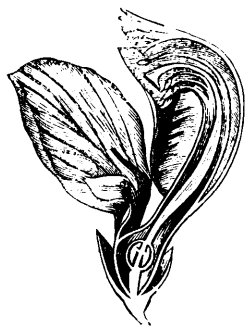


Fig. 008. Fleur de *Polygala*. Coupe longit.

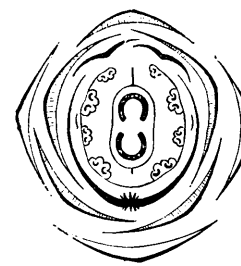


Fig. 009. Diagramme d'une fleur de *Polygala*.

ovaire biloculaire, chaque loge contenant deux ovules; un fruit sec, loculicide.

Polygala Senega L. — Le *Polygala de Virginie* est une herbe de l'Amérique du Nord, à souche vivace, émettant des rameaux ascendants hauts de 15 à 20 centimètres, terminés par des épis denses de fleurs blanches.

De la souche vivace, renflée en tête, du *Polygala Senega*, s'élèvent des tiges aériennes annuelles, nombreuses, grêles, dressées, cylindriques, simples, à feuilles alternes, sessiles ou presque sessiles, lancéolées, acuminées, lisses, pâles en dessous.

La partie employée du *Polygala Senega* est la souche et la racine. La souche forme une sorte de nodosité, qui peut avoir jusqu'à 2 ou 3 centimètres de diamètre et qui offre de nombreuses cicatrices, ou même des bases de rameaux aériens qui périssent chaque année après la maturation des fruits. De la couronne part, en dessous, une racine pivotante, simple, de la grosseur d'une plume d'oie ou moins, plus ou moins contournée en spirale et offrant sur l'une de

www.dlibra.wum.edu.pl

ses faces une sorte de cordon saillant, aplati, très caractéristique. Cette racine principale se divise d'ordinaire en un petit nombre de radicules grêles. Son écorce est d'un gris jaunâtre brillant. Sa cassure est courte; sa saveur est un peu acidule et très âcre; son odeur est rance, particulière, mais faible. Quand on la manie, elle répand une poussière irritante.

La racine du *Polygala Senega* doit sa saveur irritante à une substance nommée *sénégine* par Gehlen, probablement identique à l'*acide polygalique* de Quévenne et de Procter. Elle contient aussi un peu d'huile volatile, des traces de résine, de la gomme, etc. On l'emploie beaucoup en Amérique comme stimulante, expectorante et diurétique, dans la pneumonie, l'asthme et le rhumatisme. En France, elle est beaucoup moins usitée.

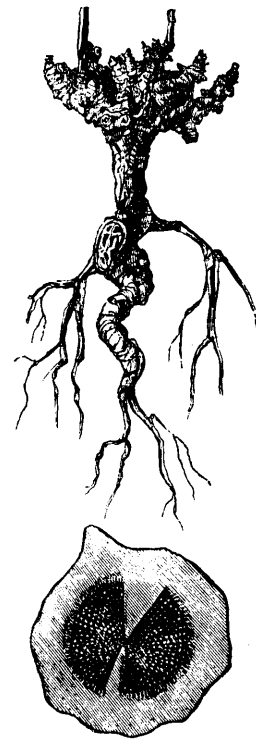


Fig. 610 et 611. *Polygala Senegala*
Souche et racine entières, grand. naturelle.
Coupe transversale d'ensemble de la racine, montrant deux interruptions dans la partie centrale ligneuse.

Polygala amara L. (*Polygala austriaca* Crantz). — Il croît dans une grande partie de l'Europe. Ses propriétés paraissent analogues à celles du *Polygala Senega*, mais sont beaucoup moins énergiques. Il se distingue par ses feuilles inférieures en rosette, larges, obovales, les supérieures plus étroites, oblongues; ses fleurs très petites, blanches ou bleuâtres. Le *Polygala amara* est une plante de très petite taille; sa souche est peu volumineuse et ses rameaux aériens ne dépassent pas 10 à 20 centimètres de haut; ils sont étalés, ascendants ou dressés. Il fleurit, dans les environs de Paris, de mai à juin; on le récolte en hiver ou au printemps.

www.dlibra.wum.edu.pl

On emploie la plante entière, dont toutes les parties, mais surtout les racines, jouissent d'une amertume très prononcée. Elle possède les mêmes principes chimiques importants que le *Polygala* de Virginie. Le *Polygala amara* agit comme tonique amer. Il est prescrit en infusion.

Polygala vulgaris L., souvent vendu à la place du précédent, jouit d'une amertume beaucoup moins grande et doit être rejeté de la pratique. Il se distingue du *Polygala amara* par ses feuilles inférieures éparses, oblongues-lancéolées, plus courtes, d'ordinaire, que les supérieures, qui sont lancéolées-linéaires; ses fleurs bleues ou roses, rarement blanches; son calice à ailes plus longues que la capsule, ovales, munies de trois nervures dont la moyenne se ramifie et s'anastomose avec les deux latérales, tandis qu'elle reste simple dans le *Polygala amara;* ses graines à caroncule divisée en trois lobes inégaux, le médian en forme de casque et les latéraux plus ou moins aigus. Le *Polygala vulgaris* atteint, dans toutes ses parties, des dimensions plus considérables que le *Polygala amara.* Ses rameaux aériens ont de 15 à 30 centimètres; ils sont étalés, ascendants ou dressés. Ses racines ont de 2 à 3 centimètres de long et quelques millimètres seulement de diamètre.



Fig. 612.
Polygala vulgaris.

La plante se vend, comme la précédente, entière et séchée. Sa saveur est peu amère; elle est d'abord un peu aromatique, puis âcre. Dans les environs de Paris, elle fleurit de mai à juillet, plus tard d'ordinaire que le *Polygala amara;* elle est beaucoup plus fréquente que ce dernier et croit sur les pelouses, dans les bois, au milieu des bruyères, dans les prairies.

TRIBU DES KRAMÉRIÉES.

Krameria Lœfl. — Les *Krameria*, qui constituent seuls la tribu des Kraméries, ont des fleurs irrégulières, résupi-

www.dlibra.wum.edu.pl

nées, à trois ou quatre pétales, à trois ou cinq étamines, à ovaire uniloculaire par avortement d'un des carpelles, contenant deux ovules collatéraux; à fruit sec, indéhiscent et monosperme, et à embryon dépourvu d'albumen.

Krameria triandra Ruiz et Pavon. — Le *Ratanhia* est un arbuste des pentes stériles et sablonneuses des Cordillères du Pérou et de la Bolivie, où il croit en grande abondance. De sa souche, souvent grosse comme le poing, partent, d'une part, des rameaux aériens ligneux, dressés, hauts de 1 pied environ, émettant des branches décom-



Fig. 613.
Fleur de *Krameria triandra.*



Fig. 614. Entier.



Fig. 615. Coupe longitudinale.
Fruit de *Krameria triandra.*

bantes longues de 2 à 3 pieds; et, d'autre part, des racines longues de plusieurs pieds. Les fleurs sont hermaphrodites et irrégulières. Le calice est coloré, formé de quatre sépales. La corolle est formée de deux ou trois petits pétales postérieurs. Les étamines sont également toutes postérieures, à anthères biloculaires, déhiscentes par un large pore terminal commun aux deux loges. L'ovaire est couvert de poils.

En avant de l'ovaire sont deux glandes charnues que l'on a considérées, à tort, comme deux pétales modifiés, car elles naissent après les carpelles. Le fruit est une capsule sèche, globuleuse, indéhiscente, couverte de poils et d'aiguillons à pointes recourbées et contenant une graine sans albumen. Les feuilles sont alternes, dépourvues de stipules, simples et entières, oblongues, un peu aiguës, couvertes de poils soyeux. Les fleurs sont disposées en grappes courtes portées par des pédicelles un peu plus longs que la feuille, munis de deux bractées.

www.dlibra.wum.edu.pl

La racine est la seule partie employée du *Krameria triandra*. Elle se présente en fragments colorés extérieurement en brun rougeâtre, avec un bois jaune brunâtre. Son écorce est fendillée; sa cassure est fibreuse; son bois est

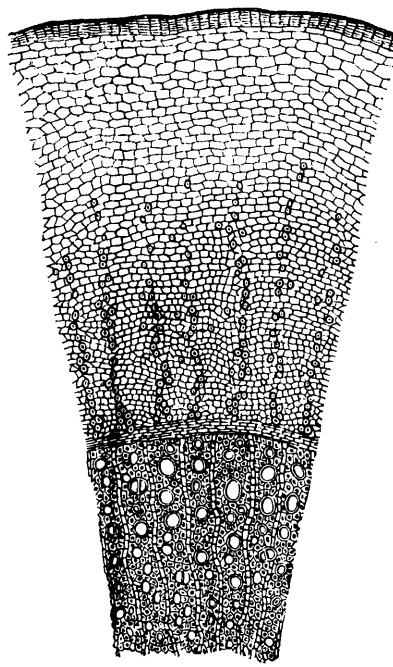


Fig. 616. Racine de Ratanhia. Coupe transversale.

dense, sans saveur; son écorce est très astringente. Son odeur est nulle.

Dans la figure 616, dessinée d'après une coupe transversale bouillie dans l'acide acétique pour enlever la matière colorante, et dans une solution faible d'acide sulfurique pour faire disparaitre l'amidon, on voit de dehors en dedans : 1° plusieurs couches de cellules aplaties, quadrangulaires, à parois minces et brunâtres, constituant un faux suber; 2° la

www.dlibra.wum.edu.pl

partie moyenne de l'écorce, formée de grandes cellules allongées tangentiellement, remplies de matière colorante rouge et d'amidon; 3° la couche libérienne formée en grande partie de parenchyme et traversée par des bandes interrompues, rayonnantes, étroites, de fibres cylindriques, à parois épaisses, blanches, et à cavité très étroite. Le bois est formé de fibres ligneuses fusiformes, polyédriques, très serrées les unes contre les autres, sans parenchyme ligneux. Au milieu de ces fibres sont dispersés de nombreux vaisseaux qui, sur la coupe transversale, paraissent arrondis ou ovoïdes. Le bois est traversé par de nombreux rayons médullaires formés chacun d'une seule file radiale de cellules rectangulaires.

La *racine de Ratanhia* contient un acide *ratanhiatannique*, qui, par décomposition, donne de la *pyrocatéchine*, et auquel la drogue doit ses propriétés astringentes très prononcées.

Krameria tomentosa A. Saint-Hilaire. — C'est un arbuste de la Nouvelle-Grenade, qui diffère du *Krameria triandra* par sa corolle à cinq pétales; son androcée à quatre étamines presque égales ; ses feuilles ovales ou elliptiques, terminées par une pointe très aiguë; ses pédicelles floraux courts et articulés; son fruit couvert de poils et d'épines munies vers le haut de crochets recourbés. C'est un arbuste couvert d'un duvet fin, coloré en brun jaunâtre plus ou moins foncé. Gardner le décrit comme atteignant dans l'île d'Hamoraca, près de Pernambuco, 90 centimètres de haut; dans la Nouvelle-Grenade, il atteint 1m,20, à 1m,80 de haut.

Cette espèce produit le *Ratanhia de la Nouvelle-Grenade* ou *Savanille*, qui se distingue par sa couleur brun-pourpre sombre et l'épaisseur beaucoup plus grande de son écorce qui la rend préférable pour l'usage médical.

Krameria argentea Martius. — Il se distingue par son androcée formé de quatre étamines didynames réunies à la base; ses feuilles ovales-oblongues, munies de trois nervures; son fruit lisse, couvert d'épines nombreuses, fortes et nues.

Cette espèce produit probablement le *Ratanhia du Para* ou *Ratanhia du Brésil*, *Ratanhia des Antilles*, qui est recueilli dans les parties sèches des provinces de Bahia et de Minas Geraes du Brésil. On le trouve depuis quelque temps en Allemagne sous le nom de *Ratanhia de Ceara*.

Krameria secundiflora Moç. et Sess. — Il se distingue

www.dlibra.wum.edu.pl

par son androcée formé de quatre étamines à peu près égales, connées à la base; ses feuilles linéaires, légèrement arrondies au sommet et terminées par une pointe piquante; son fruit couvert de poils laineux, du milieu desquels s'élèvent des épines elles-mêmes velues. Cette espèce habite le Mexique, le Texas et l'Arkansas; elle fournit une sorte de Ratanhia qui n'entre guère dans le commerce.

Krameria cistoïdes Hook. — Il a des fleurs à quatre étamines didynames; des feuilles élargies vers le sommet, duquel part une pointe aiguë courte; des fruits couverts de poils soyeux et longs et munis d'épines peu nombreuses, courtes, grêles, surmontées d'une touffe de petits aiguillons. Il croît au Chili et fournit une espèce de ratanhia assez semblable à celui du Pérou, mais peu connu dans le commerce.

GÉRANIACÉES

La famille des Géraniacées, telle qu'elle est comprise actuellement, ne possède guère aucun caractère absolument constant de quelque importance. C'est une famille par enchaînement. Elle est divisée par M. Baillon en huit tribus (Biébersténiées, Géraniées, Neuradées, Balbisiées, Tropæolées, Balsaminées, Flœrkéées, Oxalidées), parmi lesquelles nous étudierons seulement celles qui ont pour nous quelque importance.

Les Géraniacées confinent aux Rutacées par les Biébersténiées et aux Linacées par les Géraniées.

TRIBU DES OXALIDÉES.

Caractères communs. — Les Oxalidées se distinguent par des fleurs régulières, à réceptacle convexe; un androcée di- ou tripli-stémoné; des carpelles unis en un ovaire à loges bi- ou pluriovulées; un fruit capsulaire, loculicide ou charnu. Genres : *Oxalis* L., *Hypseocharis* Ren., *Averrhoa* L.

Oxalis L. — Les *Oxalis* ont des fleurs pentamères; un androcée diplostémone, à étamines toutes fertiles; un ovaire à cinq loges oppositipétales; un fruit capsulaire loculicide; des graines à albumen charnu.

Oxalis acetosella L. — La *Surelle* ou *Pain de Coucou* est une herbe à rhizome rougeâtre, grêle, tracant au-dessous de

www.dlibra.wum.edu.pl

la surface du sol, muni d'écailles charnues épaisses, émettant des rejets filiformes. Les feuilles sont toutes radicales, sans stipules, à pétiole terminé par trois folioles obcordées, entières, pliées longitudinalement au niveau de leur nervure moyenne et se réfléchissant sur le pétiole pendant la nuit et les journées humides. Les fleurs sont blanches ou jaunes,



Fig. 617.
Oxalis acetosella.

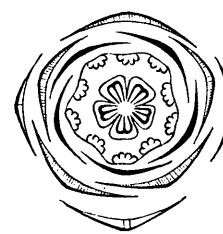


Fig. 618. *Oxalis acetosella.* Diagramme de la fleur. (D'après Baill.)

solitaires à l'extrémité de pédoncules radicaux, qui portent deux très petites bractées.

L'*Oxalis acetosella* est assez fréquent dans les bois humides des environs de Paris. Les feuilles sont très riches en acide oxalique et servent à l'extraction de cet acide. Elles sont considérées comme antiscorbutiques et rafraîchissantes. Leur saveur est acide et agréable.

Oxalis stricta L. — Cette espèce se distingue par sa racine pivotante, émettant des stolons filiformes; par ses tiges aériennes dressées et ramifiées. Elle jouit des memes propriétés que la précédente.

Un grand nombre d'autres espèces d'*Oxalis* sont utiles par leurs tubercules gorgés de fécule qui sont comestibles, ou par leurs feuilles riches en acide oxalique. Nous nous bor-

www.dlibra.wum.edu.pl

nerons à citer les *Oxalis* tuberculeux du Pérou, connus sous le nom d'*Oca*, notamment les *Oxalis crenata*, *tuberosa*, *carnosa*, etc.

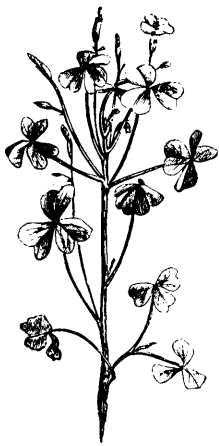


Fig. 619. *Oxalis stricta.*

TRIBU DES TROPÆOLÉES.

Caractères communs. — Les Tropæolées se distinguent par un réceptacle concave, prolongé postérieurement en un éperon libre; des étamines périgynes, disposées sur trois ou quatre verticilles; un ovaire formé de trois carpelles uniovulés, indéhiscents, se séparant de la columelle à la maturité. Genre : *Tropæolum* L.

Tropæolum L. — Ge genre constitue seul la tribu des Tropæolées, dont les caractères généraux doivent lui être appliqués.

Tropæolum majus L. — La *Grande Capucine*, ou *Cresson du Pérou*, est une plante à souche vivace, à tige aérienne grimpante, herbacée, portant



Fig. 620. Coupe longitudinale.

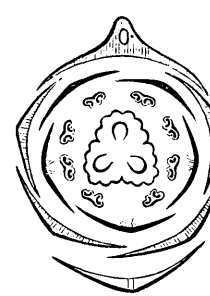


Fig. 621. Diagramme.

Tropæolum majus. Fleur. (D'après Baill.)

des feuilles alternes, peltées, orbiculaires. Les fleurs sont grandes, irrégulières, jaunes ou rougeâtres, panachées de brun.

www.dlibra.wum.edu.pl

Toutes les parties de la plante, mais surtout les fleurs et les fruits, ont une saveur piquante très prononcée qui les fait employer comme condiments et comme antiscorbutiques de grande valeur.

TRIBU DES GÉRANIÉES.

Caractères constants. — Fleurs régulières ou à peu près. Réceptacle convexe; périanthe double; calice dialysépale, 5-mère, persistant; corolle dialypétale, 5-mère; androcée diplostémone, ovaire supère, 5-carpellé, 5-loculaire, à loges biovulées. Fruit sec. à 5 carpelles se séparant les uns des



Fig. 622.
Geranium Robertianum.

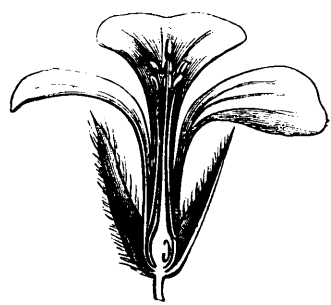


Fig. 623. *Geranium Robertianum.*
Fleur; coupe longit.

autres à la maturité, et abandonnant au milieu d'eux un prolongement conique du réceptacle et s'ouvrant ensuite par le bord ventral. Feuilles opposées ou alternes dans le haut. Ramification ordinairement dichotome.

Geranium L'Hérit. — Caractères de la tribu. Étamines 10, toutes fertiles. Folioles palmatilobées ou palmatipartites.

Ce genre comprend un grand nombre d'espèces indigènes de notre pays, toutes douées d'une odeur forte, désagréable,

www.dlibra.wum.edu.pl

comparable à celle de l'urine des personnes qui ont mangé des asperges. On les considère comme un peu astringentes.

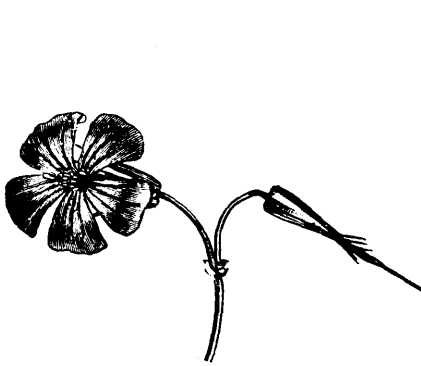


Fig. 624. *Geranium Robertianum.* Fleur et fruit.



Fig. 625. *Geranium Robertianum.* Fruit mûr.

Citons le *G. Robertianum* L. (*Herbe à Robert*), *G. molle* L., *G. Sanguineum* L. etc.



Fig. 626. *Erodium moschatum.*

Les *Erodium*, qui se distinguent des *Geranium* par la présence de 5 étamines stériles sur 10, possèdent à peu près les mêmes propriétés, prononcées surtout dans l'*Erodium moschatum* Willd., ainsi nommé à cause de l'odeur musquée qu'exhalent ses feuilles quand on les froisse.

LINACÉES

Caractères constants. — Fleurs régulières, hermaphrodites. Réceptacle convexe. Périanthe double. Corolle polypétale. Étamines à anthères biloculaires, déhiscentes par des fentes longitudinales. Ovaire supère, pluriloculaire. Ovules anatropes.

Caractères variables. — Les fleurs sont habituellement

www.dlibra.wum.edu.pl

pentamères, rarement tétramères ou hexamères. Le calice est souvent gamosépale. L'androcée est fréquemment diplostémone, rarement formé d'étamines en nombre indéfini. Les filets staminaux sont tantôt libres, tantôt connés dans une étendue plus ou moins grande. Les ovules sont fréquemment au nombre de deux dans chaque loge. Le fruit est tantôt sec, tantôt charnu. Les feuilles sont habituellement alternes et accompagnées de stipules. Ces dernières ne manquent que dans les *Houmiri*. Les Linacées sont d'ordinaire des herbes ou des arbustes, rarement des arbres.

Division. — Les Linacées sont divisées par M. Baillon en quatre tribus (Linées, Hugoniées, Érythroxylées, Houmiriées), parmi lesquelles les Linées et les Érythroxylées seules nous intéressent.

Linées. — Androcée formé de deux verticilles d'étamines dont un seul fertile. Pétales sans appendices. Fruit capsulaire, septicide ou indéhiscent, monosperme. Genres : *Linum* L., *Anisadenia* Wall.

Erytroxylées. — Pétales appendiculés en dedans. Androcée à deux verticilles d'étamines toutes fertiles. Fruit drupacé. Genres : *Erythroxylon* L., *Aneulophus* Benth.

Affinités. — Les Linacées sont à peine distinctes des Géraniacées; elles sont aussi très voisines des Malvacées, des Caryophyllacées, des Méliacées, etc.

Habitat. — Les Houmiriées sont toutes américaines, sauf une, qui habite l'Afrique tropicale occidentale. Les autres Linacées sont communes aux deux mondes, et certaines Linées se trouvent dans les pays tempérés; mais le plus grand nombre habitent les régions chaudes.

DESCRIPTION DES LINACÉES UTILES

TRIBU DES LINÉES.

Linum L. — Les Lins sont des Linées à loges ovariennes biovulées, divisées tardivement chacune en deux fausses loges par une fause cloison; à fruit capsulaire, septicide, monosperme.

Linum usitatissimum L. — Le Lin commun est une petite plante annuelle, herbacée, très lisse, haute de 40 à 60 centi-

www.dlibra.wum.edu.pl

mètres, dressée, un peu ramifiée vers le haut. Les feuilles sont alternes, sessiles, entières, lancéolées, étroites, aiguës, d'un vert un peu glauque ; les inférieures courtes et obtuses.

Les fleurs sont bleues, disposées en cymes unipares terminales. Le calice et la corolle sont pentamères, l'androcée est formé de dix étamines, dont cinq stériles.

La graine, seule partie employée en médecine, est ovoïde, aplatie, brune, luisante, paraissant à la loupe creusée de petites fossettes. Les téguments sont durs et cassants; ils recouvrent un albumen huileux, peu épais, qui lui-même enveloppe complètement un embryon droit, à radicule courte et à cotylédons aplatis, riches en huile. Placée dans

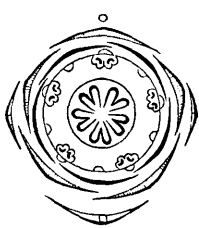


Fig. 627. *Linum usitatissimum*. Diagramme de la fleur.



Fig. 628. *Linum usitatissimum*.

l'eau, la graine se recouvre d'une couche épaisse de mucilage incolore, formée par les parois cellulaires de l'épiderme gonflées et rompues.

Ainsi que le montre la coupe transversale de la figure 629, les téguments de la graine de Lin offrent de dehors en dedans : 1° une couche épidermique, formée de cellules quadrangulaires à parois minces. Sur le côté gauche de la figure, elles se montrent très dilatées par le séjour de la préparation dans l'eau et leurs parois ne tarderont pas à se rompre, tandis que du côté droit la dilatation commence seulement

www.dlibra.wum.edu.pl

à se produire ; 2° une zone moyenne, formée de cellules irrégulières, disposées d'ordinaire sur une seule couche, qui se dédouble en certains points ; elles sont allongées tangentiellement, très aplaties dans la graine sèche, au point de n'être visibles que quand elles ont été dilatées par l'eau ; leurs parois sont incolores ; 3° une couche interne formée de cellules allongées radialement, étroites, à parois épaisses, d'un blanc brillant ; 4° la zone brune, située plus en dedans, considérée à tort par beaucoup d'auteurs comme appartenant aux téguments séminaux, constitue, en réalité, la cou-

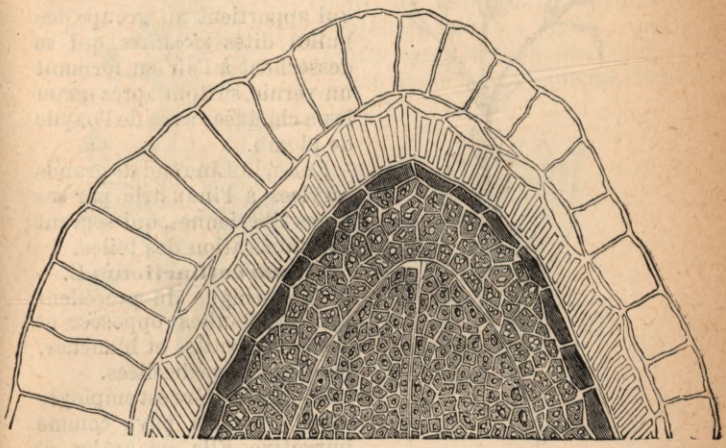


Fig. 629. Graine de Lin. Coupe transversale.

che la plus superficielle de l'albumen. Elle est formée de cellules polygonales, à face extérieure aplatie par la pression qu'exercent sur elle les téguments séminaux. Ces cellules sont remplies d'une matière colorante d'un brun rougeâtre, qui, vue par transparence à travers les cellules incolores des téguments, donne à la graine de Lin sa coloration caractéristique. L'albumen et les cotylédons sont formés de cellules polygonales, à parois blanches, brillantes, remplies d'un protoplasma granuleux dans lequel abondent des gouttelettes d'huile, des cristalloïdes et des grains d'aleurone, ces derniers nombreux surtout dans les cotylédons, tandis que l'albumen est plus riche en cristalloïdes.

www.dlibra.wum.edu.pl

Le Lin est utile par le mucilage que forme sa graine dans l'eau. Ce mucilage est visqueux; il ne peut être filtré qu'après avoir bouilli; à l'état sec, il contient 10 pour 100 de matières minérales; débarrassé de ces dernières et séché à 100° C., il répond à la formule $C^{12}H^{20}O^{10}$, comme celui de la Guimauve. Traité par l'acide nitrique, il donne des cristaux d'acide muriatique.

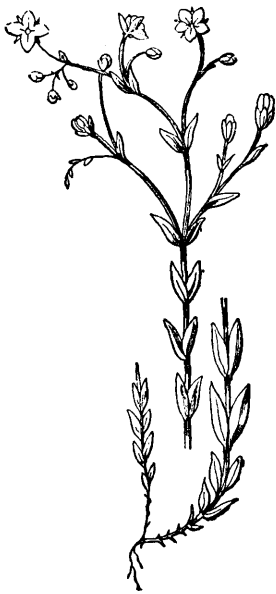


Fig. 638. *Linum catharticum.*

Les graines de Lin sont encore utiles par l'huile qu'elles contiennent en abondance et qui appartient au groupe des huiles dites *siccatives* qui se dessèchent à l'air en formant un vernis, surtout après qu'on les a chauffées avec de l'oxyde de plomb.

Enfin, le Lin rend de grands services à l'industrie par ses fibres libériennes, qui servent à la fabrication des toiles.

Linum catharticum L. — Il se distingue du précédent par des feuilles opposées et des fleurs petites et blanches, longuement pédicellées.

L'herbe entière est employée dans quelques pays comme purgative. Elle est amère et nauséeuse. On en a extrait une substance cristallisable, à laquelle on a donné le nom de *Linine.*

TRIBU DES ÉRYTHROXYLÉES.

Erythroxylon L. — Les *Erythroxylon* ont des fleurs pentamères; des pétales appendiculées; un androcée diplostémone, à étamines toutes fertiles; un ovaire ordinairement triloculaire, surmonté de trois styles distincts.

Erythroxylon Coca Lamk. — La *Coca* ou *Hayo, Ipadu,* est un arbrisseau du Pérou, cultivé dans les Andes du Pérou, à une altitude de 2,000 à 9,000 pieds au-dessus du

www.dlibra.wum.edu.pl

niveau de la mer; en Bolivie, en Colombie, au Brésil, etc. Ses feuilles, qui sont alternes, ovales ou ovales-aiguës, entières, membraneuses, longues de 4 à 5 centimètres et larges de 2 à 3 centimètres, courtement pétiolées, penninerviées, avec deux nervures latérales plus développées et plus allongées que toutes les autres, de façon à faire paraître la feuille presque trinerviée. Elles sont colorées en vert foncé en dessus et en vert pâle en dessous, avec une zone médiane plus foncée. Les feuilles sont accompagnées d'une paire de stipules intrapétiolaires, ovales-lancéolées, aiguës, persistantes après la chute des feuilles.

Les fleurs sont régulières, herma-



Fig. 631.
Erythroxylon Coca.



Fig. 632.
Fleur de l'*Erythroxylon Coca.*

phrodites, nombreuses et petites, réunies en petites cymes à l'aisselle des feuilles ou des bractées.

Les feuilles de *Coca* sont beaucoup employées dans l'Amérique du Sud en infusions, ou mâchées, soit seules, soit mélangées au tabac. Elles passent pour constituer un excellent aliment d'épargne et pour stimuler les sécrétions. Niemann en a isolé un alcaloïde cristallisable, la *Cocaïne*, C^{17}, $H^{21}AzO^4$.

Un certain nombre d'autres plantes de la famille des Linacées sont utiles à divers titres et doivent être citées ici.

Dans la tribu des Linées, le *Linum aquilinum* s'emploie au Chili comme fébrifuge, tandis qu'au Pérou on fait usage du *Linum selaginoides* comme tonique amer et apéritif.

www.dlibra.wum.edu.pl

Certaines Hugoniées sont employées par les indigènes des pays qu'elles habitent, notamment l'*Hugonia mystax* L. qui, dans l'Inde, est employé contre la morsure des serpents, l'*H. serrata*, des Mascareignes, qui est tonique et sudorifique, etc.

Certains *Houmiri* sont stimulants.

CARYOPHYLLACÉES

Caractères constants ou a peu près constants. — Fleurs régulières, très habituellement hermaphrodites. Réceptacle convexe. Corolle polypétale. Androcée ordinairement diplostémone. Anthères biloculaires, déhiscentes par des fentes longitudinales. Ovaire pluriloculaire. Ovules insérés dans l'angle interne des loges, sur un placenta axile, qui peut paraître central, parce que les cloisons se détruisent à un certain âge. Feuilles opposées, simples.

Caractères variables. — Le calice est souvent gamosépale, dressé ou étalé, tétramère ou pentamère, fréquemment persistant. Les pétales sont, d'habitude, en même nombre que les sépales, parfois très réduits ou même nuls, entiers ou plus ou moins bifides ou laciniés, à onglet nu ou appendiculé. Les ovules sont anatropes ou campylotropes. Le fruit est fréquemment capsulaire, loculicide ou septicide, ou bien s'ouvrant par de simples orifices ; il peut aussi être bacciforme. Les graines contiennent, d'ordinaire, un albumen plus ou moins abondant, mais elles peuvent aussi en être dépourvues. Les feuilles sont ou non pourvues de stipules.

Division. — M. Baillon admet dans les Caryophyllacées cinq sections (Lychnées, Cérastiées, Drypées, Polycarpées, Pharnacées), parmi lesquelles nous n'étudierons que celle des Lychnées.

Affinités. — Les Caryophyllacées sont voisines des Linacées, des Paronychiées, des Euphorbiacées, etc.

Habitat. — Elles sont répandues dans les deux mondes et à peu près sous tous les climats. Le nombre des espèces qui croissent dans notre pays est extrêmement considérable. On les trouve dans les localités et autres terrains les plus divers ; toutes sont herbacées.

www.dlibra.wum.edu.pl

DESCRIPTION DES CARYOPHYLLACÉES UTILES

TRIBU DE LYCHNÉES.

Saponaria L. — Fleurs sans calicule. Calice tubuleux. Pétales appendiculés. Styles réduits à deux. Feuilles sans stipules.

Saponaria officinalis L. — C'est une herbe à rhizome vivace, rameux, traçant, émettant des rameaux aériens

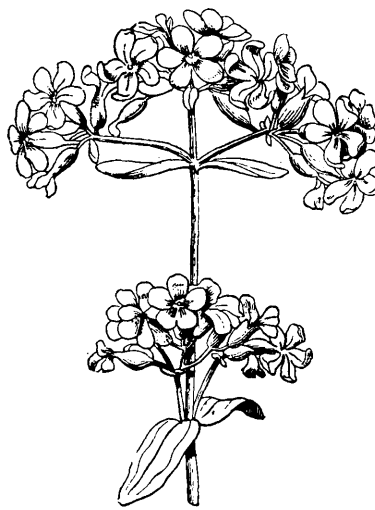


Fig. 633. *Saponaria officinalis*. Sommité florifère.

dressés, ordinairement ramifiés, glabres, renflés au niveau des nœuds, à feuilles opposées, sans stipules, simples, subpétiolées, ovales ou oblongues-lancéolées. Les fleurs sont disposées en panicules denses. Le calice est cylindrique, ordinairement à quatre dents. La corolle est formée de cinq pétales onguiculés, munis au niveau de la gorge d'écailles linéaires-subulées. L'androcée se compose de dix étamines à filets insérés avec les pétales au sommet d'un pédicule

www.dlibra.wum.edu.pl

qui supporte l'ovaire, à anthères biloculaires, introrses. L'ovaire est uniloculaire par avortement des cloisons, surmonté de deux styles, et contient, sur un placenta central, de nombreux ovules campylotropes. Le fruit est une capsule déhiscente au sommet par quatre dents courtes, réfléchies en dehors. Les graines sont sphériques ; elles renferment un embryon courbe, enveloppant un albumen central.

Le rhizome et les feuilles ont une saveur amère et font mousser l'eau comme le savon, propriétés qu'elles doivent à la *saponine* $C^{32}H^{54}O^{18}$, qu'elles renferment.

La Saponaire est employée en infusion comme tonique amer, apéritif et diaphorétique. On trouve dans les drogueries ses feuilles et ses rhizomes ; ces derniers sous le nom de *racines de Saponaire* ou *Saponaire rouge*. Ces deux portions de la plante sont employées au nettoyage des étoffes de laine.



Fig. 634. *Lychnis Githago.*

Lychnis T. — Calice tubuleux, cylindrique ou renflé. Pas de calicule. Corolle à 5 pétales longuement onguiculés. Étamines 10. Styles 5. Capsule déhiscente par 5 dents, 1-loculaire, parfois 5-loculaire à la base. Fleurs hermaphrodites ou dioïques.

L. Githago Lamk (*Agrostemma Githago* L., *Nielle des blés, Couronne des blés*). — Plante annuelle, à tige dressée, haute de 50 à 80 centim., ramifiée dichotomiquement dans le haut, velue, à feuilles opposées, linéaires, très allongées, à fleurs grandes, colorées en rouge-violet, solitaires à l'extrémité des rameaux.

Toutes les parties de la Nielle contiennent de la *saponine*, qui leur donne des propriétés nuisibles. Les graines mélangées à celles du blé donnent assez souvent lieu à des accidents, quand elles sont en grande quantité. On a employé autrefois la décoction de la Nielle dans le traitement de la gale, de la teigne et d'autres maladies de la peau.

www.dlibra.wum.edu.pl

PARONYCHIÉES

Caractères constants. — Fleurs régulières, hermaphrodites. Réceptacle plus ou moins concave, cupuliforme, à bords relevés autour de la base de l'ovaire. Périanthe double. Calice 5-mère, rarement 4-mère, hypogyne, à pétales souvent filiformes et rudimentaires. Étamines 5, rarement 4, hypogynes, à filets indépendants. Anthères biloculaires, introrses. Ovaire libre, 2-3-carpellé, 1-loculaire par avortement des cloisons, 1-ovulé. Ovule anatrope, inséré sur le fond de l'ovaire par un long funicule. Styles 2-3, libres ou connés. Stigmates 2-3, distincts. Fruit capsulaire, 1-loculaire, 1-spermé, indéhiscent, enveloppé par le calice persistant. Graine albuminée. Feuilles opposées ou éparses, simples, ordinairement stipulées. Fleurs très petites.

Affinités. — Les Paronychiées se rattachent aux Portulacées par leur ovaire uniloculaire, mais elles s'en distinguent par leur ovule unique, leur capsule indéhiscente et leur androcée isostémone.

Herniaria T. — Réceptacle cupuliforme. Sépales 5, membraneux, verts, un peu concaves. Pétales 5, filiformes. Étamines 5, insérées sur le bord du réceptacle doublé d'un disque. Stigmates 2, courts, subsessiles. Capsule membraneuse, indéhiscente, enveloppée par le calice persistant. Feuilles opposées, souvent les supérieures alternes, accompagnées de stipules scarieuses, petites. Fleurs très petites, en glomérules pluriflores, axillaires. Plantes très ramifiées, étalées.

Les *H. glabra* L. et *hirsuta* L., petites plantes de notre pays, ont joui autrefois, sous le nom de *Turquette* ou *Herbe aux hernies*, d'une certaine réputation, comme diurétiques. Elles sont un peu astringentes.

PORTULACÉES

Caractères constants. — Fleurs à peu près régulières, hermaphrodites. Réceptacle concave, cupuliforme, à bords relevés autour de la base de l'ovaire ou formant une partie de ses parois. Périanthe double. Calice 2 ou rarement 3-5-

www.dlibra.wum.edu.pl

mère. Corolle 5 ou rarement 4-6-mère, périgyne, à pétales parfois connés dans une certaine étendue entre eux et avec les filets staminaux. Étamines en nombre variable, à filets parfois connés avec les pétales. Anthères biloculaires, introrses. Ovaire libre ou légèrement infère, 3-5-carpellé, 1-loculaire par avortement des cloisons, 3-pluri-ovulé. Ovules anatropes, insérés sur un placenta central libre, parfois très rudimentaire. Style 3-5-fide. Fruit capsulaire, 1-loculaire, polysperme et déhiscent par un couvercle, ou 3-sperme et loculicide. Graines albuminées. Feuilles opposées, ou les supérieures éparses, charnues, ainsi que la tige.

Affinités. — Les Portulacées ne manquent pas d'analogie avec les Saxifragacées, dont elles ont l'ovaire à loges souvent imparfaites; mais elles s'en distinguent par leur calice souvent réduit et par leur ovaire uniloculaire, à placenta central libre; ce caractère les rapproche des Paronychiées.

Portulaca T. — Réceptacle très concave. Ovaire légèrement infère. Calice 2-mère, se détachant, à la maturité du fruit, avec le couvercle de la pyxide. Pétales 5, rarement 4-6, souvent un peu inégaux. Étamines 8-12, à filets connés à la base avec les pétales. Style 5-fide. Capsule trigone, 1-loculaire, polysperme et déhiscente par un couvercle (pyxide). Feuilles et tige charnues. Feuilles très épaisses, entières, opposées, ou les supérieures éparses. Fleurs jaunes, solitaires ou groupées au sommet des rameaux et entourées de feuilles formant une sorte d'involucre.

P. oleracea L. — Le *Pourpier* est une petite plante de notre pays, commun dans les lieux sablonneux, remarquable par ses feuilles et ses tiges très charnues, succulentes, ses tiges couchées, très ramifiées ; ses fleurs sont tantôt de très petite taille et blanchâtres, tantôt grandes ou colorées.

Il en existe deux variétés :

α. *P. oleracea* (*Pourpier*). — Tige et rameaux appliqués contre le sol. Fleurs petites.

β. *P. sativa* (*Pourpier doré*). — Tige et rameaux étalés, dressés. Fleurs grandes.

Le Pourpier est comestible ; on mange surtout ses jeunes rameaux dont les feuilles épaisses et succulentes ont une saveur légèrement salée. Autrefois on administrait son suc comme diurétique et lithotriptique. Les feuilles, riches en mucilage, font, étant bouillies, de bons cataplasmes émollients.

www.dlibra.wum.edu.pl

CRASSULACÉES

Caractères constants. — Fleurs régulières, hermaphrodites. Réceptacle concave, cupuliforme, à bords relevés autour de la base de l'ovaire. Périanthe double. Calice 5-mère, plus rarement 6-20-mère. Corolle 5-mère, plus rarement 6-20-mère, à sépales parfois connés à la base ou dans une partie assez grande de leur étendue. Étamines en même nombre que les pétales ou en nombre double, à filets parfois connés avec les pétales. Anthères biloculaires, introrses, déhiscentes par des fentes longitudinales. Disque formé d'écailles hypogynes insérées à la base des carpelles et en même nombre qu'eux. Ovaire libre, à carpelles en même nombre que les pétales, oppositipétales, indépendants, 2 ou pluri-



Fig. 635. *Sedum acre.*

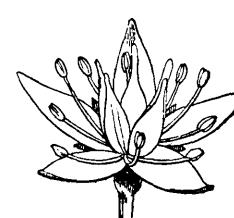


Fig. 636. *Sedum acre.* Fleur.

ovulés. Ovules anatropes, insérés dans l'angle interne des carpelles. Fruit formé de follicules indépendants. Graines albuminées. Feuilles éparses ou opposées, charnues, succulentes.

Affinités. — Par leurs carpelles indépendants, les Crassulacées se rapprochent des Rosacées, mais elles s'en distin-

www.dlibra.wum.edu.pl

guent par la présence habituelle de nombreux ovules dans chaque carpelle.

Sedum L. — Sépales 5, rarement 4, parfois 6-8. Pétales en même nombre que les sépales. Étamines ordinairement en nombre double de celui des pétales. Carpelles en même nombre que les sépales, polyspermes.

Le *Sedum acre* L. (*Petite Joubarbe, Vermiculaire Sedon brûlant, Orpin brûlant, Poivre des murailles*), petite plante de notre pays, abondante sur les vieux murs, à feuilles petites, épaisses, très serrées, à fleurs jaunes très élégantes, jouit de propriétés émético-cathartiques très énergiques. On en a fait usage autrefois contre le scorbut, l'épilepsie, la chorée, les fièvres intermittentes. A haute dose, il est puissamment toxique. Son odeur est nulle. Sa saveur est chaude, piquante et âcre. On emploie dans certaines régions son suc pour faire disparaître les cors et les verrues.

Le *S. Telephium* L. (*Joubarbe des vignes, Reprise, Grand Orpin, Herbe à la coupure*) est employé dans les campagnes pour le pansement des plaies. Il est plus nuisible qu'utile.

EUPHORBIACÉES

Caractères constants ou a peu près constants. — Les fleurs sont presque toujours monoïques (1). Le réceptacle est ordinairement convexe ; parfois ses bords se soulèvent un peu, mais l'ovaire reste toujours libre. Les anthères s'ouvrent par des fentes longitudinales et sont très habituellement biloculaires. Le gynécée est formé de carpelles unis en un ovaire pluriloculaire. Les ovules sont tantôt solitaires, tantôt au nombre de deux dans chaque loge ; ils sont toujours descendants, avec le micropyle dirigé en haut et en dehors. Les graines sont à peu près constamment coiffées d'un obturateur d'origine placentaire et offrent fréquemment un arille micropylaire ou *caroncule*. Elles sont presque

(1) On a beaucoup discuté sur la façon dont doit être interprétée la fleur des Euphorbiacées. Un grand nombre d'auteurs considèrent chaque fleur comme une véritable inflorescence dans laquelle chaque étamine représente une fleur mâle; la fleur femelle étant de son côté représentée par le gynécée. Nous adopterons ici l'opinion de M. Baillon, qui considère comme une fleur unique l'ensemble des organes réunis sur un même réceptacle, quel que soit le nombre de ces organes, que les étamines y existent seules ou qu'elles soient accompagnées d'un gynécée.

www.dlibra.wum.edu.pl

toujours albuminées. L'embryon est pourvu de cotylédons, tantôt aplatis et foliacés, beaucoup plus larges que la radicule, tantôt charnus, presque cylindriques et à peine plus larges que la radicule. Le fruit est ordinairement sec et divisé à la maturité en autant de coques qu'il y a de graines. Les feuilles sont presque toujours pourvues de stipules. Un grand nombre d'Euphorbiacées possèdent des laticifères non articulés.

Division. — M. Baillon divise les Euphorbiacées en deux grands groupes, suivant que les loges ovariennes sont uniovulées ou biovulées.

Il divise ensuite les Euphorbiacées uniovulées en cinq sections : Euphorbiées, Ricinées, Jatrophées, Crotonées, Excæcariées.

Dans les Euphorbiacées biovulées, il établit trois séries : Dichapétalées, Phyllanthées, Callitrichées.

Les quatre séries suivantes seules nous occuperont ici à cause des plantes utiles qu'elles contiennent.

Euphorbiées. — Fleurs ordinairement hermaphrodites, régulières ou irrégulières, apétales. Calice involucriforme, muni de glandes alternes avec les sépales. Étamines en nombre indéfini, à filets articulés. Gynécée stipité, parfois accompagné à la base d'un disque hypogyne. Genres : *Euphorbia* L., *Pedilanthus* Neck, etc.

Ricinées. — Fleurs unisexuées, apétales. Étamines en nombre indéfini, polyadelphes. Genres : *Ricinus* T., *Homonoya* Lour., *Cœlodiscus* H. Bn., etc.

Jatrophées. — Se distinguent des Ricinées par des étamines indépendantes et verticillées, à filets dressés. Genres : *Jatropha* L., *Manihot* Plum., *Aleurites* Forst., *Hevea* Aubl., *Mercurialis* T., etc.

Crotonées. — Se distinguent des Jatrophées par des étamines à filets incurvés dans le bouton. Genres : *Croton* L., *Crotonopsis* Michx, etc.

Affinités. — Les Euphorbiacées confinent, d'une part, aux Malvacées, aux Géraniacées et aux Linacées, et, d'autre part, aux Artocarpées et aux Urticacées par l'état rudimentaire de leurs fleurs.

Habitat. — Les espèces, très nombreuses, des Euphorbiacées, sont répandues dans les deux mondes et sous toutes les latitudes, le genre le plus répandu étant le genre *Euphorbia* L.

www.dlibra.wum.edu.pl

DESCRIPTION DES EUPHORBIACÉES UTILES

TRIBU DES EUPHORBIÉES.

Euphorbia L. — Les *Euphorbia* sont des Euphorbiées apétales, à calice régulier, à ovaire pédicellé, à fruit capsulaire, à graines arillées.

Euphorbia resinifera Berg. — C'est une plante vivace, aphylle, à port de *Cactus*, haute de 1m,80 à 2 mètres, à tige dressée, charnue, quadrangulaire, les faces étant un peu concaves et lisses, et les angles portant de distance en distance des paires de stipules épineuses, droites, divergentes, horizontales, longues de 15 millimètres environ, confluentes à la base en un disque ovale, subtriangulaire. Au-dessus de chaque paire de stipules existe une dépression qui indique la place d'un bourgeon.

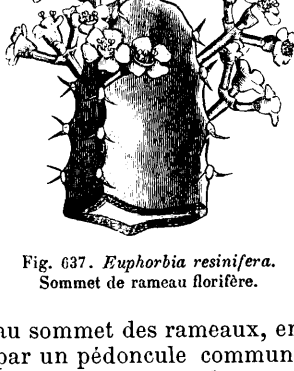


Fig. 637. *Euphorbia resinifera.* Sommet de rameau florifère.

Les fleurs sont disposées, au sommet des rameaux, en petites cymes triflores, portées par un pédoncule commun, sur lequel la fleur du milieu est sessile et les deux autres sont pédicellées. Les fleurs sont polygames et régulières.

L'*Euphorbia resinifera* est originaire du Maroc. Il fournit la *Gomme-résine d'Euphorbe*, substance contenue dans les laticifères non articulés, et obtenue à l'aide d'incisions pratiquées sur les branches vertes de la plante vers la fin de l'été. Le liquide qui s'écoule de ces incisions est blanc, laiteux ; il se dessèche rapidement à l'air, en prenant une coloration jaune foncé et une consistance cireuse.

La résine est tellement irritante, que, pour éviter sa poussière, les gens qui la récoltent sont obligés de se couvrir la bouche et les narines. On la trouve dans le commerce en morceaux irréguliers, mélangés d'épines et de pédoncules

www.dlibra.wum.edu.pl

floraux. Elle est cassante, translucide, pourvue d'une odeur un peu aromatique, surtout quand on la chauffe, et d'une saveur très âcre et persistante. Elle contient une résine, de l'*Euphorbone*, C^{36},H^{44},O^2, du mucilage, etc. Autrefois employée comme émétique et purgative, elle est aujourd'hui à peu près abandonnée à cause des dangers qu'offre son administration.

Euphorbia Lathyris L. — L'*Épurge* est une plante de



Fig. 638. *Euphorbia Lathyris.*



Fig. 639. *Euphorbia Lathyris.* Fleur.

notre pays, à tige haute de 60 centimètres à 1 mètre, presque ligneuse, dressée, ramifiée dans le haut; à feuilles opposées, sessiles, oblongues-linéaires ou oblongues-lancéolées, entières, glabres, fermes, un peu épaisses, d'un vert luisant en dessus, glauques en dessous, étalées, ou les inférieures réfléchies. Les fleurs sont disposées en ombelles terminales très amples, ordinairement à 2-5 rayons dichotomes. Elles sont accompagnées d'un involucre dont les folioles sont semblables aux feuilles. Les fleurs sont solitaires, monoïques, presque sessiles, colorées en jaune verdâtre.

Le fruit est une grosse capsule lisse, à péricarpe charnu, subéreux, tricoque, se ridant en se desséchant, dont le péricarpe se sépare de la columelle centrale en trois valves,

www.dlibra.wum.edu.pl

elles-mêmes fendues en deux parties égales au niveau de la ligne dorsale.

Les graines, qui constituent la partie prescrite par le *Codex* sous le nom de *Graines d'Épurge*, sont récoltées à l'état de maturité. Elles sont grosses, ovoïdes, tronquées à la base, réticulées, rugueuses, colorées en brun mat, munies d'un arille micropylaire. Sous leurs téguments durs et cassants, elles contiennent un albumen huileux, abondant, enveloppant un embryon cylindrique, à cotylédons étroits et épais. Les graines d'Épurge (*grana regia minora* des anciens) fournissent par expression 40 pour 100 environ d'une huile colorée en fauve clair, fluide, à odeur très prononcée et à saveur âcre, qui peut être prescrite comme purgative et vomitive à la dose de 1 à 2 grammes. Les feuilles et les racines, fraîches ou desséchées, sont également purgatives et vomitives.

Euphorbia sylvatica L. — Cette espèce, très commune dans nos bois, se distingue par sa souche vivace, ses

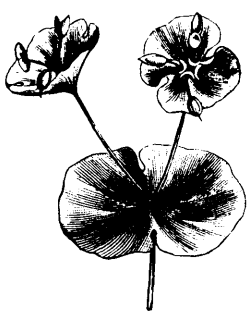


Fig. 640. *Euphorbia sylvatica.* Portion d'inflorescence.



Fig. 641. *Euphorbia sylvatica.* Fleur. Coupe longitudinale.

feuilles éparses, la plupart rapprochées en rosette à l'extrémité des tiges stériles ou vers le milieu de la hauteur des tiges florifères ; ses bractées suborbiculaires, réniformes, connées dans une très grande partie de leur étendue en une sorte de collerette, ses appendices calicinaux en forme de croissants, à longues cornes, ses graines petites, brunâtres ou noirâtres.

Euphorbia Cyparissias L. — La *Petite Ésule* est éga-

www.dlibra.wum.edu.pl

lement une plante vivace de notre pays, remarquable par ses fleurs disposées en ombelles terminales au-dessous desquelles se voient des touffes de rameaux stériles.



Fig. 642. *Euphorbia sylvatica.* Rameau fructifère.



Fig. 643. *Euphorbia Cyparissias.* Fleur sans le périanthe.

Euphorbia helioscopia L. — Le *Réveil-matin* est une plante annuelle qui se distingue nettement des trois précédentes par ses graines ponctuées-réticulées, sa tige ordinairement simple, ses feuilles éparses, obovales, cunéiformes, finement dentées dans leur moitié supérieure.

Toutes ces espèces et un grand nombre d'autres jouissent des mêmes propriétés que l'*E. Lathyris*, propriétés qu'elles doivent, pour leurs graines, à l'huile riche en résine âcre qu'elles renferment, et pour leurs organes végétatifs, au latex blanc, laiteux, très irritant, qu'elles possèdent en grande abondance.

TRIBU DES RICINÉES.

Ricinus T. — Les Ricins ont des fleurs régulières et monoïques, apétales, et des fleurs mâles pourvues d'éta-

www.dlibra.wum.edu.pl

mines en nombre indéfini, polyadelphes par ramification.

Ricinus communis L. — C'est une plante originaire de l'Inde, très cultivée dans un grand nombre de pays



Fig. 644. Fleur mâle.



Fig. 645. Fleur femelle.

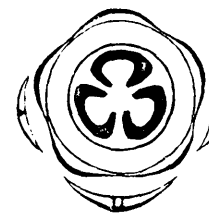


Fig. 646. Diag. de la fleur femelle.

Fleurs du *Ricinus communis*.

atteignant en Chine la taille d'un petit arbre vivace, tandis que, sous notre climat, elle est annuelle et n'atteint pas 2 mètres de haut. Sa tige est cylindrique, creuse, renflée au niveau des nœuds, peu ramifiée. Les feuilles sont grandes, alternes, longuement pétiolées, accompagnées de deux stipules latérales ordinairement connées en un sac membraneux caduc qui, dans le bouton, enveloppe les jeunes feuilles. Le limbe des feuilles est palmé, à cinq, sept, neuf ou même onze lobes.



Fig. 647. *Ricinus communis.*

Les fleurs sont disposées en inflorescences terminales ou oppositifoliées, les mâles et les femelles réunies sur la même inflorescence. Cette dernière est une longue grappe de cymes multiflores, alternes, insérées dans l'aisselle de bractées triangulaires, membraneuses, marcescentes, accompagnées chacune de deux

www.dlibra.wum.edu.pl

glandes stipulaires. Les cymes inférieures sont, d'ordinaire, formées de fleurs mâles, et les supérieures de fleurs femelles, qui parfois deviennent hermaphrodites. Il existe parfois, au milieu de l'inflorescence, des cymes mixtes, dont la fleur centrale est femelle et les autres mâles. Le fruit est une capsule lisse ou chargée d'aiguillons mous, un peu flexueux, arrondie, un peu aplatie et déprimée au sommet, marquée de trois sillons profonds répondant aux interstices des carpelles, et de trois sillons plus superficiels situés au niveau de la ligne médiane dorsale de chaque carpelle. A la maturité, les trois carpelles secs ou coques se séparent, puis chacun s'ouvre en deux valves, et met à découvert une graine des-

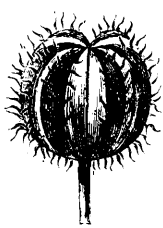


Fig. 648. Ricin. Fruit.



Fig. 649. Ricin. Graine entière.



Fig. 650. Ricin. Graine coupée vert.

cendante, à micropyle recouvert d'un arille charnu. Les téguments propres de la graine sont recouverts d'un arille généralisé, mince et membraneux. La graine contient sous des téguments durs et cassants un albumen huileux abondant et un embryon droit, à cotylédons foliacés, minces et larges.

Les graines fournissent l'*Huile de Ricin ;* elles sont ellipsoïdes et comprimées sur une de leurs faces, longues de 6 à 12 millimètres et épaisses de 8 millimètres environ ; leur sommet est prolongé en un bec court, dont la face inférieure porte un arille micropylaire, duquel part un raphé qui s'étend sur toute la longueur de la face ventrale. L'épiderme est luisant, grisâtre, marqué de bandes et de taches brunâtres. Au-dessus des téguments, qui sont durs et cassants, la graine contient un albumen épais, riche en huile et en grains d'aleurone, enveloppant un embryon

www.dlibra.wum.edu.pl

droit, à radicule courte, conique et à cotylédons larges, minces, foliacés.

Fraîche, l'amande du Ricin possède une saveur douce, accompagnée d'une légère âcreté. Les graines, décortiquées, donnent par pression environ 40 pour 100 d'huile. Celle-ci est moins purgative que la graine elle-même, parce qu'elle ne renferme pas la totalité du principe drastique qui abonde dans cette dernière. Les Chinois savent même extraire entièrement de l'huile le principe résineux drastique et mangent ensuite l'huile de Ricin.

TRIBU DES JATROPHÉES.

Jatropha L. — Les *Jatropha* ont des fleurs habituellement monoïques, pentamères, munies d'une corolle; un androcée ordinairement diplostémone; un ovaire triloculaire; un fruit capsulaire; des graines à embryon muni de cotylédons foliacés.

Jatropha Curcas L. — Le *Médicinier cathartique* est un arbrisseau de l'Amérique tropicale, du Coromandel, de la côte occidentale d'Afrique, etc. riche en latex laiteux, haut de trois à quatre mètres; à feuilles alternes, pétiolées, larges, cordées, dépourvues de stipules; à fleurs monoïques, petites, jaunes, disposées en panicules terminales ou axillaires. Les fleurs mâles sont situées au sommet des branches de l'inflorescence. Le fruit est une capsule ovoïde, de la grosseur d'une petite noix, noirâtre ou rougeâtre, coriace, lisse, déhiscente en trois valves loculicides.

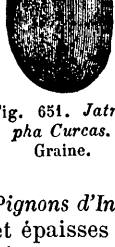


Fig. 651. *Jatropha Curcas.* Graine.

Les graines, employées sous le nom de *Pignons d'Inde*, sont arillées, longues de 16 à 18 millimètres, et épaisses de 9 millimètres environ; elles sont lisses, noirâtres, et ont la structure de celles du Ricin. Elles sont purgatives et fournissent une huile âcre et drastique qui agit à la dose de 8 à 12 gouttes.

Manihot Plum. — Ce genre se distingue des *Jatropha* par ses fleurs apétales et par ses étamines unies seulement au niveau de leur base.

Manihot utilissima Pohl. — C'est un arbrisseau de

www.dlibra.wum.edu.pl

l'Amérique méridionale, cultivé dans beaucoup de régions tropicales; à feuilles alternes, palmées, 5-lobées.

Ses racines sont fasciculées, renflées, riches en amidon; elles renferment un suc vénéneux, volatil, qui se détruit sous l'influence de la fermentation et de la coction. L'amidon qu'on retire des racines sert à la fabrication du *Tapioca*.

Hevea Aubl. — Les *Hevea* ont des fleurs apétales, monoïques, pentamères; des étamines unies en une colonne centrale; un style divisé en deux lobes. Un fruit capsulaire, à endocarpe ligneux, se divisant en trois coques bivalves. Ce sont de grands arbres, riches en suc laiteux, à feuilles alternes, longuement pétiolées, trifoliolées-digitées, à inflorescences axillaires ou terminales.

Un certain nombre d'espèces d'*Hevea* et particulièrement l'*Hevea guianensis* Aubl., à cinq étamines, et l'*H. brasiliensis* Willd., à dix étamines, le premier de la Guyane et le second du Brésil, fournissent une partie du *Caoutchouc* du commerce. D'autres espèces, notamment les *Hevea lutea*, *discolor*, *paucifolia* et *rigidifolia*, fournissent aussi, d'après Hanbury, une partie du caoutchouc du Para, mais on ignore dans quelles proportions. Pour recueillir cette substance, on pratique au tronc des arbres des incisions en forme de T renversé, par lesquelles s'écoule un suc laiteux qu'on étend sur des moules en terre glaise et qu'on fait sécher couche par couche. En séchant, le suc noircit plus ou moins; il atteint surtout une coloration foncée lorsque la dessiccation est opérée à l'aide du feu.

Mercurialis T. — Se distinguent par des fleurs ordinairement trimères, monoïques ou dioïques, apétales; des étamines à filets libres; un ovaire bi- ou triloculaire, accompagné de glandes en même nombre que les carpelles, alternes, souvent très développées en écailles ou en filaments. Ce sont en majeure partie des herbes à feuilles ordinairement alternes, parfois opposées.

Mercurialis annua L. (*Foirole*, *Chiole*, etc.). — C'est une petite herbe très commune dans notre pays, à feuilles opposées, à fleurs dioïques, à ovaire biloculaire et bilobé, accompagné de deux longues glandes alternes. Elle est employée fraîche, dans les campagnes, comme laxative. Son odeur est fétide; sa saveur est amère et désagréable.

Le *Mercurialis perennis*, qui est très abondant dans les

www.dlibra.wum.edu.pl

bois humides des environs de Paris, est considéré comme toxique.



Fig. 652.
Mercurialis annua. Sommité florifère.



Fig. 653.
Mercurialis annua.

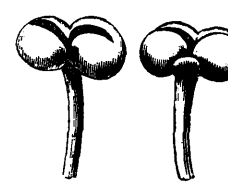


Fig. 654.
Mercurialis annua. Étamines.

Echinus Lour. — Les *Echinus* ont des fleurs monoïques, ou plus rarement dioïques, apétales, à calice valvaire, 2-5 partite dans la fleur mâle, 3-6 partite dans la fleur femelle; à étamines en nombre indéfini et insérées au centre de la fleur sur un prolongement du réceptacle; à ovaire libre ordinairement triloculaire, plus rarement à 2-5 loges.

Echinus Philippinensis H. Bn (*Rottlera tinctoria* W.; *Croton Philippinensis* Lamarck; *Mallotus Philippinensis* Mull. Arg., etc.). — C'est un arbre de 6 à 9 mètres de haut, abondant en Abyssinie, dans les îles et la péninsule de l'Inde,

www.dlibra.wum.edu.pl

l'archipel Malais, les Philippines, l'est de la Chine, le nord de l'Australie. Les rameaux jeunes, les pétioles et les inflorescences sont couverts de poils étoilés courts, couleur de rouille. Les feuilles sont alternes, à pétiole ordinairement deux fois plus court que le limbe, renflé au sommet et accompagné à la base de deux bractées latérales, larges, triangulaires, ovales, aiguës. Les fleurs sont disposées en épis axillaires et terminaux, et situées dans l'aisselle de petites bractées.

La partie employée de cette plante est représentée par des glandes rouges, très nombreuses, qui recouvrent le fruit et les autres parties de la plante, et surtout la face inférieure des feuilles, où elles sont dispersées au milieu de poils tomenteux très abondants. Pour l'usage médical, on ne recueille que celles des fruits. Ces glandes constituent une poudre rouge, connue dans le commerce sous le nom de *Kamala*, dépourvue d'odeur et de saveur, abandonnant à l'alcool une grande quantité de résine rouge, et émettant, quand on la chauffe, une odeur aromatique faible.

Les glandes qui constituent le Kamala sont irrégulièrement sphériques, larges de 50 à 60 millimètres : elles sont formées d'une cellule servant de pédicule et portant à son sommet une touffe de cellules fusiformes, remplies de résine rougeâtre et contenues dans une sorte de sac formé par une membrane cuticulaire commune. Celle-ci était, au début du développement, étroitement appliquée sur les cellules en massue, mais elle a été soulevée ensuite par le produit de sécrétion de ces cellules qui s'est accumulé entre leur cuticule et leur membrane propre. Dans les glandes du commerce, la vésicule cuticulaire est remplie d'un liquide jaunâtre.

Les glandes du Kamala sont toujours mélangées de poils étoilés, incolores ou brunâtres, à parois épaisses, ne renfermant aucun principe spécial utile. Le Kamala n'est pas attaqué par l'eau, même à chaud; l'alcool et l'éther lui enlèvent une résine d'un beau rouge; projeté dans la flamme, il brûle comme la poudre de lycopode.

M. Flückiger a décrit récemment une espèce particulière de Kamala très différent de celui dont nous venons de parler par la forme des glandes elles-mêmes et des poils qui les accompagnent. Les glandes sont oblongues et formées de plusieurs couches superposées de cellules à résine; les poils sont simples.

www.dlibra.wum.edu.pl

Anderson a retiré du Kamala une substance cristalline, la *rottlérine*, $C^{22}H^{5}O^{6}$. Le Kamala est employé dans l'Inde comme ténifuge et purgatif. Son action est incontestable et puissante. On l'emploie en poudre ou en teinture alcoolique.

TRIBU DES CROTONÉES.

Croton L. — Les *Croton* ont des fleurs dioïques ou monoïques, pentamères, pétalées; à disque glanduleux; à



Fig. 655. *Croton Tiglium.*

étamines en nombre illimité ou à peu près limité; à filets

www.dlibra.wum.edu.pl

staminaux recourbés dans le bouton; à loges ovariennes uniovulées; un fruit tricoque.

Croton Tiglium L. — Le *Croton Tiglium* est un petit arbre de 5 à 6 mètres de haut, originaire de la côte du Malabar, cultivé dans un grand nombre de pays chauds. Les feuilles sont alternes, pétiolées, simples, accompagnées de deux stipules latérales subulées. Les fleurs sont petites, disposées en grappes multiflores, terminales, les mâles occupant le sommet de l'inflorescence, tandis que les femelles, ordinairement peu nombreuses, sont situées dans la



Fig. 656.
Fleur mâle de *Croton Tiglium*.
Coupe longit. (D'après Baill.)

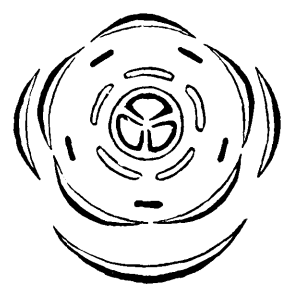


Fig. 657.
Croton Tiglium. Diagramme de la fleur femelle. (D'après Baill.)

partie inférieure. Le fruit est une capsule elliptique, longue de 3 centimètres et large de 15 à 18 millimètres, parcourue par six sillons, dont trois profonds qui répondent aux points de contact des trois carpelles, et trois superficiels situés au niveau de la ligne médiane dorsale de chaque carpelle. A la base du fruit se trouve le calice persistant, non accru, desséché. A la maturité, la capsule est entièrement glabre; les trois carpelles ou coques se séparent alors l'un de l'autre, en abandonnant une columelle centrale qui répond au prolongement de l'axe floral. Chacun d'eux s'ouvre ensuite en deux valves, à la fois par sa face ventrale et par sa face dorsale, et met à nu une seule graine descendante, à micropyle recouvert d'un arille charnu. La graine renferme un embryon droit, à cotylédons foliacés, situé au centre d'un albumen abondant et huileux.

Les graines, qui seules sont employées, sont ovoïdes ou

www.dlibra.wum.edu.pl

oblongues, longues de 15 millimètres environ et larges de 10 millimètres, de même forme à peu près que celles du Ricin, colorées en brun-cannelle clair. Leur saveur est d'abord simplement oléagineuse, puis âcre et très pénétrante.

Les graines du *Croton Tiglium* fournissent l'huile qui porte ce nom. Celle-ci est contenue surtout dans les cellules de l'al-

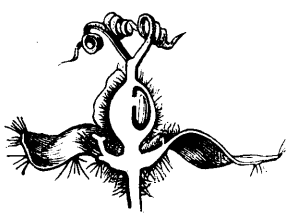


Fig. 658. *Croton Tiglium.* Fleur femelle. Coupe longitudinale.



Fig. 659. *Croton Tiglium.* Fruit.



Fig. 660. *Croton Tiglium.* Graine.

bumen, dans la proportion de 50 à 60 pour 100 du poids de l'amande. Cette huile est transparente, visqueuse, jaunâtre, un peu fluorescente ; son odeur est un peu rance; sa saveur est âcre. Elle contient, sous forme de glycérides, des acides stéarique, palmitique, myristique et laurique, et des acides volatils, notamment les acides acétique, butyrique et valérianique. Geuther et Frolich y ont signalé un *acide tiglinique*, $C^5H^8O^2$. Le principe drastique de l'huile de Croton n'a pas encore été isolé ; mais Schlippe prétend en avoir retiré un principe vésicant, le *Crotonol*, $C^{18}H^{28}O^4$, encore bien peu connu. L'huile de *Croton Tiglium* constitue un purgatif drastique très puissant.

Les graines d'autres espèces de *Croton* produisent une huile analogue, notamment celles des *Croton oblongifolius* Roxb., *Croton polyandrum* Roxb., etc.

Croton Eluteria Benn. — C'est un petit arbre des îles Bahama, à feuilles alternes, simples, penninerviées, à pétiole trois ou quatre fois plus court que le limbe, qui est lancéolé, ovale, longuement acuminé, arrondi ou légèrement cordé à la base, denticulé sur les bords, muni de poils déprimés, argentés, rares sur la face supérieure, denses sur la face inférieure, dépourvu de glandes au niveau de son

www.dlibra.wum.edu.pl

point d'insertion sur le pétiole. Ce dernier est accompagné de stipules latérales peu développées.

Les fleurs sont monoïques et offrent, ainsi que le fruit, la même organisation générale que dans le *Croton Tiglium*.

La partie employée de cette plante est l'écorce, connue sous le nom d'*Écorce de Cascarille*. Elle se présente en morceaux tubuleux ou pliés en gouttière, peu volumineux, à cassure courte, résineuse, à odeur faible, plus prononcée et très aromatique quand on la brûle, à saveur amère et nauséeuse, à surface grisâtre, couverte de plaques blanches argentées, formées par un lichen, le *Verrucaria albissima* Ach. Cette écorce contient une huile volatile et un principe amer, la *cascarilline* $C^{12}H^{18}O^{4}$. Elle est employée comme tonique.

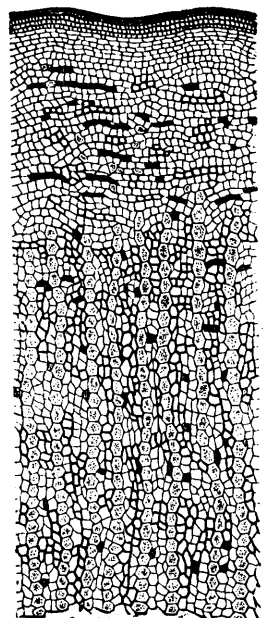


Fig. 661. Écorce de Cascarille. Coupe transversale.

L'écorce de Cascarille offre sur une coupe transversale, ainsi que le montre la figure 661 : 1° une couche *a* de suber, formée de cellules quadrangulaires, aplaties, sèches et brunes ; 2° une couche de parenchyme cortical *b*, formée de cellules polygonales, à parois minces et claires. Un grand nombre de ces cellules contiennent une matière colorante brune qui persiste après qu'on a fait bouillir la coupe dans la solution acétique d'aniline, et acquiert alors une teinte noire foncé. Ces cellules, répandues non seulement dans le parenchyme cortical, mais encore dans le liber, donnent aux coupes de l'écorce de Cascarille un aspect tout particulier qui permet de distinguer cette drogue de toutes les autres écorces médicinales dont nous avons déjà parlé. Le liber *c* représente la partie de beaucoup la plus considérable de l'écorce. Ses faisceaux sont séparés les uns des autres

www.dlibra.wum.edu.pl

par des rayons médullaires ordinairement réduits à une seule rangée radiale de grandes cellules polygonales, qui contiennent chacune un gros cristal d'oxalate de calcium. Chaque faisceau est formé en partie de cellules parenchymateuses, dont un certain nombre contiennent la matière colorante noire dont nous avons parlé plus haut, et d'éléments allongés. Les parois d'une partie de ces derniers se colorent en bleu dans la solution d'aniline, tandis que les autres restent incolores. Les premiers sont indiqués dans la figure par des contours foncés.

Croton niveus Jacq. — Cette espèce appartient, comme la précédente, à la section *Eluteria* du genre *Croton* et possède également la corolle de la fleur femelle bien développée. C'est un arbuste de 3 mètres de haut environ, originaire des Indes occidentales, du Mexique, de la Nouvelle-Grenade et du Vénézuéla.

Le *Croton niveus* fournit l'*Écorce de Copalchi* du commerce, qui jouit de propriétés analogues à celles de l'écorce de Cascarille, mais qui est encore moins usitée que cette dernière.

Autres espèces d'Euphorbiacées utiles.

Un grand nombre d'autres Euphorbiacées jouissent de propriétés qui permettent de les utiliser à divers titres, mais ne figurent pas dans nos pharmacopées. Nous citerons seulement pour mémoire l'*Aleurites cordata*, qui fournit une *huile de bois;* l'*A. Moluccana* ou *Bancoulier*, qui donne une huile purgative ; l'*Euphorbia Ipecacuanha*, de l'Amérique du Nord, dont la souche est vomitive et constitue un des faux *Ipecacuanhas blancs ;* les *Excæcaria*, à latex très vénéneux; l'*Hippomane Mancenilla* L. ou *Mancenillier*, qui est très toxique; les *Phyllanthus*, souvent riches en tannin et par suite toniques et astringents, etc.

On prépare en Provence, depuis une très haute antiquité, dans le village de Grand-Gallargues, aux environs de Nîmes, une sorte particulière de tournesol qui a reçu le nom de *Tournesol en drapeaux*. La plante qui sert à sa préparation est une petite Euphorbiacée, vulgairement désignée dans le pays sous le nom de *Maurelle*, le *Crosophora tinctoria*. On en cueille les sommités et les fruits, qu'on broie et dont on extrait le suc. On trempe ensuite dans ce dernier des morceaux de toile d'emballage qu'on arrose d'urine et qu'on fait sécher

www.dlibra.wum.edu.pl

rapidement. Puis, on les place entre deux couches de paille sur des tas de fumier de cheval en fermentation et dégageant abondamment des vapeurs d'ammoniaque. Les chiffons prennent là, au bout d'une heure ou deux, une belle coloration bleue. On les fait alors sécher, puis on les imbibe encore du suc de la plante mélangé d'urine, on les étend une seconde fois sur le fumier, et on les y laisse jusqu'à ce qu'ils aient pris une belle coloration pourpre. On expédie alors ces drapeaux en Hollande, où ils servent à colorer les fromages. Pour cela on fait macérer les drapeaux dans de l'eau qu'ils colorent en bleu, puis on plonge les fromages dans cette eau et on les fait ensuite sécher. Les acides butyrique, lactique, valérianique et d'autres acides volatils qui imprègnent les fromages font virer au rouge la matière colorante bleue qui s'est fixée dans l'épaisseur de la croûte du fromage.

MALVACÉES

Les Malvacées constituent une famille par enchaînement divisée par M. Baillon en douze séries (Sterculiées, Hélictérées, Dombeyées, Chiranthodendrées, Hermanniées, Buettnériées, Lasiopétalées, Malvées, Malopées, Urénées. Hibiscées, Bombacées), dont plusieurs ont été considérées comme autant de familles distinctes.

TRIBU DES MALVÉES.

Caractères généraux. — Les fleurs sont hermaphrodites, régulières, pétalées, souvent munies d'un calicule qui cependant peut manquer. La corolle est gamopétale. L'androcée est monadelphe et conné par la base à la corolle. Les étamines sont pourvues d'anthères uniloculaires et extrorses. Le gynécée est formé d'un seul ou d'un nombre indéfini de carpelles connés en un seul verticille, ordinairement séparés à la maturité de l'axe central ou columelle. Chaque carpelle contient un seul ou un nombre indéfini d'ovules anatropes. Le fruit est formé de capsules contenant un nombre variable de graines à albumen nul ou peu abondant, et à embryon pourvu de cotylédons foliacés, pliés ou chiffonnés, contortupliqués. Herbes ou arbustes à feuilles alternes, stipulées.

www.dlibra.wum.edu.pl

DESCRIPTION DES MALVÉES UTILES

Althæa L. — Les *Althæa* ont des fleurs hermaphrodites et régulières; à calicule formé de 6-9 divisions; à étamines nombreuses, uniloculaires; à carpelles nombreux, uniovulés, indéhiscents, réunis à la maturité en une masse sphérique déprimée au centre et dépassant d'ordinaire le sommet du réceptacle ou axe central (columelle), dont les fruits mûrs se séparent en partie.



Fig. 662. *Althæa officinalis.* Sommité florifère.

Althæa officinalis L. — La *Guimauve* est une belle plante à souche vivace, rameuse, donnant chaque année des rameaux aériens dressés, hauts de 60 centimètres à $1^{m},50$, simples ou très peu ramifiés, tomenteux et terminés par de longues grappes de fleurs. Les feuilles sont alternes, larges, ovales, divisées en lobes peu profonds, dentés ou crénelés; elles sont couvertes de poils blanchâtres, serrés, tomenteux; les inférieures sont cordées à la base, lobées. Chaque feuille est accompagnée de deux stipules latérales subulées, caduques.

Les fleurs sont disposées à l'aisselle des feuilles supérieures, qui sont un peu plus petites que les autres, en pe-

www.dlibra.wum.edu.pl

tites cymes portées par des pédoncules plus courts que les feuilles. Les fleurs sont grandes et belles, colorées en rose.

Les fleurs de l'*Althæa officinalis*, cueillies peu de temps après leur épanouissement, sont beaucoup employées pour préparer des tisanes émollientes. Elles font partie des *Quatre fleurs pectorales*.

On emploie surtout la *Racine de Guimauve* après l'avoir dé-

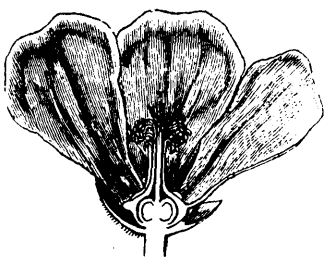


Fig. 663. *Althæa officinalis*. Fleur. Coupe longitud.

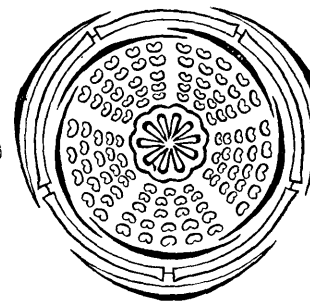


Fig. 664. *Malva sylvestris*. Diagramme de la fleur. (D'après Baill.)

pouillée de la partie superficielle, jaunâtre et dure de son écorce. On la coupe alors en morceaux, qu'on fait sécher, et qui sont vendus sous la forme de baguettes de la grosseur du petit doigt, ridées longitudinalement, blanches. Sa cassure est courte, mais l'écorce est flexible et fibreuse. Son odeur est faible ; sa saveur est mucilagineuse. Elle doit ses propriétés à un mucilage qui, d'après Schmidt et Mulder, aurait la formule $C^{12}H^{20}O^{10}$ et ne différerait de celui de la gomme arabique que par une molécule d'eau en moins. C'est à ce mucilage que la racine de Guimauve doit ses propriétés émollientes.

Ainsi que le montre la coupe transversale de la figure 665, la racine de l'*Althæa officinalis* offre de dehors en dedans : quelques couches de cellules aplaties, brunâtres, représentant un faux suber ; une couche corticale peu épaisse, formée de cellules parenchymateuses à parois minces, allongées tangentiellement ; un liber très épais dont les faisceaux sont constitués, en partie, par des groupes de fibres à parois épaisses, blanches, brillantes, disposées en zones concen-

www.dlibra.wum.edu.pl

triques et radiales irrégulières, et, en partie, par des éléments à parois minces remplissant tout l'espace compris entre les faisceaux de fibres. Le bois, séparé du liber par quelques couches de cambium, est formé, en majeure partie, d'éléments parenchymateux, au milieu desquels sont dispersés des vaisseaux assez nombreux au centre, et rapprochés, vers le milieu du cylindre ligneux, en une zone circulaire bien distincte dans la figure 665. Entre le centre et cette zone d'une part, et d'autre part entre elle et le cercle cambial, les vaisseaux sont épars et en petit nombre. Chaque groupe de vaisseaux est généralement accompagné d'un petit nombre de fibres ligneuses à parois épaisses et blanches et à cavité très étroite. Des rayons médullaires assez manifestes séparent les divers faisceaux ligneux et libériens jusque vers le centre, où on ne peut plus les suivre.

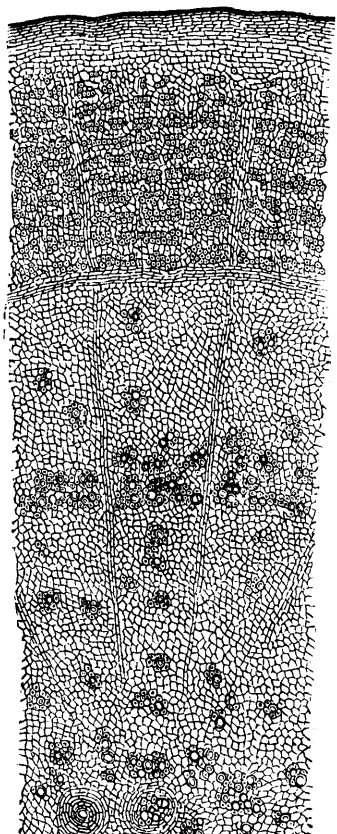


Fig. 665. Racine de Guimauve. Coupe transversale.

Althæa rosea Cavan. — La *Rose Trémière, Passe-Rose, Rose d'outre-mer, Bâton de Saint-Jacques*, originaire d'Orient, est très fréquemment cultivée dans nos jardins et produit de belles fleurs souvent employées à la place de l'*Althæa of-*

www.dlibra.wum.edu.pl

ficinalis. Cette espèce se distingue de la précédente par ses fleurs beaucoup plus grandes, rouges, jaunes ou blanches, parfois pourpres ou panachées ; ses tiges plus hautes, atteignant de 1 à 2 mètres, et, généralement, par la dimension plus considérable de toutes ses parties.

Malva L. — Les *Malva* ne se distinguent guère des *Althæa* que par leur calicule, formé seulement de trois folioles lisses.

Malva sylvestris L. — La *Mauve*, *Meule*, *Grande Mauve*, est une plante à souche vivace, courte ; à rameaux aériens hauts de 30 à 80 centimètres, dressés, ascendants ou étalés, rameux, couverts de poils étalés, plus abondants vers le haut. Les feuilles sont longuement pétiolées, palmatilobées, ordinairement tachées de noir vers la base, suborbiculaires, cordées, les inférieures découpées en 5-7 lobes peu profonds et obtus, les supérieures en 3-5 lobes plus profonds, plus étroits et plus aigus. Les fleurs sont assez grandes, colorées en violet plus ou moins foncé, veinées, disposées en cymes courtes, axillaires.

Malva rotundifolia L. — La *Petite Mauve*, *Fromagère*, *Fromageon*, se distingue de la précédente : par ses rameaux aériens moins élevés, ne dépassant pas 20 à 50 centimètres, étalés, couchés ou ascendants, rameux, plus ou moins pubescents ; ses feuilles suborbiculaires, profondément cordées à la base, à 5-7 lobes peu profonds, obtus, doublement crénelés ; ses fleurs plus petites ; sa corolle blanchâtre ou rosée.

Malva glabra Desr. — Cette espèce, considérée comme originaire de la Chine, se distingue des précédentes par sa tige très glabre et ses fleurs d'un pourpre foncé.

Les fleurs de ces espèces de Mauves jouissent des mêmes propriétés émollientes que celles de l'*Althæa officinalis*, et sont vendues indifféremment sous le nom de de *Fleurs de Mauve*. On prépare avec leurs feuilles fraîches des cataplasmes émollients.

TRIBU DES HIBISCÉES.

Caractères généraux. — Les Hibiscées ont les fleurs hermaphrodites et régulières des Malvées, mais elles s'en distinguent par leur androcée formé d'une colonne à sommet tronqué ou découpé en cinq dents, et un style divisé en

www.dlibra.wum.edu.pl

branches aussi nombreuses qu'il y a de carpelles ; un fruit à carpelles loculicides, n'abandonnant pas la columelle à la maturité. Genres : *Hibiscus* L., *Gossypium* L., etc.

DESCRIPTION DES HIBISCÉES UTILES

Hibiscus L. — Les *Hibiscus*, vulgairement connus sous le nom de *Ketmis*, ont un calice gamosépale pentamère, une corolle gamopétale pentamère, des anthères en nombre indéfini, un ovaire à cinq loges.

Hibiscus esculentus L. *Hibiscus longifolius* Roxburgh, *Abelmoschus esculentus* Guillem. et Perr.) — Il se distingue par ses fleurs jaunes avec le centre cramoisi. Les feuilles sont cordées, divisées en 3-5 lobes oblongs, dentés, scabres ; elles sont accompagnées de stipules subulées. Les pédoncules floraux sont plus courts que le pétiole. Toute la plante est couverte de poils.

L'*Hibiscus esculentus* est une plante herbacée, annuelle, originaire de l'Afrique, aujourd'hui cultivée dans tous les pays tropicaux pour son fruit qui est riche en mucilage et qui, sous le nom de *Gombo*, sert dans nos colonies à l'alimentation et à la préparation de cataplasmes, de lavements et de boissons émollientes.

Hibiscus Abelmoschus L. — Il possède des graines à odeur musquée, connues depuis longtemps sous le nom de *Graines d'Ambrette*. C'est une plante annuelle, herbacée, haute de 60 à 90 centimètres, couverte de poils.

Les graines sont nombreuses, réniformes, avec l'ombilic situé au fond du bord échancré, aplaties, longues de 3 à 4 millimètres, larges de 1 à 2 millimètres. Leur surface est grise, parcourue de rides concentriques, parallèles au bord convexe. Elles contiennent un albumen mince et un embryon à cotylédons foliacés, repliés sur eux-mêmes. Les téguments contiennent une oléo-résine jaune qui donne à la graine une odeur musquée particulière, plus sensible quand on l'écrase.

Les graines d'Ambrette ne sont guère employées aujourd'hui. On les mélangeait autrefois à de l'amidon pour préparer une poudre parfumée, désignée sous le nom de *Poudre de Chypre*. On en fait aussi des sachets bon marché. On les a jadis employées en médecine. On leur attribuait des pro-

www.dlibra.wum.edu.pl

priétés stimulantes et antispasmodiques, mais elles sont aujourd'hui, avec raison, totalement abandonnées.

L'*Hibiscus Abelmoschus* L., est originaire de l'Inde, mais il est cultivé dans presque tous les pays tropicaux, et la Martinique passe pour fournir les graines les plus parfumées.

Gossypium L. — Se distingue des *Hibiscus* par des graines couvertes de poils plus ou moins abondants.

Gossypium herbaceum L. — Le *Cotonnier* est un arbuste vivace, velu dans ses parties jeunes; à feuilles alternes, velues, longuement pétiolées, palmées, à 3-5 lobes larges et arrondis; à grandes fleurs axillaires, ordinairement solitaires vers l'extrémité des rameaux.

Le fruit est divisé en trois à cinq loges renfermant chacune un nombre indéfini de graines dont l'épiderme donne naissance sur toute sa surface à des poils allongés, grêles, blancs, qui sont employés sous le nom de *Coton*.



Fig. 666.
Gossypium herbaceum.
Graine. Coupe long.

On cultive, pour les poils de leurs graines, les espèces suivantes : *Gossypium Barbadense* L., qui fournit les principales sortes commerciales de l'Amérique et qui est cultivé dans l'Afrique tropicale et l'Asie; *G. herbaceum* L., cultivé en Asie, en Afrique et dans le midi de l'Europe; il offre deux sortes de poils, les uns très longs et les autres très courts; *G. arboreum* L., rarement cultivé pour les poils, qui se comportent comme ceux de l'espèce précédente.

TRIBU DES BUETTNÉRIÉES.

Caractères généraux. — Cette tribu se distingue des précédentes par ses pétales ordinairement cucullés à la base, rarement squamiformes, souvent ligulés au sommet; ses étamines libres ou polyadelphes, les faisceaux d'étamines alternant avec des staminodes qui manquent rarement; ses anthères biloculaires. Genres : *Buettneria* Lœfl., *Theobroma* L., etc.

www.dlibra.wum.edu.pl

DESCRIPTION DES BUETNÉRIÉES UTILES

Theobroma L. — Les *Theobroma* sont caractérisés par un androcée à cinq paires oppositipétales d'étamines fertiles, alternant avec cinq staminodes.

Theobroma Cacao L. — Le *Cacaoyer* est un petit arbre ramifié, haut de 4 à 8 mètres, à rameaux et à pétioles jeunes couverts de poils tomenteux brunâtres. Les feuilles sont simples, alternes, courtement pétiolées, à limbe entier, un peu ondulé sur les bords, obovale-oblong, acuminé, égal à la base, penninervié, à nervures velues en dessous, glabre dans le reste de son étendue, blanchâtre en dessous.



Fig. 667. *Theobroma Cacao.*

Les fleurs sont blanches, disposées en petites cymes dichotomes; elles sont remarquables par leurs pétales dilatés à la base en forme de cuiller et terminés par une lame en forme de spatule; et par leurs staminodes développés en languettes subulées. Les inflorescences sont situées dans l'aisselle des feuilles, plus souvent sur le tronc et les branches âgées ou dans l'aisselle des feuilles tombées depuis longtemps.

Le fruit est une sorte de baie de 15 à 20 centimètres de long, à péricarpe assez dur à la surface et dans sa partie moyenne, développé en dedans en une pulpe molle dans laquelle sont nichées les graines. Il est jaunâtre à l'extérieur, d'un jaune rougeâtre plus ou moins foncé ou même rouge dans sa partie moyenne et interne, muni de dix côtes longitudinales saillantes et mamelonnées. Les graines sont irrégulièrement ovoïdes, recouvertes d'un tégument brunâtre; elles contiennent un gros embryon à radicule conique, courte, et à cotylédons épais, charnus, repliés sur eux-mêmes et logeant dans leurs replis une petite quantité

www.dlibra.wum.edu.pl

d'un albumen muqueux qui parfois manque complètement. La forme et la taille du fruit et des graines varient beaucoup avec le climat et la culture.

Les Cacaoyers fournissent les *graines de Cacao* du com-

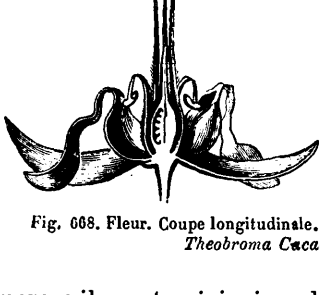


Fig. 668. Fleur. Coupe longitudinale.



Fig. 669. Diagram. de la fleur.

Theobroma Cacao. (D'après Baill.)

merce; ils sont originaires des parties nord de l'Amérique du Sud et de l'Amérique centrale, jusqu'au Mexique. On les trouve dans ces régions à l'état sauvage et à l'état de culture.

Le *Theobroma Cacao* L., n'est pas la seule espèce cultivée pour ses graines; on cultive aussi dans le même but, dans le Guatemala: le *Theobroma leiocarpa* (*Cumacao*), à fruit lisse et plus petit; le *Theobroma pentagona* (*Cacao Lagarto*), à fruit pentagonal et verruqueux; ces plantes ne sont probablement que des variétés d'une même espèce.



Fig. 670. Graine de Cacao Coupe longit.

Les graines de Cacao du commerce sont plus ou moins régulièrement ovoïdes. Elles ont de 2 à 3 centimètres de long et environ 1 centimètre et demi de large. Leur grosse extrémité est un peu aplatie et offre une dépression arrondie qui répond au hile. De ce point, part un raphé peu saillant qui suit le bord le plus long et va aboutir à la petite extrémité, où il se divise en faisceaux qui se répandent sur toute la surface de la graine. Les téguments sont colorés en brun rougeâtre à l'extérieur; leur couche interne blanchâtre pénètre entre les plis des cotylédons. La surface de la graine est recouverte, dans certaines variétés, d'une couche mince

www.dlibra.wum.edu.pl

de terre rougeâtre ou grisâtre provenant d'un mode particulier de préparation dont nous allons dire quelques mots.

Lorsque les fruits sont arrivés à maturité, on les coupe en deux et on enlève à la fois la pulpe intérieure et les graines qu'elle renferme. On place cette masse pulpeuse dans de grands vases où on la remue de temps à autre jusqu'à ce que les graines soient débarrassées de la pulpe ramollie et plus ou moins décomposée. Dans certaines régions on expose alors directement les graines au soleil sur des nattes pour les faire sécher. Dans d'autres, on les place dans la terre pendant quelques jours avant de les faire sécher, dans le but de leur faire subir une sorte de fermentation qui modifie leur saveur et rend les téguments plus faciles à détacher de l'amande. Sous l'influence de ce traitement, l'amande entière se colore en brun rougeâtre et sa saveur devient moins amère et moins âcre. On a donné aux Cacaos ainsi traités le nom de *Cacaos terrés* et celui de *Cacaos non terrés* à ceux qui ont été simplement séchés au soleil. Les premiers sont généralement plus estimés que les seconds. Ils se présentent dans le commerce avec des restes de terre.

Les principales sortes commerciales de Cacao terrés sont : le *Cacao de Soconusco,* jaune, très poreux, à faces très convexes ; le *Cacao de Guatemala*, plus gros, très convexe, atténué à la petite extrémité ; celui de la Martinique, aplati, brun foncé ; le Cacao de Guyaquil, aplati et brun rougeâtre, et celui de la Guyane, gris en dehors, brun rougeâtre en dedans, sont amers et moins estimés ; celui de Caracas (*Cacao Caraque*), gros, à faces convexes gris rougeâtre à l'extérieur, à amande violacée ; celui de la Trinité (*Cacao de la Trinité*), plus petit et plus aplati que le précédent ; celui de la Colombie, de Maracaïbo, etc.

Les Cacaos non terrés viennent du Brésil, de la Jamaïque et de Saint-Domingue. etc.

Les cellules des cotylédons du Cacao sont remplies de granulations de matière albuminoïde et de grains d'amidon, arrondis ou irrégulièrement ovoïdes, ordinairement réunis en petites masses par trois ou quatre, et à peu près dépourvus de zones concentriques et de hile.

Les graines de Cacao entrent dans la fabrication du chocolat, dont elles constituent la partie véritablement nutritive. Elles fournissent encore à la médecine une matière grasse connue sous le nom de *Beurre de Cacao*, obtenue par

www.dlibra.wum.edu.pl

pression des graines grillées. Sa partie dominante est la stéarine, mais il renferme aussi de la palmitine et de l'oléine. Il rancit facilement.

Autres espèces de Malvacées utiles.

Un grand nombre d'autres Malvacées peuvent être citées à cause des propriétés utiles à divers titres qu'elles possèdent.

Dans la tribu des Sterculiées, le *Sterculia scaphigera* Wall. de l'Inde produit une graine connue sous le nom de *Tam-payang* ou *Boa-tam-payang*, très riche en mucilage. Elle est longue de 3 centimètres environ, ovoïde, pourvue d'un tégument charnu, ridé, brunâtre, qui, dans l'eau, se gonfle énormément en formant un mucilage émollient. Le *S. alata* Roxb., de l'Inde, possède des graines assez semblables. Beaucoup d'espèces de *Sterculia* ont des écorces riches en mucilage, et produisent même des gommes assez analogues à celles des *Acacia*, notamment les *S. urens* de l'Inde et *S. Tragacantha* de l'Afrique. La gomme de cette dernière espèce est parfois mélangée à celle des *Acacia* du Sénégal. Les graines de plusieurs *Sterculia* sont riches en tannin.

Les *Cola*, arbre de l'Afrique tropicale sont très voisins des *Sterculia*. Le *Cola acuminata* R. Br. fournit la *noix de Cola*, *Café du Soudan*, *Kourou*, *N'gourou ;* C'est une graine arrondie, à cotylédons charnus. Sa saveur est âpre; elle est employée comme masticatoire et passe au Gabon pour être aphrodisiaque ; elle contient de la théine et peut être considérée comme un aliment d'épargne, au même titre que le Thé, la Coca, etc.

Dans les tribus des Malvées, des Hibiscées et des Bombacées, ce sont les propriétés émollientes qui dominent. A côté des *Malva*, des *Althæa*, des *Hibiscus*, nous devons citer à cet égard les *Adansonia*, dont les feuilles sont usitées comme émollientes, et dont les fruits contiennent une pulpe comestible, qui se dessèche rapidement et qui est connue sous le nom de *Terre de Lemnos;* on en fait usage contre les hémoptisies, la dysenterie, les fièvres intermittentes, etc. ; le Fromager, dont les graines sont entourées de poils soyeux analogues à ceux du Cotonnier, etc.

www.dlibra.wum.edu.pl

TILIACÉES

Caractères constants ou a peu près constants. — Le réceptacle est toujours convexe. Le périanthe est habituellement double; la corolle manque cependant dans certaines Prockiées et Elæocarpées. Le calice est tantôt gamosépale, tantôt et plus habituellement polysépale, presque toujours valvaire dans la préfloraison. La corolle est toujours dialypétale. L'androcée est formé d'étamines ordinairement en nombre indéfini, à filets habituellement libres ou à peine unis; à anthères biloculaires, déhiscentes par des fentes longitudinales. Le gynécée est toujours supère et pluriloculaire, avec des ovules anatropes, souvent descendants et à raphé ventral. Le fruit est habituellement sec. Les feuilles sont très habituellement alternes et accompagnées de stipules, plus rarement opposées. Les graines sont albuminées.

Division. — M. Baillon a divisé la famille des Tiliacées en quatre tribus (Brownloviées, Tiliées, Prockiées, Elæocarpées), dont une seule, celle des Tiliées, nous offre quelque intérêt et nous occupera ici.

Tiliées. — Fleurs hermaphrodites, régulières, pétalées. Calice dialysépale. Corolle dialypétale, à folioles colorées. Androcée formé d'étamines ordinairement nombreuses, insérées près des pétales ou séparées d'eux par un entre-nœud du réceptacle plus ou moins allongé. Genres : *Tilia* T., *Apeiba* Aubl., *Sparmannia* L. f., etc.

Affinités. — Les Tiliacées sont voisines des Malvacées, dont elles se distinguent surtout par leurs étamines libres ou à peu près libres. Elles se distinguent des Diptérocarpacées par la préfloraison, habituellement valvaire, du calice. Elles sont encore voisines des Bixacées, des Samydées, etc.

Habitat. — La plupart des Tiliacées appartiennent à l'ancien monde. Un grand nombre habitent les régions tropicales.

DESCRIPTION DES TILIACÉES UTILES

Tilia. — Les Tilleuls ont des fleurs pentamères, avec des sépales valvaires, des pétales libres, imbriqués, nus à la

www.dlibra.wum.edu.pl

base ou munis d'une écaille ; des étamines insérées à la corolle, nombreuses, disposées en cinq phalanges oppositipétales ; un ovaire à cinq loges ; un fruit sec, indéhiscent.

Tilia sylvestris Desf. — Le *Tilleul* est un arbre de taille élevée, indigène des régions tempérées, à feuilles glabres,



Fig. 671. *Tilia sylvestris.*

alternes, simples, suborbiculaires, obliquement cordées et acuminées, dentées sur les bords. Les fleurs sont disposées

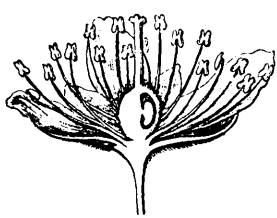


Fig. 672. Fleur coupée longit.

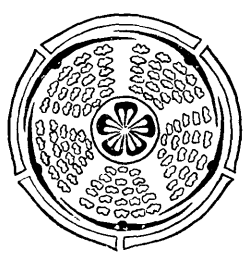


Fig. 673. Diagr. de la fleur.

Tilia sylvestris. (D'après Baill.)

en cymes pauciflores, portées par un pédoncule commun, conné sur une grande partie de son étendue avec sa bractée axillante qui est étroite, membraneuse, réticulée et blanchâtre.

www.dlibra.wum.edu.pl

Les fleurs du Tilleul sont usitées pour la préparation de tisanes aromatiques, sudorifiques et antispasmodiques.

On emploie de la même façon les fleurs du *Tilia argentea*, qui est caractérisé par des feuilles argentées en dessous ; celles du *Tilia platyphyllos*, à feuilles velues, etc.

Autres espèces de Tiliacées utiles.

Dans la tribu des Tiliées, citons : les *Triumfetta Lappula* L. et *semitriloba* L. des Indes occidentales et du Brésil, dont les

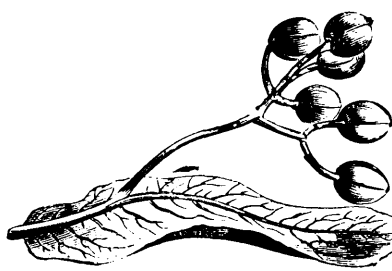


Fig. 674. *Tilia sylvestris*. Fruits.

feuilles sont mucilagineuses et astringentes et servent, au Brésil, à la préparation d'injections contre la blennorrhagie. Le *Sparmannia Africana* L. du Cap sert aux mêmes usages que le Tilleul. Les *Corchorus olitorius* K., *acutangulus* K., ont des feuilles riches en mucilage et mangées dans certaines régions sous le nom de *Corètes* ; c'est le *Corchorus olitorius*, et quelques autres espèces qui fournissent la matière textile importée de l'Asie et de l'Afrique tropicale, sous le nom de *fil de jute* ou *Paat*. Le liber des Tilleuls produit d'ailleurs une matière textile analogue, depuis longtemps employée en Europe pour faire des cordes, des filets, etc. et même du papier.

On mange dans certains pays les fruits des *Grewia*, dont les feuilles sont habituellement astringentes et employées comme telles dans la médecine populaire de l'Abyssinie et de l'Asie et même dans le tannage des cuirs. Au Brésil, certains *Luhea* sont employés à ce dernier usage.

www.dlibra.wum.edu.pl

Dans la tribu des Élæocarpées, nous devons signaler: les *Elæocarpus* asiatiques, dont les fruits sont comestibles et dont les feuilles et les écorces sont astringentes ou amères; l'*Aristotelia Maqui* Lhér., du Chili, dont les fruits servent à la préparation d'une sorte de vin, etc.

DIPTÉROCARPACÉES

Caractères constants ou a peu près constants. — Les fleurs sont régulières et hermaphrodites. Le réceptacle est d'habitude plus ou moins concave; il n'est convexe que dans les *Lophirées*. Le calice et la corolle sont fréquemment pentamères. Les sépales sont imbriqués dans la préfloraison, indépendants ou plus ou moins connés à la base. La corolle est toujours dialypétale. L'androcée est fréquemment formé d'étamines nombreuses, à filets indépendants, à anthères biloculaires, déhiscentes par des fentes longitudinales. Le gynécée est ordinairement libre; il est cependant tout à fait infère dans les *Ancistrocládus;* ordinairement pluriloculaire, il est uniloculaire dans les *Ancistrocladus* et les *Lophira*. Le fruit est fréquemment accompagné du calice persistant et accru, les sépales n'atteignant souvent pas tous la même longueur. Les graines sont dépourvues d'albumen.

Division. — M. Baillon divise la famille des Diptérocarpacées en trois séries :

Dryobalanopsées. — Réceptacle légèrement concave; ovaire libre, pluriloculaire, à loges biovulées. Genres : *Dryobalanops* Gærtn., *Dipterocarpus* Gærtn. fil., *Anisoptera* Korth., etc.

Ancistrocladées. — Réceptacle très concave; ovaire plus ou moins infère, uniloculaire, uniovulé. Genre : *Ancistrocladus* Wall.

Lophirées. — Réceptacle convexe. Ovaire supère, uniloculaire, pluriovulé. Genre : *Lophira* Banks.

Affinités. — Les Diptérocarpacées ne se distinguent bien des Tiliacées que par leur calice imbriqué, et des Ternstræmiacées que par leur réceptacle ordinairement concave.

Habitat. — Toutes les plantes de cette famille habitent les régions chaudes.

www.dlibra.wum.edu.pl

DESCRIPTION DES DIPTÉROCARPACÉES UTILES

TRIBU DES DRYOBALANOPSÉES.

Dryobalanops Gærtn. — Les *Dryobalanops* ont des fleurs régulières, hermaphrodites et pentamères, avec un réceptacle un peu concave, des étamines nombreuses, et un fruit entouré de cinq sépales persistant sous forme de cinq ailes membraneuses d'égale longueur.

Dryobalonops aromatica Gærtner fil. — Le *Camphrier de Sumatra, ou de Bornéo*, est un très grand et bel arbre, à tronc droit, atteignant 30 à 45 mètres, terminé par une belle cime de feuillage. Les feuilles sont alternes, simples, entières, coriaces, penninerviées, à limbe porté par un pétiole court, et accompagné à la base de deux petites stipules qui tombent de très bonne heure.



Fig. 675. *Dryobalanops aromatica.*

Les fleurs sont disposées en grappes ramifiées, terminales ou axillaires, lâches.

Le *Dryobalanops aromatica* fournit la substance désignée sous le nom de *Camphre de Bornéo*, qui est à peu près entièrement consommée sur place. On trouve ce camphre à l'état solide dans les fissures de l'arbre, qui ne présente aucun organe spécial de sécrétion. Le *Camphre de Bornéo* ou *Bornéol* est plus lourd que le camphre ordinaire; ses cristaux appartiennent au système cubique; il a pour formule $C^{10}H^{18}O$; l'acide nitrique le convertit en camphre commun. Il se forme quand on traite la térébenthine par l'acide chlorhydrique, quand on chauffe le camphre com-

www.dlibra.wum.edu.pl

mun avec de la potasse alcoolique ou quand on traite la

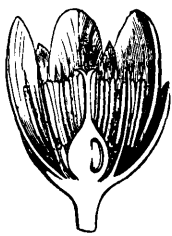


Fig. 676. Fleur. Coupe longitud.



Fig. 677. Diagr. de la fleur.
Dryobalanops aromatica.

solution dans le toluol du camphre commun par du sodium.

Le *Dryobalanops aromatica* fournit encore un produit liquide, l'*Huile de Camphre de Bornéo*, qui s'écoule lorsqu'on ponctionne ou qu'on abat les arbres. On lui a donné le nom de *Bornéine ;* il est isomérique de l'essence de térébenthine, $C^{10}H^{16}$, mais à l'état brut il renferme du bornéol et une résine.

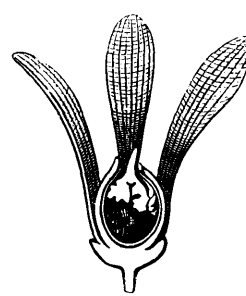


Fig. 678.
Dryobalanops aromatica.
Fruit. Coupe longitud.

Dipterocarpus GÆRTN. FIL. — Les *Dipterocarpus* se distinguent par leurs fleurs un peu irrégulières, et par leur fruit surmonté de deux lobes calicinaux développés en deux longues ailes membraneuses.

Dipterocarpus turbinatus GÆRTN. FIL. — C'est un arbre magnifique, originaire de l'est du Bengale, à tronc droit, très élevé et terminé par une superbe cyme de feuillage. Il peut atteindre jusqu'à 60 mètres de haut et près de 5 mètres de circonférence.

Le *Dipterocarpus turbinatus* et d'autres espèces très voisines, notamment les *D. alatus* ROXB., *Zeilanicus* THW., *hispidus* THW., *trinervis* BL., *gracilis* BL., *littoralis* BL., *retusus* BL., etc., fournissent la substance désignée sous le nom de

www.dlibra.wum.edu.pl

Baume de Gurjun ou *Huile de bois de l'Inde*, qu'il ne faut pas confondre avec l'*Huile de bois de la Chine*, qu'on retire des graines de l'*Aleurites cordata* Mull. (*Dryandra cordata* Humb.). Le baume de Gurjun provient surtout de la côte de Burna et des Détroits. Pour l'obtenir, on creuse dans les arbres, avec la hache, une cavité dans laquelle on met le feu de façon à entamer le bois ; le baume commence alors à exsuder. C'est un liquide visqueux, très fluorescent, à odeur aromatique rappelant beaucoup celle du copahu, à goût aromatique et amer, dépourvu de l'âcreté du copahu. Il est formé du mélange d'une huile essentielle et d'une résine qui contient un acide cristallisable, nommé par Werner *acide gurjunique*. Le baume de Gurjun jouit des mêmes propriétés que le copahu, à la place duquel on l'administre dans les hôpitaux anglais de l'Inde.

Il est contenu dans des canaux sécréteurs intercellulaires, situés dans le parenchyme cortical et le liber, et atteignant parfois de très grandes dimensions.

Quelques autres plantes de la tribu des Diptérocarpacées produisent des substances analogues à celles dont nous venons de parler. Le *Vatica selanica* Wight et Arn. de Bornéo produit le *Dammar Selan* des Malais. D'autres espèces du même genre, notamment les *V. Bulangeran* Korth., *robusta* Wight et Arn., etc., fournissent des substances résineuses qu'on brûle dans les temples de certaines parties de l'Inde. Le baume fourni par le *Shorea Tumbugaia* sert à enduire les bois des navires, tandis que le *Shorea Jala* Buch. fournit une sorte de gomme-laque.

TERNSTRÆMIACÉES

La famille des Ternstræmiacées, telle que l'a constituée M. Baillon, est une petite famille par enchaînement qui n'offre guère aucun caractère constant. Parmi les sept séries qu'elle comprend (Théés, Ternstræmiées, Sauraujées, Bonnétiées, Pellicériées, Marcgraviées, Caryocarées), une seule, celle des Théées, nous offre quelque intérêt au point de vue particulier qui nous occupe dans cet ouvrage.

www.dlibra.wum.edu.pl

TRIBU DES THÉÉES.

Caractères généraux. — Fleurs régulières et ordinairement hermaphrodites. Dans les *Microsemma* seuls les fleurs sont polygames ou dioïques. Réceptacle convexe. Périanthe double. Calice à sépales libres, imbriqués dans le bouton. Corolle à pétales ordinairement connés à la base, entre eux et avec les étamines, dans une étendue plus ou moins grande, parfois tout à fait libres, toujours imbriqués dans le bouton. Androcée formé d'étamines en nombre indéfini, à anthères biloculaires, déhiscentes par des fentes longitudinales, souvent extrorses, puis versatiles. Ovaire pluriloculaire. Ovules anatropes. Fruit indéhiscent ou loculicide. Graines pourvues ou dépourvues d'albumen, à embryon droit ou courbé. Les Théées sont des arbres ou des arbustes dressés, à feuilles alternes, sans stipules. Genre : *Thea* L.

Thea L. — Les *Thea* ont des fleurs hermaphrodites, une corolle gamopétale ; des étamines en nombre indéfini ; les extérieures connées avec les pétales, les intérieures libres ; un ovaire à trois ou cinq loges pluriovulées ; une capsule loculicide ; des graines sans albumen.



Fig. 679. *Thea Chinensis.*

Thea Chinensis Endl. (*Thea Bohea* L., *Thea viridis* L.).



Fig. 680. *Thea Chinensis.* Diagramme de la fleur.

— Le *Thé de Chine* (*Théa* ou *Tscha* des Chinois, *Tsja* des Japo-

www.dlibra.wum.edu.pl

nais) est un arbuste toujours vert, haut de 1 à 2 mètres, originaire de l'extrême Orient, transporté dans le sud des États-Unis, au Brésil, etc. Les feuilles sont alternes, simples, persistantes, coriaces, très glabres, luisantes, ovales-allongées, légèrement acuminées, serretées sur les bords, longues de 5 à 8 centimètres, larges de 2 centimètres environ, tendres et légèrement pubescentes à l'état jeune.

Les fleurs sont blanches, courtement pédonculées, agglomérées par trois ou quatre dans l'aisselle des feuilles.

Deux variétés de *Thea Chinensis*, autrefois considérées comme deux espèces distinctes sous les noms de *T. Bohea* L. et *T. viridis* L., sont cultivées en vue de leurs feuilles.

Le thé est cultivé en Chine depuis une époque fort reculée. On l'a introduit récemment dans les Indes anglaises, où sa culture donne des résultats excellents, particulièrement dans les provinces du nord-ouest.

Deux sortes principales de feuilles de thé existent dans le commerce, où elles sont connues sous les noms de *Thé vert* et *Thé noir*. Leurs caractères différentiels paraissent dus au mode de préparation. Quant aux nombreuses variétés de ces deux sortes, elles tiennent soit à l'âge des feuilles et des arbustes, soit aux détails de la préparation.

Après avoir cueilli les feuilles, ce qui dure dans l'Inde de la fin de mars ou du commencement d'avril à la fin d'octobre, on expose les feuilles au soleil jusqu'à ce qu'elles soient flétries, puis on les chauffe sur des plaques métalliques où elles commencent à se crisper, et où on les retourne sans cesse avec la main ; ensuite on les roule avec les mains sur des tables ; on les chauffe de nouveau, puis on les roule encore, en faisant alterner ces deux opérations jusqu'à ce que les feuilles soient complètement roulées sur elles-mêmes, en ayant bien soin de ne pas les briser. On soumet ensuite les feuilles à la fermentation pendant quelques heures, de quatre à six ou huit heures, suivant la température ; pour cela on les dispose en tas, et on les recouvre avec des tapis ou des nattes. Il faut surveiller attentivement la fermentation, car, si elle n'est pas assez prolongée, on obtient un thé trop astringent, et, si elle est trop prolongée, le thé peut perdre son parfum et même acquérir une odeur de souris. Dans la préparation du thé vert on évite la fermentation et on prolonge moins longtemps la dessiccation, de façon à éviter le noircissement de la feuille.

www.dlibra.wum.edu.pl

Le thé doit sa saveur et son odeur à une huile essentielle jaunâtre, épaisse. Il contient aussi un alcaloïde, la *théine* d'Oudry, considérée par Jobst et Mulder comme identique avec la *caféine*. Il est particulièrement riche en azote. Péligot y a signalé un principe azoté qu'il compare à la caséine.

Dans quelques espèces du genre *Camellia* (réuni par M. Baillon au genre *Thea*, dont il ne diffère que par la présence d'étamines intérieures libres, en face de chaque pétale), on trouve des propriétés analogues à celles du Thé. Les fleurs du *Camellia Sasanqua* servent, dit-on, à aromatiser certaines variétés de thé.

D'autres Ternstræmiacées sont astringentes, notamment des espèces de *Gordonia*, le *Visnea Mocanera* L. FIL., le *Ternstræmia japonica* THUNB., etc. Les *Caryota* possèdent un embryon comestible, riche en huile. Dans le *C. amygdaliferum*, le mésocarpe contient une substance résineuse et amère, tandis que dans le *C. butyrosum* il renferme une substance grasse, employée à Cayenne aux mêmes usages que le beurre.

BIXACÉES

Les Bixacées constituent une famille par enchaînement n'ayant comme caractères communs que la consistance ligneuse des tiges, la placentation pariétale, des ovules en nombre indéfini et des graines albuminées. M. Baillon la divise en dix tribus (Bixées, Flacourtiées, Samydées, Lacistémées, Calanticées, Homaliées, Pangiées, Papayées, Turnérées, Clorospermées) dont trois seulement, celles des Bixées, des Pangiées et des Papayées intéressent le médecin et doivent figurer ici.

TRIBU DES BIXÉES.

CARACTÈRES COMMUNS. — Fleurs hermaphrodites ou polygames. Corolle à pétales imbriqués ou tordus, plus grands que les sépales, non appendiculés. Étamines en nombre indéfini. Fruit variable, souvent chargé de côtes, de tubercules ou d'aiguillons. Genres : *Bixa*, *Oncoba*.

Bixa T. — Les *Bixa* ont des fleurs hermaphrodites, régulières ; un calice pentamère, caduc ; une corolle à cinq pétales tordus dans le bouton ; des étamines nombreuses, à

www.dlibra.wum.edu.pl

anthères extrorses, repliées en fer à cheval ; un ovaire uniloculaire, à deux placentas pariétaux pluri-ovulés, surmonté d'un style creux ; un fruit capsulaire, couvert d'aiguillons et déhiscent en deux panneaux latéraux ; des graines arillées, albuminées.

Bixa orellana L. — Le *Rocouyer* est un arbre originaire de l'Amérique, haut de 3 à 4 mètres, à feuilles ovales, cordées, amincies, entières, glabres ; à fleurs roses ou blanc rosé, disposées au sommet des rameaux en belles grappes ramifiées de cymes. On cultive le Rocouyer pour la matière colorante rouge (*Rocou*) qui recouvre ses graines. Cette matière sert à colorer les étoffes, le beurre, etc. Elle est considérée comme purgative et employée, dans certaines contrées tropicales, contre la dysenterie au même titre que l'Ipecacuanha.

TRIBU DES PANGIÉES.

Caractères communs. — Fleurs dioïques, à réceptacle convexe. Corolle à pétales accompagnés d'une lame libre ou adhérente à leur face interne. Genres : *Pangium*, *Gynocardia*. *Hydnocarpus*, etc.

Gynocardia. — Calice gamosépale, valvaire. Corolle pentamère, à pétales munis chacun d'une grande lame. Étamines en nombre indéfini, à anthères allongées. Ovaire à cinq placentas multiovulés.

Gynocardia odorata R. Br. (*Chaulmoogra odorata* Roxb.). — Cette espèce, la seule du genre, est un grand arbre de la péninsule Malaise et de l'Inde orientale, à feuilles alternes, entières, oblongues, coriaces, luisantes en dessus, fortement réticulés en dessous ; à fleurs jaunâtres, disposées, tantôt en petit nombre ou solitairement à l'aisselle des feuilles, tantôt sur le tronc en fascicules volumineux ; à fruit bacciforme, subglobuleux, volumineux, contenant un petit nombre de graines oblongues, longues de 3 centimètres environ, pourvues d'un tégument lisse, mince, concave, d'un albumen huileux et d'un embryon à cotylédons foliacés.

Les *graines de Gynocarde* sont employées dans l'Inde au traitement des maladies cutanées, notamment de l'herpès, de la teigne, etc. Pour cela on les broie et on les mêle à l'onguent simple. C'est ce qui constitue l'*Unguentum Gyno-*

www.dlibra.wum.edu.pl

cardiæ de la pharmacopée de l'Inde. A l'état de poudre on les administre à l'intérieur contre la scrofule, le rhumatisme, etc.

Hydnocarpus GŒRTN. — Les *Hydnocarpus* sont très voisins de *Gynocardia* dont ils diffèrent par leur calice à sépales libres et imbriqués et par leur ovaire pauciovulé.

Hydnocarpus venenata (*H. inclinans* VAHL.). — C'est un grand arbre de Ceylan, à rameaux pubescents ou ligneux, à feuilles lancéolées-oblongues, coriaces, serretées; à fleurs disposées en grappes tomenteuses. Le fruit est très toxique; on s'en sert pour empoisonner le poisson dans les rivières. L'huile grasse contenue dans les graines est employée par les habitants de Ceylan contre les maladies de la peau. On fait le même usage de l'huile des graines de l'*H. Wightiana* BLUM. de l'Inde occidentale.

TRIBU DES PAPAYÉES.

CARACTÈRES COMMUNS. — Fleurs unisexuées ou polygames; à réceptacle convexe, à périanthe double. Corolle gamopétale dans les fleurs mâles, dialypétale dans les femelles, toujours sans appendices. Androcée diplostémoné. Ovaire infère. Fruit charnu. Arbre à latex laiteux. Genre : *Papaya*.

Papaya. — Caractères de la tribu.

Papaya Carica GŒRTN. (*P. orientalis* COL., *P. vulgaris*, DC., *Carica Papaya* L.). — Le *Papayer* est un arbre cultivé dans tous les pays tropicaux, à tronc droit, habituellement non ramifié, terminé par un large bouquet de grandes feuilles, très légèrement pétiolées, sub-orbiculaires, 6-9-palmatifides, à lobes ovales, aigus, irrégulièrement dentés ou sinués; à fleurs blanchâtres, jauuâtres ou verdâtres, ordinairement disposées sur le bois en petits bouquets de cymes. Le fruit est une baie de la grosseur de la tête d'un enfant, ovoïde, à péricarpe épais, d'abord vert, puis jaune, à chair jaune, parfumée.

Le fruit est comestible. On le mange ordinairement cru, comme le melon; parfois aussi on le fait cuire comme la citrouille. Les graines sont vermicides. Le latex extrait des feuilles ou de la tige est très riche en *papaïne*, substance très analogue à la pepsine, jouissant à un haut degré, comme cette dernière, de la propriété de digérer les matières

www.dlibra.wum.edu.pl

albuminoïdes. On prescrit la papaïne au même titre que la pepsine.

CLUSIACÉES

Caractères constants ou a peu près constants. — Les fleurs sont toujours régulières, avec un réceptacle convexe. Elles ne sont hermaphrodites que dans la tribu des Symphonées ; d'habitude, elles sont dioïques ou polygames, et souvent disposées en cymes plus ou moins composées. Le périanthe est toujours double, habituellement tétramère ou pentamère, à folioles le plus souvent imbriquées dans le bouton, tantôt unies, tantôt libres. La déhiscence des anthères s'effectue tantôt par des fentes longitudinales, tantôt par un couvercle. L'ovaire est toujours supère, pluriloculaire ou uniloculaire. Les ovules sont anatropes. Les graines sont toujours dépourvues d'albumen. Les feuilles sont toujours opposées ou verticillées.

Division. — M. Baillon divise les Clusiacées en cinq tribus (Clusiées, Symphonées, Garciniées, Mammées, Quiinées), dont une seule, celle des Garciniées, nous intéresse particulièrement.

Affinités. — Les Clusiacées sont très voisines des Ternstræmiacées, dont elles ne se distinguent guère que par leurs feuilles opposées et par leurs fleurs rarement hermaphrodites. Elles sont voisines aussi des Myrtacées et des Hypéricinées.

Habitat. — Les Clusiacées habitent toutes les régions chaudes des deux mondes, certaines espèces étant très localisées.

DESCRIPTION DES CLUSIACÉES UTILES

TRIBU DES GARCINIÉES.

Garcinia L. — Les *Garcinia* ont des fleurs dioïques ; à calice formé de quatre ou cinq sépales ; à loges ovariennes uniovulées ; à stigmate pelté ; à baie indéhiscente ; à embryon formé d'une très grosse radicule et de cotylédons à peine visibles.

Garcinia Hanburyi Hook F. (*Garcinia Morella*, Desr., var. *pedicellata* Hanb.). — Les fleurs mâles sont fasciculées

www.dlibra.wum.edu.pl

par trois ou cinq à l'aisselle des feuilles, sessiles dans une variété et pédonculées dans l'autre. Le calice et la corolle sont tétramères; l'androcée se compose de trente à quarante étamines sessiles, anthères uniloculaires, s'ouvrant à l'aide d'un couvercle bombé. Les fleurs femelles sont sessiles et solitaires à l'aisselle des feuilles et un peu plus grosses que les fleurs mâles, dont elles ont le calice et la corolle. Les staminodes sont au nombre de vingt à trente; ils sont connés à la base en une couronne membraneuse, dentelée, très caractéristique; l'ovaire est quadriloculaire, à loges uniovulées.



Fig. 681. *Garcinia Hanburyi.*

Le fruit est une baie à peu près sphérique, de la taille d'une cerise, quadriloculaire, à loges monospermes, surmonté d'un stigmate pelté, persistant. Les feuilles sont opposées, entières, elliptiques, longues de 10 à 12 centimètres et larges de 3 à 4 cen-



Fig. 682.
Fleur mâle.

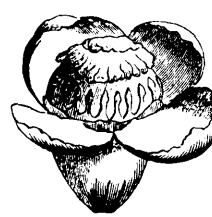


Fig. 683.
Fleur femelle sans la corolle.
Garcinia Hanburyi.



Fig. 684.
Étamine.

timètres; elles ont à peu près la consistance de celles du laurier.

Le *Garcinia Hanburyi* est un arbre originaire du Cambodge, de Siam et du nord de la Cochinchine.

Il produit la *Gomme-gutte*, substance formée d'un mélange de gomme et de résine, insoluble dans l'eau, avec laquelle

www.dlibra.wum.edu.pl

elle forme une émulsion d'un beau jaune brillant, employée dans la peinture à l'aquarelle.

Pour la recueillir, on fait aux arbres une incision en spirale de laquelle s'écoule pendant plusieurs mois un liquide jaune brillant, qui s'épaissit et finit par se solidifier complètement ; on le recueille dans des morceaux de bambous. On trouve dans le commerce la gomme-gutte en bâtons cylindriques offrant extérieurement des rayures longitudinales, produites par la face interne du bambou. La coloration de la drogue est jaune brunâtre ; son odeur est nulle ; sa saveur, d'abord nulle, est ensuite très âcre.

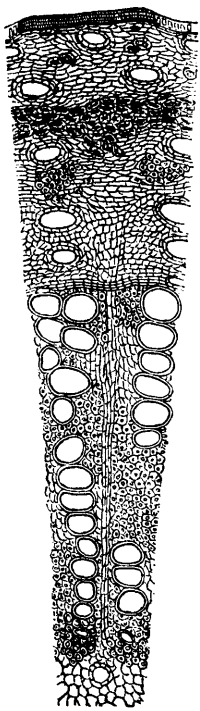


Fig. 685.
Rameau de *Garcinia Hanburyi*. Coupe transversale.

La gomme-gutte est produite dans la plante par des canaux sécréteurs intercellulaires, situés en grande quantité dans le parenchyme cortical et le liber, et formant un cercle à la périphérie de la moelle. On trouve aussi ces canaux dans les feuilles, dans les parois des fruits, dans les sépales et les pétales des fleurs. Il n'existe d'ordinaire autour de chaque canal qu'un seul cercle de cellules sécrétantes aplaties.

La gomme-gutte purge à faibles doses, mais son emploi demande quelques soins, parce qu'elle irrite vivement le tube intestinal et provoque facilement des vomissements ; elle peut, en congestionnant l'utérus, déterminer l'avortement.

D'autres espèces de *Garcinia* produisent de la gomme-gutte qui entre dans le commerce confondue avec la précédente ; ce sont surtout : le *G. Hanburyi* Desr. var. *sessilis*, à fleurs mâles sessiles, de Ceylan ; et le *G. Travancorica* Roxb., de Travancore. Le *G. Gaudichaudii* Tri. et Pl. de la Cochinchine donne également un bon produit, mais qui n'est pas exploité.

www.dlibra.wum.edu.pl

Garcinia Indica Choisy. — C'est un arbre élégant du littoral de l'Inde. Il se distingue de l'espèce précédente par : ses fleurs mâles à étamines nombreuses, à anthères biloculaires, introrses, déhiscentes par des fentes longitudinales ; ses fleurs femelles solitaires et terminales, à étamines stériles unies en quatre masses ; sa baie grosse comme une petite orange, rouge à la surface et dans toute son épaisseur ; ses graines, au nombre de cinq à huit, comprimées et enveloppées d'une pulpe abondante à suc rouge et acide. D'après M. Woodrow, les Marattas désignent l'arbre sous le nom d'*Amsool* et le fruit sous celui de *Kokum*. (Voy. De Lanessan, *Sur le genre* Garcinia *et l'origine de la gomme-gutte*, Paris, 1872, p. 45.)

Le *Garcinia Indica* produit l'*Huile de Garcinia* ou *Beurre de Kokum*, qu'on retire des graines. C'est une substance blanchâtre, sèche et friable, grasse au toucher, riche en acide stéarique.

Garcinia Mangostana L. — C'est un arbre de 6 à 8 mètres de haut, touffu, originaire de l'Inde, remarquable par son fruit, qui, sous le nom de *Mangostan*, est l'un des plus estimés du pays. Il est globuleux, de la grosseur d'une petite orange, formé d'un péricarpe à chair rouge, dure, gorgée d'un latex jaune et âcre. Les cloisons sont avortées, et le péricarpe enveloppe cinq ou six graines dont la partie comestible est constituée par les couches superficielles très hypertrophiées des téguments.

Autres espèces de Clusiacées utiles.

La famille des Clusiacées contient un certain nombre d'autres plantes utiles à divers titres. Un certain nombre d'espèces de *Garcinia* produisent un latex plus ou moins analogue à la gomme-gutte, et jouissant de propriétés de même ordre. Certaines espèces de *Calophyllum* produisent un suc résineux, notamment le *C. Calaba* Jacq., qui produit le *Baume-Marie* des Antilles, suc verdâtre et tenace, employé comme vulnéraire ; le *C. Tacamahaca* W., qui passe pour fournir la *Résine Tacamaque de Bourbon*. Le suc du *C. Inophyllum* L. de l'Inde est purgatif, le suc de certains *Clusia* jouit de propriétés analogues. Le fruit du *Mammea Americana* est recherché aux Antilles sous le nom de *Mammei*, *Abricot sauvage*, etc.

www.dlibra.wum.edu.pl

AMPÉLIDACÉES

Caractères constants ou a peu près constants. — Les fleurs sont d'ordinaire hermaphrodites, régulières, avec un réceptacle convexe. Le périanthe est double. Le calice est gamosépale. La corolle est tantôt gamopétale, tantôt et plus fréquemment dialypétale. L'androcée est isostémoné, à étamines opposées aux pétales, indépendantes, avec des anthères biloculaires, déhiscentes par des fentes longitudinales. L'ovaire est toujours libre, fréquemment biloculaire, à loges contenant un ou deux ovules anatropes. Le fruit est toujours une baie. Les graines sont albuminées. Les Ampélidées sont toujours des plantes ligneuses, grimpantes, munies de vrilles; à inflorescences oppositifoliées; à feuilles opposées ou alternes, accompagnées habituellement de stipules latérales. Genres : *Vitis* L., *Ampelopsis* Mich., *Cissus* L., etc.

Affinités. — Les Ampélidacées sont très voisines des Rhamnacées et des Araliacées; elles ont aussi des rapports avec les Méliacées.

Habitat. — Les plantes de cette petite famille sont toutes originaires de régions plus ou moins chaudes.

DESCRIPTION DES AMPÉLIOACÉES UTILES

Vitis L. — Les *Vitis* ont des fleurs régulières et hermaphrodites, pentamères; des pétales valvaires, agglutinés dans le haut et se détachant tous ensemble dans le bas au moment de la floraison; un ovaire biloculaire.

Vitis vinifera L. — La *Vigne* est un arbrisseau sarmenteux, grimpant, muni de vrilles à l'aide desquelles il se fixe aux rameaux des arbres, sur lesquels il grimpe volontiers. Les feuilles sont alternes, glabres et d'un vert brillant en dessus, velues ou même tomenteuses et blanchâtres en dessous, leur limbe est large, cordé à la base, palmatilobé, à cinq lobes sinués-dentés, très développés. Les fleurs sont disposées sur les rameaux de l'année en grappes opposées aux feuilles. Les fleurs sont petites, hermaphrodites, odorantes, à réceptacle convexe. Le fruit est une baie entiè-

www.dlibra.wum.edu.pl

rement charnue, à quatre graines dressées, contenant un petit embryon situé vers la base d'un albumen charnu.

La Vigne est originaire des provinces caucasiennes de la Russie, entre l'extrémité est de la mer Noire et la côte sud-ouest de la mer Caspienne, d'où elle s'étend jusqu'au sud de l'Arménie. Elle est aujourd'hui cultivée dans la plupart des parties chaudes des régions tempérées des deux hémisphères. D'après de Humboldt, l'aire la plus favorable à sa culture est comprise entre le 36e et le 40e degré de latitude nord.

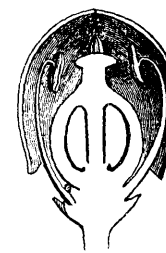


Fig. 686.
Vitis vinifera. Fleur. Coupe longitud.

La Vigne est cultivée pour son fruit connu sous le nom de *raisin*, qui se mange frais ou sec et qui sert à la fabrication du *vin*. Les graines contiennent une huile employée en Italie à l'éclairage.

Les *Raisins secs* qu'on trouve dans le commerce sont préparés de plusieurs façons. Ceux qu'on nomme *Raisins au soleil* sont séchés au soleil, après avoir été plongés dans l'eau bouillante, ou dans une lessive de cendres de bois pour arrêter la vitalité. Plus souvent, on coupe les grappes, on les fait sécher en partie au soleil, puis on achève la dessiccation dans des fours. Les plus estimés sont les *Raisins muscats*, qui viennent de Malaga; les *Raisins Sultane*, sans pepins, de Smyrne; les *Raisins de Valence*, qu'on emploie dans les pharmacies, etc.

RHAMNACÉES

Caractères constants ou a peu près constants. — Les fleurs sont régulières, hermaphrodites ou dioïques ; à réceptacle toujours plus ou moins concave. Le périanthe est double, plus ou moins périgyne ou épigyne. La corolle est tantôt dialypétale, tantôt très nettement gamopétale. L'androcée, périgyne ou épigyne, est isostémone, avec des étamines libres, à anthères biloculaires, déhiscentes par des fentes longitudinales. L'ovaire est tantôt libre, tantôt tout à fait infère, toujours pluriloculaire. Le fruit est souvent une drupe à un ou plusieurs noyaux. Les graines sont habituellement pourvues d'un albumen. Les Rhamnacées sont des

www.dlibra.wum.edu.pl

plantes toujours ligneuses, à feuilles simples, munies de stipules.

Division. — M. Baillon a divisé cette famille en trois tribus : Rhamnées, Gouaniées, Collétiées, dont la première seule nous intéresse.

Affinités. — Les Rhamnacées sont très voisines des Ampélidacées, dont elles se distinguent surtout par leur réceptacle toujours plus ou moins concave; elles sont également alliées aux Célastracées et aux Myrtacées.

Habitat. — Les Gouaniées et les Collétiées habitent exclusivement les régions chaudes; les Rhamnées se trouvent aussi dans les pays tempérés.

DESCRIPTION DES RHAMNACÉES UTILES

Rhamnus L. — Les *Rhamnus* sont des Rhamnées à fleurs dioïques ou hermaphrodites, parfois apétales par avortement; à réceptacle cupuliforme; à ovaire libre; à fruit drupacé, contenant de deux à quatre noyaux distincts et monospermes.



Fig. 687.
Rhamnus cathartica.

Rhamnus cathartica L. — Le *Noirprun*, ou *Bourg-épine*, *Épine de cerf*, etc., est un arbuste dioïque des régions tempérées et froides de l'hémisphère nord, haut de 2 à 3 mètres, à vieilles branches spinescentes, à feuilles opposées sur les jeunes rameaux, et très rapprochées en fascicules à l'extrémité des rameaux anciens, pétiolées, caduques, stipulées, ovales, à nervures très marquées convergentes vers le sommet. Les fleurs sont d'un jaune verdâtre, dioïques, réunies à la base des jeunes rameaux. Le fruit est une drupe noire, sphérique, de la grosseur d'un pois, à partie extérieure charnue, enveloppant deux ou trois noyaux durs, monospermes et indéhiscents.

On extrait des fruits du Noirprun un suc vert à l'état frais, douceâtre d'abord, puis amer, et à odeur repoussante, employé à l'état de sirop comme purgatif dans la médecine

www.dlibra.wum.edu.pl

vétérinaire. Il contient une substance cristallisable, jaune, la *rhamnine*, à laquelle Lefort assigne la formule $C^{12}H^{12}O^{5}$

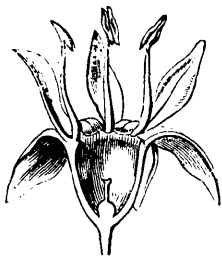


Fig. 688. Fleur mâle. Coupe longitudinale.



Fig. 689. Diagramme de la fleur femelle.

Rhamnus cathartica. (D'après Baill.)

$+2H^{2}O$, et une substance neutre, la *Ramnégine*, qui, d'après Schützenberger, est un glucoside ayant pour formule $C^{21}H^{32}O^{14}$.

Rhamnus Frangula L. — La *Bourgène*, ou *Aune noir*, se distingue du précédent par ses rameaux non spinescents ; ses feuilles sans nervures latérales convergentes, ses fleurs hermaphrodites.

Le fruit de cette espèce est purgatif, mais à un moindre



Fig. 690. Fruit de *Rhamnus cathartica.*



Fig. 691. *Rhamnus Frangula.*

degré que celui de l'espèce précédente. Il est d'abord vert, puis rouge, et enfin noir comme celui du Noirprun. Son écorce est vomitive et purgative, et parfois employée comme

www.dlibra.wum.edu.pl

telle dans l'Amérique du Nord, où on se sert aussi de l'écorce du *Rhamnus Purshiana*.

Zizyphus T. — Ils se distinguent des *Rhamnus* par un ovaire biloculaire.

Zizyphus vulgaris LAMK. — Le *Jujubier* est un arbre de moyenne taille, originaire de la Syrie, naturalisé en Italie



Fig. 692. *Zizyphus vulgaris*. Fleur. Coupe longitud.

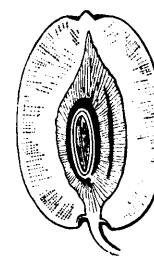


Fig. 693. *Zizyphus vulgaris*. Fruit. Coupe longitud.

et en Provence, dressé, tres rameux, à rameaux flexueux, d'abord verts, devenant avec l'âge rougeâtres ou cendrés.

Le fruit du *Zizyphus vulgaris* est vendu dans nos pharmacies sous le nom du *Jujube*, à l'état sec. Ces fruits viennent en grande partie de la Provence et particulièrement des îles d'Hyères, où la plante est cultivée. Ils sont ovoïdes, longs d'environ 2 centimètres et larges de 1 centimètre, rougeâtres ou brunâtres. Leur tégument est coriace, sillonné de rides profondes. Le sarcocarpe est assez épais, rougeâtre, doué d'une saveur sucrée et mucilagineuse assez agréable, à peu près dépourvu d'odeur. Le noyau est allongé, pointu, divisé en deux loges dont une est souvent avortée.

Les jujubes sont utilisées à cause du sucre et du mucilage qu'elles renferment en grande quantité. Elles font partie des fruits dits *béchiques*. On les emploie en décoction ou à l'état de *pâtes pectorales*.

Les fruits d'autres espèces de *Zizyphus* jouissent de propriétés analogues et sont utilisés de la même façon, notamment ceux du *Zizyphus Lotus* LAMCK, qui paraît être le *Lotos en arbre* des anciens, dont le fruit jouissait d'une très grande réputation.

www.dlibra.wum.edu.pl

CÉLASTRACÉES.

Autrefois confondue avec la famille des Rhamnacées, celle des Célastracées n'en diffère que par ses étamines alternipétales, tandis qu'elles sont oppositipétales dans les Rhamnacées. C'est une famille par enchaînement n'ayant guère de caractères communs. M. Baillon y a établi les sept tribus suivantes : Enonymées, Stackhousiées, Goupiées, Azimées, Hippocratéées, Geissolomées et Buxées; la dernière seule offre un peu d'intérêt au médecin.

TRIBU DES BUXÉES.

Les Buxées sont des Célastracées apétales et déclines.

Buxus T. — Les *Buxus* ou *Buis* sont des arbustes toujours verts à fleurs monoïques; à calice 4-mère; sans corolle; à étamines 4 (dans la fleur mâle) oppositisépales, à filets indépendants; à ovaire (dans la fleur femelle) 3-carpellé, 3-loculaire, à loges biovulées; le fruit est une capsule triloculaire, à loges dispermes, à déhiscence loculicide. Les feuilles sont opposées, simples.



Fig. 694. *Buxus sempervirens*.

Buxus sempervirens L. — Le *Buis* est une plante indigène de nos pays, à feuilles persistantes, luisantes, coriaces, tout à fait entières; à fleurs très petites, verdâtres, disposées en petits glomérules formées de plusieurs fleurs mâles et d'une seule fleur femelle. Le fruit est

www.dlibra.wum.edu.pl

trizone, surmonté de trois cornes formées par les styles.

Les feuilles exhalent, quand on les froisse, une odeur forte, désagréable, vireuse, leur saveur est amère, nauséeuse. Elles sont purgatives ; on en faisait autrefois usage contre la syphilis. Le principe actif a reçu le nom de *buxine* $C^{98}H^{22}AzO^{6}$.

Evonymus europæus L. — Le *Fusain*, *Bonnet de prêtre*, *Bonnet carré*, arbuste commun dans nos bois, remarquable par ses rameaux quadrangulaires et un peu ailé, par ses fruits en forme de bonnet de prêtre et par ses graines pourvues d'un arille orangé ; il jouit de propriétés semblables à celles du Buis.

MYRTACÉES

Caractères constants ou a peu près constants. — Les fleurs sont habituellement régulières, parfois irrégulières, habituellement hermaphrodites. Le réceptacle est toujours concave. Le périanthe est ordinairement double. La corolle est tantôt dialypétale, tantôt et plus rarement gamopétale. Les étamines presque toujours nombreuses, avec des filets libres ou plus ou moins unis à la base, et des anthères biloculaires, déhiscentes par des fentes longitudinales. L'ovaire est toujours infère et habituellement pluriloculaire. Les ovules sont toujours anatropes. Les graines sont dépourvues d'albumen : elles renferment un embryon à cotylédons plus ou moins épais, parfois formé d'une masse indivise. Les feuilles sont fréquemment opposées, sans stipules. La tige est toujours ligneuse, et beaucoup de Myrtacées sont des arbres de grande taille.

Division. — M. Baillon divise les Myrtacées en six séries (Myrtées, Leptospermées, Chamælauciées, Barringtoniées, Napoléonées, Punicées), dont les trois suivantes seulement nous intéressent particulièrement.

Myrtées. — Ovaire bi- ou pluriloculaire ; à un seul étage de loges, disposées régulièrement autour de l'axe. Fruit charnu ou très rarement drupacé. Feuilles opposées, ponctuées. Genres : *Myrtus* T., *Pimenta* L., *Eugenia* Mich., etc.

Leptospermées. — Se distinguent des Myrtées par un fruit sec, ordinairement capsulaire. Genres : *Leptospermum* Forst., *Melaleuca* L., *Calothamnus* Labill., *Metrosideros* Banks., *Eucalyptus* L'Hér., etc.

www.dlibra.wum.edu.pl

Punicées. — Se distinguent de toutes les Myrtacées par un ovaire à deux étages superposés de loges pluri-ovulées. Genre : *Punica* T.

Affinités. — Les Myrtacées sont très voisines des Clusiacées, dont elles se distinguent par leur ovaire infère, et des Hypéricacées, qui peuvent être définies des Myrtacées à ovaire supère.

Habitat. — Les Myrtacées sont en majeure partie des plantes des régions tropicales des deux mondes; un certain nombre cependant vivent bien dans les régions tempérées.

DESCRIPTION DES MYRTACÉES UTILES

TRIBU DES MYRTÉES.

Eugenia Mich. — Les *Eugenia* ont des fleurs tétramères ou plus rarement pentamères, solitaires, ou disposées en cymes trichotomes; à ovaire bi- ou pluriloculaire, ou très rarement uniloculaire, avec deux placentas pariétaux : à embryon formé de deux cotylédons épais et charnus, ou indivis; à fruit bacciforme ou drupacé, indéhiscent.

Eugenia caryophyllata Humb. (*Caryophyllus aromaticus* L., *Myrtus Caryophyllus* Spring.). — Le *Giroflier* est un arbre haut de 9 à 12 mètres, toujous vert, originaire des Moluques, cultivé aujourd'hui dans les îles Mascareignes et surtout dans les îles Zanzibar. Il est glabre, avec une forme conique et pyramidale, et des branches opposées, chargées de fleurs à leurs extrémités. Les feuilles sont opposées et décussées, persistantes, simples, munies de fines ponctuations, coriaces et luisantes, colorées en beau vert, un peu plus pâle en dessous; elles sont tout à fait entières sur les bords, ovales

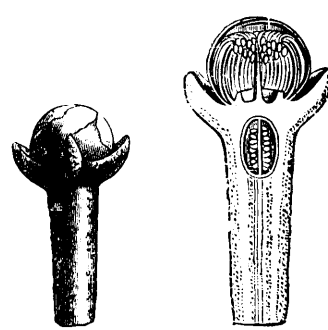


Fig. 695. Clou de Girofle très-grossi, entier, et coupé longitudinalement.

www.dlibra.wum.edu.pl

lancéolées, largement pétiolées. Les fleurs sont disposées en panicules courtes, terminales, à ramifications trichotomes, articulées. Elles sont hermaphrodites, régulières, à réceptacle concave très prolongé, et à ovaire tout à fait infère. Le calice est formé de quatre sépales charnus, coriaces, très courts. La corolle est formée de quatre pétales alternes avec les sépales, libres, imbriqués dans la préfloraison, blancs. L'androcée se compose de nombreuses étamines insérées; en dehors d'un disque quadrangulaire, saillant, en quatre faisceaux oppositisépales.

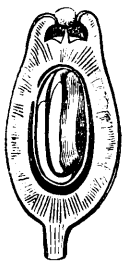


Fig. 696. *Eugenia aromatica.* Fruit. Coupe longitud.

Le fruit est une baie elliptique, pourpre, uniloculaire et monosperme par avortement des ovules et d'une des deux loges.

On emploie, sous le nom de *Clous de Girofle*, les fleurs encore en boutons non épanouis. Tels qu'ils se trouvent dans le commerce, ces boutons sont secs, colorés en brun rougeâtre; ils ont une odeur aroma-

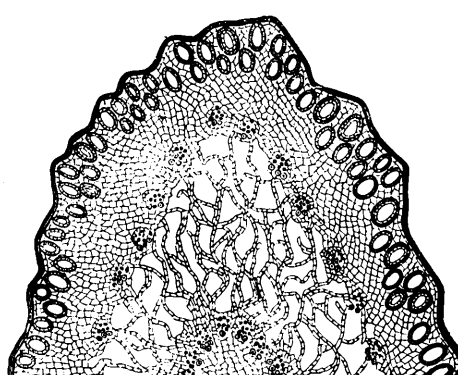


Fig. 697. Clou de Girofle. Pédoncule. Coupe transversale.

tique spéciale, très prononcée, surtout quand on les écrase entre les doigts, et une saveur à la fois brûlante et aromatique. Ils doivent ces propriétés à une huile essentielle, qu'on

www.dlibra.wum.edu.pl

peut en retirer dans la proportion de 16 à 17 pour 100 par distillation, et qui est constituée par le mélange, en proportions variables, d'un hydrure de carbone et d'une essence nommée *eugénol*, $C^{10}H^{12}O^2$. On a signalé encore dans les Clous de girofle : 1° une substance cristalline, l'*eugénine*, qui a la même composition que l'eugénol ; 2° de l'*acide salicylique*, $C^7H^7O^3$, et 3° une substance neutre, insipide, la *caryophylline*.

L'huile essentielle des Clous de Girofle est contenue dans des glandes situées dans le parenchyme sous-jacent à l'épiderme du pédoncule floral, du réceptacle, des sépales, etc. Ces glandes sont elliptiques, à cavité relativement grande, entourée d'un ou deux cercles concentriques de petites cellules aplaties qui sécrètent l'huile essentielle. Celle-ci s'accumule ensuite dans la cavité de la glande ; ces glandes paraissent appartenir au même groupe que celles des citrons et se former de la même façon, mais nous n'avons pas pu suivre leur développement.

Eugenia Pimenta DC. — C'est un arbre toujours vert, haut de 9 mètres environ, indigène des Indes occidentales et particulièrement cultivé à la Jamaïque ; il se distingue de l'espèce précédente par ses rameaux laineux et par son tube réceptaculaire presque globuleux.

Le fruit de cette espèce est employé sous le nom de *Piment de la Jamaïque*, *Toute-épice*, etc. C'est une baie sèche, globuleuse, de la grosseur d'un pois, couronnée par un style court, inséré dans une petite dépression et entouré de quatre sépales courts et épais. Elle est divisée en deux loges monospermes. La graine, qui est aromatique, mais moins que le péricarpe, contient un gros embryon roulé en spirale.

La saveur de ce fruit est aromatique, piquante ; elle est due à une essence contenue dans des glandes semblables à celles du Clou de Girofle.

Les *Pimenta officinalis*, *acris*, *Pimento*, etc., fournissent des fruits doués de propriétés analogues.

TRIBU DES LEPTOSPERMÉES.

Eucalyptus L'hérit. — Les *Eucalyptus* ont un calice très rudimentaire, formé de quatre petites dents ; des pétales connés en un opercule qui recouvre les étamines dans le

www.dlibra.wum.edu.pl

bouton et se détache d'une seule pièce au moment de la floraison ; un ovaire tout à fait infère, pluriloculaire, à loges pluriovulées.

Eucalyptus globulus Labill. — C'est un grand arbre à croissance rapide, atteignant jusqu'à 60 mètres de haut. Les feuilles sont opposées ou alternes ; celles des jeunes plantes sessiles, cordées, celles des vieux arbres, lancéolées ou ovales-lancéolées, acuminées, falciformes. Fleurs solitaires, ou réunies par deux ou trois dans l'aisselle des feuilles.



Fig. 698. *Eucalyptus globulus*. Rameau fleuri. Fleur entière et coupée verticalement.

L'*Eucalyptus globulus* est originaire des parties orientales de l'Australie et de la terre de Van-Diemen.

On emploie les feuilles, soit en nature, desséchées, roulées en cigarettes, soit pour l'extraction de l'huile essentielle qui est très odorante.

Cette essence est renfermée dans des glandes qui ont une structure analogue à celle des citrons, et se forment de la même façon, c'est-à-dire qu'elles sont d'abord constituées par une masse pluricellulaire dont les cellules centrales se détruisent pour former le réservoir, tandis que celles de la périphérie continuent à sécréter.

Les feuilles d'*Eucalyptus* offrent fréquemment, au niveau du tissu incolore des nervures, des taches brunes qui sont formées par des amas de cellules subéreuses disposées en cercles concentriques très réguliers.

www.dlibra.wum.edu.pl

On extrait des feuilles d'*Eucalyptus* un principe nommé *eucalyptol*, très odorant, considéré comme un mélange de cymène et de cumène, employé en parfumerie et en pharmacie.

Les feuilles d'*Eucalyptus* sont très employées dans certains pays contre les fièvres intermittentes, mais leur valeur paraît être beaucoup inférieure à la réputation qu'on leur

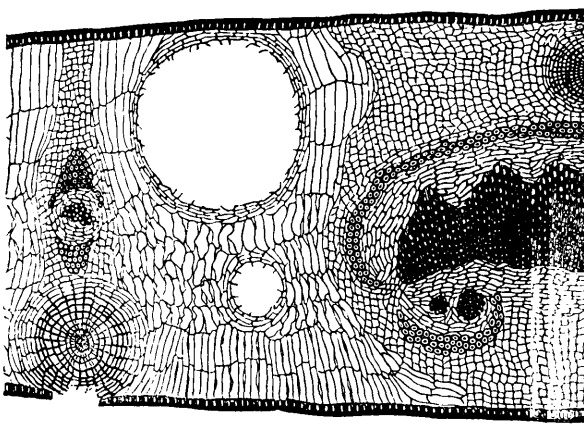


Fig. 699. Feuille d'*Eucalyptus globulus*. Coupe transversale.

a faite. Leur utilité contre les affections chroniques de la muqueuse respiratoire, qui est la voie d'élimination de la plus grande partie de l'huile essentielle, et leurs propriétés antiseptiques, stimulantes et diaphorétiques, sont beaucoup mieux démontrées.

Melaleuca L. — Les *Melaleuca* ont des fleurs régulières, hermaphrodites ou polygames; des étamines disposées en faisceaux distincts ou connés par la base; des loges ovariennes pluriovulées.

Melaleuca leucodendron L. — Le *Cajeputier* est un arbre atteignant parfois une grande taille, mais plus souvent peu élevé, à écorce épaisse, spongieuse, se détachant en plaques; à rameaux grêles, fréquemment pendants. Il est très abondant dans l'archipel Indien et la péninsule Malaise; on le trouve aussi en Australie. Les feuilles sont alternes,

www.dlibra.wum.edu.pl

simples, elliptiques ou lancéolées, droites ou obliques, et même falciformes, rigides. Les fleurs sont petites, sessiles, rouges, en épis longs de 5 à 15 centimètres, plus ou moins interrompus, solitaires ou réunis par deux ou trois dans l'aisselle des feuilles; après la floraison, le sommet de l'épi s'allonge en un rameau feuillé.

Cette plante produit l'*Essence de Cajeput*, qu'on en retire par distillation. C'est un liquide mobile, transparent, coloré en vert bleuâtre, clair, doué d'une odeur camphrée très prononcée et d'une saveur aromatique, âcre et brûlante. Elle est formée, en majeure partie, d'hydrate de *cajeputène* $C^{10}H^{16}H^2O$. Sa coloration est due à la présence d'une petite quantité de cuivre.

L'huile de Cajeput est très employée dans l'Inde, à l'extérieur, comme rubéfiante; on l'administre parfois à l'intérieur comme antispasmodique et diaphorétique.

Le *Melaleuca cricifolia* Smith, de la Nouvelle-Galles du Sud et de la Tasmanie, et le *M. linariifolia* d'Australie, contribuent à la production de l'essence de Cajeput.

TRIBU DES PUNICÉES.

Punica T. — Les *Punica* se distinguent de toutes les autres Myrtacées par leur ovaire à deux verticilles de carpelles et par leur fruit à deux étages superposés de loges pluriovulées.

Punica Granatum L. — Le *Grenadier* est un arbuste ou un petit arbre haut de 5 à 8 mètres, à feuilles opposées, non stipulées, simples, entières, glabres et luisantes, un peu coriaces, courtement pétiolées, oblongues ou oblongues-lancéolées. Les fleurs sont rouges, terminales, à peu près sessiles, solitaires, ou disposées en petites cymes ordinairement triflores. Le fruit est une grosse baie surmontée par le style, les lobes du calice. et la partie supérieure de la coupe réceptaculaire. Il est divisé en autant de loges que l'ovaire, et contient de nombreuses graines ovoïdes, irrégulièrement polygonales par pression réciproque, à tégument externe très épaissi, formé d'une couche de cellules polygonales remplies de suc, à tégument interne dur et ligneux.

Les parties de la plante employées en médecine sont le péricarpe et l'écorce de la racine. Le péricarpe est riche en matière tannique et constitue un astringent excellent.

L'écorce de la racine est l'un des meilleurs ténifuges

www.dlibra.wum.edu.pl

connus. Elle se présente en fragments ou en tubes minces, longs de 8 à 10 centimètres, d'un gris jaunâtre à l'extérieur, d'un jaune grisâtre sur la face interne qui est finement striée. Sa cassure est courte et granuleuse. Sa saveur est astringente; elle n'a pas d'odeur. Ses propriétés sont dues



Fig. 700. Grenadier.
Rameau florifère et coupe verticale de la fleur sans la corolle.

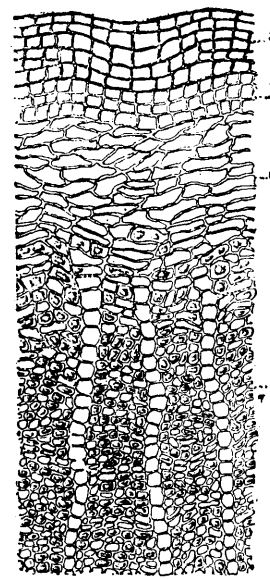


Fig. 701.
Écorce de Grenadier.
Coupe transversale.

à un alcaloïde récemment découvert par M. Tanret, la *pelletiérine*.

Sur une coupe transversale, l'écorce de la racine de Grenadier offre, de dehors en dedans : 1° une couche de suber, à cellules sèches et brunes en dehors *a*, claires et en voie de segmentation en dedans *b*; 2° une couche *c*, de parenchyme cortical, à cellules irrégulières, munies de membranes claires et minces; 3° une couche épaisse de liber, dont les éléments contiennent presque tous des cristaux mame-

www.dlibra.wum.edu.pl

lonnés d'oxalate de chaux, ce qui les distingue parfaitement des rayons médullaires.

Autres espèces de Myrtacées utiles.

Dans la tribu des Myrtées, les feuilles et les fleurs du *Myrtus communis* L. étaient autrefois distillées pour préparer une eau aromatique, connue sous le nom d'*Eau d'ange*. Ses feuilles et ses fruits ont été employés comme toniques et ses graines, d'une saveur piquante, ont été utilisées dans la cuisine au même titre que le poivre. Le *Myrtus camphorata* du Chili donne, par la distillation, une huile essentielle semblable à l'huile de Cajeput. Au Mexique, on emploie les boutons du *M. pseudocaryophyllus* aux mêmes usages que les Clous de Girofle. Diverses espèces de *Pimenta* et d'*Eugenia* jouissent de propriétés stimulantes qui les rendent utiles comme condiments ou même comme médicaments excitants.

Dans la tribu des Leptospermées, certains *Metrosideros* ont des propriétés analogues à celles des *Eucalyptus*. Certaines espèces d'*Eucalyptus* produisent, indépendamment de leur huile essentielle, une substance analogue au Kino et qui est surtout recueillie en Australie.

Dans la tribu des Barringtoniées, nous devons citer : le *Barringtonia racemosa* Bl. dont les graines et les racines, amères et astringentes, sont utilisées dans l'Inde contre les fièvres intermittentes. Plusieurs espèces de *Lecythis* ont des graines oléagineuses et un liber textile. On mange sous le nom d'*Amandes d'Andos* les graines du *Couroupita Guianensis* Anbl. dont le fruit est connu sous la dénomination de *Boulet de canon*. Les graines du *Bertholletia excelsa* H. B., bel arbre de l'Amérique, sont également comestibles ; on les vend à Paris sous le nom de *Noix d'Amérique*, *Amandes du Para*, *Châtaignes du Brésil*.

HYPÉRICACÉES

Caractères constants. — Fleurs régulières ou à peu près régulières, hermaphrodites. Réceptacle convexe. Périanthe double. Calice 5-mère ou rarement 4-mère, à sépales persistants, indépendants ou connés vers la base. Corolle

www.dlibra.wum.edu.pl

dialypétale, 5-mère, ou rarement 4-mère, imbriquée-contournée dans la préfloraison. Etamines en nombre indéfini, à filets connés inférieurement en faisceaux oppositipétales. Ovaire supère, 3-5-carpellé, 1-loculaire, ou plus souvent 3-5-loculaire, à loges pluriovulées. Ovules anatropes, insérés tantôt sur des placentas pariétaux, tantôt dans l'angle interne des loges. Fruit habituellement capsulaire, à déhiscence septicide, rarement bacciforme, indéhiscent. Graines sans albumen. Feuilles opposées, sans stipules, entières. Fleurs jaunes.

Affinités. — Les Hypéricacées sont très voisines des Malvacées, dont elles ont les étamines connées en faisceaux, et l'ovaire souvent pluri-loculaire, mais dont elles diffèrent par leurs feuilles opposées. Elles ressemblent beaucoup aux Cistacées par leur périanthe et leur androcée, mais en diffèrent par leurs étamines connées en faisceaux. Elles sont également très voisines des Myrtacées dont elles peuvent être considérées comme la forme à ovaire supère.

Hypericum L. — Sépales 5, à peu près égaux. Pétales 5, marcescents, égaux. Pas de glandes pétaloïdes. Styles 3, rarement 5. Capsule 3-loculaire, rarement 5-loculaire; à déhiscence septicide en 3, rarement 5 valves. Feuilles opposées, ordinairement ponctuées de glandes transparentes. Fleurs jaunes.

Hypericum perforatum L. — Le *Millepertuis* ou *Herbe de Saint-Jean*, est une herbe de notre pays, haute de 30 à 50 centimètres, à belles fleurs jaunes disposées en grappes ramifiées au sommet des rameaux.

La décoction des feuilles est tonique et légèrement astringente. On l'emploie dans nos campagnes contre la leucorrhée et la bronchite chronique.

L'*Androsæmum officinale* All. (*Toute-saine*), dont les feuilles sont dépourvues de glandes, paraît jouir des mêmes propriétés, ainsi que diverses espèces d'*Hypericum*.

Le *Visnea Guyanensis* Pers. ou *Arbre à la foire* de la Guyane contient un suc purgatif; etc.

CISTACÉES

Caractères constants. — Fleurs un peu irrégulières, hermaphrodites. Réceptacle convexe. Périanthe double. Calice

www.dlibra.wum.edu.pl

5-mère, à pétales inégaux, les inférieurs plus petits ou avortés. Corolle 5-mère, à pétales indépendants, très caducs, contournés-chiffonnés dans la préfloraison. Étamines en nombre indéfini, hypogynes, à filets indépendants. Anthères biloculaires, déhiscentes par des fentes longitudinales. Ovaire supère, 3-5 ou rarement 6-10-carpellé, 1-loculaire, à 3-5 placentas pariétaux, plus rarement à 6-10 loges incomplètes, pluriovulé. Style unique. Ovules anatropes. Fruit capsulaire, polysperme, 1-loculaire, plus rarement à 6-10 loges incomplètes, à déhiscence loculicide. Graines à albumen mince. Feuilles éparses ou opposées, au moins les inférieures.

Affinités. — Les Cistacées sont voisines des Violariées, dont elles diffèrent par leurs fleurs à peu près régulières et par leurs étamines en nombre indéfini. Ce dernier caractère les rapproche des Papavéracées et des Hypéricacées.

Cistus — L. Fleurs offrant les caractères de la famille, solitaires à l'extrémité des rameaux, assez grandes.

Cistus Creticus L. — Arbuste des régions méditerranéennes orientales, et particulièrement de l'île de Chypre, à feuilles couvertes de poils glanduleux sécrétant une grande quantité de liquide résineux. Ce produit était autrefois employé sous le nom de *Ladanum* ou *Labdanum ;* on le récoltait sur la barbe des chèvres ayant brouté le Ciste ou bien à l'aide de lanières qu'on promenait parmi les feuilles de l'arbuste.

On récoltait en Espagne une autre espèce de *Ladanum* plus précieux sur les *Cistus ladaniferus* L., *lamifolius*, *Ledon. Monspeliensis*, etc.

L'*Helianthemum vulgare* Gærtn., herbe de notre pays à jolies fleurs jaunes, est considérée comme astringente.

OMBELLIFÈRES

Caractères constants ou a peu près constants. — Les fleurs sont tantôt régulières, tantôt et plus rarement rendues irrégulières par le développement plus considérable de l'une de leurs moitiés. Le réceptacle est toujours assez concave pour que l'ovaire soit tout à fait infère. Le périanthe est par suite toujours épigyne ainsi que l'androcée. Le périanthe est toujours double dans la fleur très jeune, mais dans certains cas les sépales ne prennent qu'un très

www.dlibra.wum.edu.pl

faible développement et peuvent même faire à peu près défaut à l'état adulte. La corolle est toujours dialypétale. L'androcée est formé d'étamines toujours libres, à anthères biloculaires, déhiscentes par des fentes longitudinales. Le périanthe et l'androcée sont d'ordinaire pentamères. L'ovaire est biloculaire. Chaque loge ovarienne ne contient à l'âge adulte qu'un seul ovule (au début il y en a deux) anatrope, descendant, à micropyle regardant en haut et en dehors. Le fruit est fréquemment sec et muni de dix côtes, situées, cinq en face des sépales et cinq en face des pétales. A la maturité, le fruit se sépare d'habitude en deux moitiés nommées *méricarpes*, suivant une ligne sinueuse qui le divise de façon à laisser sur l'une des moitiés deux sépales et trois pétales, et sur l'autre trois sépales et deux pétales; chaque méricarpe offre cinq côtes. Les deux moitiés du fruit, en se séparant, abandonnent le prolongement de l'axe qui a reçu le nom de *columelle*. Les graines sont pourvues d'un albumen abondant et d'un embryon court.

Les Ombellifères sont très habituellement des herbes à feuilles alternes, fréquemment composées et presque toujours dépourvues de stipules; à fleurs disposées en ombelles simples ou composées. Elles sont fréquemment pourvues de canaux sécréteurs intercellulaires qui, dans le fruit, ont reçu le nom de *bandelettes*.

Division. — M. Baillon a divisé les Ombellifères en six séries.

Daucées. — Fruit dicarpellé, pourvu de côtes primaires et de côtes secondaires plus ou moins développées. Bandelettes situées au niveau des côtes secondaires qui sont plus ou moins développées. Habituellement herbes à feuilles composées ou décomposées; à ombelles composées. Genres : *Daucus* T., *Cuminum* L., *Laserpitium* T., *Thapsia* T., etc.

Échinophorées. — Fruit uniloculaire, par avortement de l'un des carpelles, ligneux. Côtes primaires seules visibles, peu développées. Bandelettes en nombre variable. Herbes spinescentes. Feuilles composées ou décomposées. Ombelles décomposées. Ombelles formées d'une fleur centrale seule fertile et de fleurs périphériques stériles.

Genre : *Echinophora* L.

Pencédanées. — Fruit dicarpellé, n'ayant que des côtes primaires, très comprimé parallèlement à la cloison

www.dlibra.wum.edu.pl

de séparation des deux loges. Ordinairement herbes. Feuilles composées ou décomposées. Ombelles toujours composées. Genres : *Peucedanum* T., *Heracleum* L., *Angelica* T., *Meum* L., *Œnanthe* T., *Æthusa* L., *Crithmum* T. *Fœniculum* Adans., *Seseli* L., etc.

Carées. — Fruit dicarpellé, n'ayant que des côtes primaires, peu comprimé perpendiculairement à la cloison. Organes de végétation et inflorescences des Peucédanées. Genres : *Carum* L., *Ammi* T., *Cicuta* L., *Apium* T., *Bupleurum* T., *Coriandrum* T., *Conium* L., *Chærophyllum* T., *Myrrhis* T., etc.

Hydrocotylées. — Fruit di-ou plus rarement unicarpellé. Bandelettes nulles ou non situées dans les vallécules. Herbes à feuilles simples ou composées. Inflorescences en cymes ou en ombelles simples ou irrégulièrement composées. Genres : *Hydrocotyle* T., *Eryngium* T., *Astrantia* T., *Lagoecia* L., etc.

Araliées. — Fruit ordinairement charnu, souvent drupacé, divisé en deux ou en un nombre indéfini de loges; carpelles ne se séparant pas à la maturité. Plantes ordinairement ligneuses. Genres : *Aralia* T., *Panax* L., *Hedera* T., etc.

Affinités. — Par les Araliacées, les Ombellifères confinent aux Rhamnacées; par les types à ovaire biloculaire, elles sont très voisines des Rubiacées.

Habitat. — Les Ombellifères figurent parmi les plantes les plus répandues dans les deux mondes et sous tous les climats; elles sont surtout abondantes dans les régions tempérées de l'hémisphère boréal des deux mondes.

DESCRIPTION DES OMBELLIFÈRES UTILES

TRIBU DES CARÉES.

Conium L. — Les *Conium* ont un calice très réduit; des pétales obcordés, un peu émarginés, munis d'une pointe très courte et infléchie; un fruit comprimé perpendiculairement à la commissure, ovale; des méricarpes dépourvus d'épines, munis chacun de cinq côtes proéminentes, égales, ondulées, dépourvus de côtes secondaires et de bandelettes, avec des vallécules munies de plusieurs stries; une colu-

www.dlibra.wum.edu.pl

melle bifide ou bipartite; un involucre et des involucelles à 3-5 folioles.

Conium maculatum L. — La *Ciguë officinale*, *Grande Ciguë*, est une herbe bisannuelle, à tige haute de 80 centimètres à 1m,20, fistuleuse, arrondie, striée, ramifiée vers le

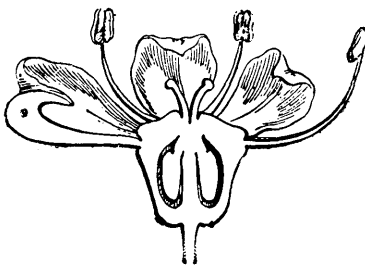


Fig. 702. Coupe longitud.

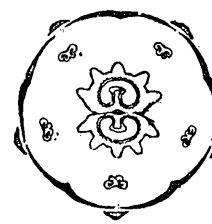


Fig. 703. Diagramme.

Conium maculatum. Fleur.

haut; d'un vert un peu glauque, tachée de pourpre violacé, surtout vers le bas.

Les feuilles, disposées en rosette, et toutes radicales, de la première année, ont souvent jusqu'à 30 centimètres de

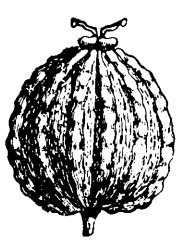


Fig. 704. *Conium maculatum*. Fruit.

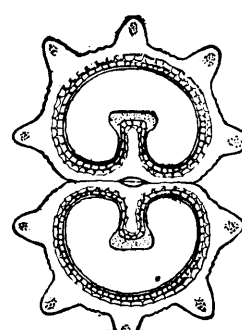


Fig. 705. *Conium maculatum*. Fruit. Coupe transversale schémat.

long; leur contour général est triangulaire; leur pétiole est creux, engainant à la base; le limbe est d'un vert sombre,

www.dlibra.wum.edu.pl

décomposé; à folioles ovales, pinnatifides ou pinnatipartites, à lobes courts, entiers ou incisés aigus. L'inflorescence est formée d'ombelles terminales très nombreuses, dressées, composées, à 12-20 rayons. L'involucre est formé de bractées réfléchies, lancéolées, acuminées, membraneuses sur les bords; les involucelles sont formés de trois bractées déjetées en dehors, plus courtes que l'ombellule. Les fleurs sont toutes fertiles, celles de la circonférence très légèrement irrégulières. Les fruits sont longs de 2 à 3 millimètres, ovales, un peu comprimés latéralement, rétrécis au niveau de la commissure, atténués vers le sommet,

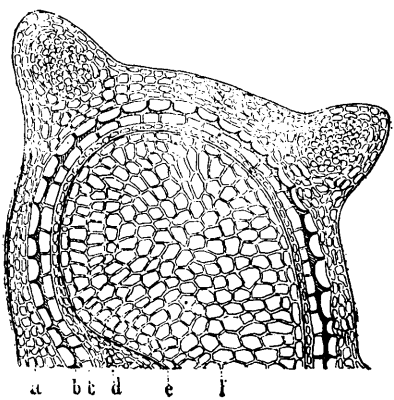


Fig. 706. *Conium maculatum*. Coupe transversale d'une portion de méricarpe.

qui est couronné par un stylopode déprimé. Les deux carpelles se séparent complètement à la maturité; ils sont pourvus chacun de cinq côtes longitudinales, proéminentes, à bords munis de protubérances visibles surtout avant la maturité, et donnant aux côtes un aspect sinueux ou déchiqueté. Les sillons sont glabres et n'offrent pas de bandelettes visibles.

Sur une coupe transversale, la graine, qui est formée d'un albumen corné et d'un petit embryon droit, court, situé dans la région micropylaire, offre un contour réniforme, dû à ce que sa face commissurale est creusée d'un sillon longitudinal profond.

www.dlibra.wum.edu.pl

Les fruits de la Ciguë sont colorés en gris verdâtre foncé; leur odeur et leur saveur sont faibles, mais, triturés avec une solution de potasse caustique, ils exhalent une odeur forte et très pénétrante.

La coupe transversale du fruit et de la graine offre la structure suivante, mise en relief par la figure 706. Le péricarpe offre de dehors en dedans : 1° une couche épidermique, à petites cellules cubiques; 2° une zone *a*, formée de deux à trois couches de petites cellules parenchymateuses, irrégulières, un peu comprimée de dehors en dedans. Cette zone est beaucoup plus épaisse au niveau des côtes qu'elle forme seule et au niveau de chacune desquelles elle contient un faisceau fibro-vasculaire, épais et très résistant; elle est également plus épaisse au niveau de la columelle. Au-dessous de cette zone parenchymateuse se trouve une seule couche *b* de grandes cellules rectangulaires, à parois épaisses et jaunâtres en dedans et sur les côtés, vermeilles en dehors. Cette couche peut être considérée comme formant la limite interne du péricarpe. En dedans se trouve une couche *c* de grandes cellules rectangulaires à parois minces, puis une couche *d* de petites cellules, très épaisse au niveau de la face concave de la graine. En dedans, se trouve l'albumen, formé de cellules irrégulières contenant de nombreuses gouttes d'huile.

Pour l'usage médical on emploie les fruits et la feuille de la Ciguë. Les feuilles doivent être cueillies lorsque la plante est en pleine floraison. Elles sont beaucoup moins actives que les fruits.

La Ciguë doit surtout ses propriétés à deux alcaloïdes, la *conine*, $C^8H^{15}Az$, liquide huileux, incolore, fortement alcalin, et la *conhydrine* $C^8H^{17}AzO$, qui est cristallisable et beaucoup moins toxique. On a isolé encore un hydrure de carbone, non toxique, le *conylène*, C^8H^{14}, et un troisième alcaloïde, encore mal connu, qui aurait pour formule $C^7H^{13}Az$ (voy. Flück. et Hanb., *Hist. des Drog.* trad. fr., I, 533).

On a employé pendant longtemps des extraits et des teintures préparés, soit avec la plante entière, soit avec les fruits, mais ce sont des préparations très inégales en activité et qu'il faut rejeter de la pratique médicale. Le suc de l'herbe fraîche est actif, mais son action est également très variable. La Conine est un poison énergique; mais, telle qu'on la trouve dans le commerce, elle contient presque

www.dlibra.wum.edu.pl

toujours, d'après Planta et Kekulé, de la *méthylconine*, $Az,C^8H^{14}CH^3$, et son action est extrêmement variable. C'est ce mélange qui portait autrefois le nom de *cicutine*.

Carum Koch. — Les *Carum* ont un calice à lobes très réduits; une corolle formée de pétales réguliers, obovales, émarginés, avec une pointe médiane infléchie; un disque déprimé; des styles recourbés; un fruit déprimé perpendiculairement à la commissure, ovale ou oblong; des méricarpes munis chacun de cinq côtes égales, filiformes, et de bandelettes solitaires dans chaque vallécule, au nombre de deux sur la face commissurale.

Carum Carvi L. — C'est une herbe à racine fusiforme, odorante, à tige haute de 30 à 60 centimètres, striée, glabre, dressée, rameuse. Les feuilles sont d'un vert gai, et les fleurs sont blanches.

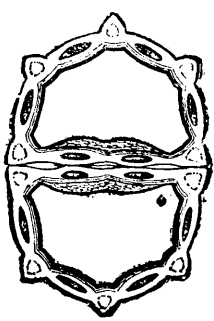


Fig. 707. *Carum Carvi*. Fruit. Coupe transv. schémat.

Le fruit, latéralement comprimé, est formé de deux méricarpes qui, à la maturité, se séparent, en restant suspendus à la columelle qui se bifurque dans le haut. Les méricarpes, tels qu'on les trouve dans le commerce, sont longs de 4 à 5 millimètres, et larges de 1 millimètre environ, subcylindriques, légèrement arqués, surmontés d'un stylopode conique et ridé, pourvus de cinq côtes saillantes et de sillons luisants, colorés en brun foncé, munis chacun d'une bandelette, ou canal sécréteur intercellulaire, très visible par transparence. La face commissurale de chaque méricarpe offre, en outre, deux autres bandelettes. Écrasés, les fruits de Carvi exhalent une odeur agréable, très prononcée; leur saveur est également prononcée. Les bandelettes de Carvi contiennent une essence formée d'un mélange de *carvène* $C^{10}H^{16}$ et de *carvol* $C^{10}H^{14}O$. Avant la maturité, le péricarpe est riche en tannin.

On cultive le Carvi surtout en Norwège, en Russie et en Allemagne, où on l'emploie beaucoup comme condiment. Son huile essentielle est stimulante et carminative; elle est employée également dans la parfumerie.

www.dlibra.wum.edu.pl

Carum Anisum (*Pimpinella Anisum* L.). — L'*Anis vert* est une plante annuelle, à racine fusiforme, à tige dressée et ramifiée, haute de 30 centimètres et davantage.

Les fruits sont ovoïdes et presque cylindriques, longs de 4 millimètres environ, ordinairement non divisés à l'état sec, aplatis au niveau du sommet, qui est couronné par un stylopode épais et conique. Chaque fruit est muni de dix côtes

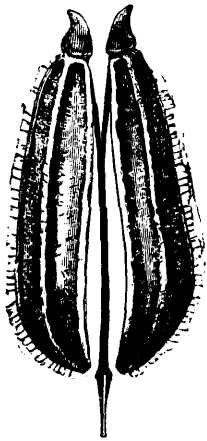


Fig. 708.
Fruit d'Anis mûr.

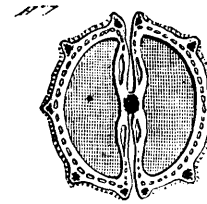


Fig. 709. Fruit d'Anis. Coupe transv. schémat.

couvertes, comme le reste du fruit, de poils rudes et courts. Sur une coupe transversale, on constate l'existence de nombreux canaux sécréteurs intercellulaires, étroits, très rapprochés ; la face commissurale de chaque méricarpe offrant, en outre, deux ou quatre canaux très larges.

Les fruits écrasés exhalent une odeur aromatique agréable, due à une huile essentielle formée presque en entier d'*anéthol* ou *camphre d'Anis*. Ils doivent à cette essence des propriétés stimulantes et carminatives très prononcées.

Ammi T. — Les *Ammi* ont un calice à limbe presque nul ; un fruit comprimé perpendiculairement à la commissure ; des méricarpes à cinq côtes filiformes, à vallécules contenant chacune un seul canal sécréteur ; une columelle bipartite ; un involucre formé de plusieurs folioles trisséquées ou pinnatiséquées.

Ammi Copticum L. — C'est une plante annuelle, à tige dressée, haute de 30 à 90 centimètres, ramifiée ; à branches alternes, lisses, légèrement striées. Les feuilles sont éparses,

www.dlibra.wum.edu.pl

les inférieures surdécomposées, les supérieures moins subdivisées, à divisions extrêmes filiformes.

Les fruits, souvent désignés sous le nom de *Fruits d'Ajowan*, varient beaucoup de taille ; ils sont renflés, couverts de petits tubercules ; chaque méricarpe offre cinq côtes proéminentes, séparées par des sillons munis chacun d'une large bandelette, la face commissurale offrant, en outre, deux bandelettes. L'huile essentielle possède une odeur aromatique, agréable ; elle contient du *thymol* $C^{10}H^{14}O$. On emploie, dans l'Inde, ces fruits comme condiments.

Coriandrum T. — Les *Coriandrum* ont des lobes calicinaux émarginés, une corolle à pétales souvent inégaux, infléchis au sommet et insymétriques ; un fruit globuleux, formé de méricarpes à cinq côtes primaires déprimées ; à vallécules sans bandelettes, à commissure munie de deux bandelettes.

Coriandrum sativum L. — C'est une plante glabre et fétide, à tige dressée, lisse, ramifiée au sommet. Les feuilles sont luisantes, les inférieures pétiolées, pinnatiséquées, à segments larges, cunéiformes, incisés-dentés sur les bords. Les feuilles supérieures sont bi- ou tri-pinnatiséquées, à segments divisés en lanières fines, aiguës. Les fleurs sont blanches ou rougeâtres.

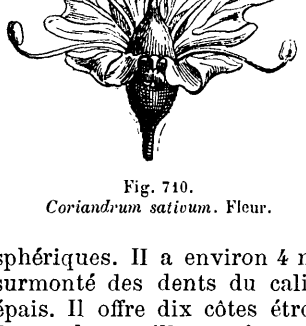


Fig. 710.
Coriandrum sativum. Fleur.

Le fruit est à peu près sphérique, naturellement indivis à l'état sec, mais pouvant facilement être divisé, par la moindre pression, en deux méricarpes semblables, hémisphériques. Il a environ 4 millimètres de diamètre. Il est surmonté des dents du calice et d'un stylopode conique, épais. Il offre dix côtes étroites, entre lesquelles existent des cordons saillants, épais, ramifiés et anastomosés, et lui donnant un aspect réticulé. Chaque méricarpe n'offre que deux bandelettes situées sur la face commissurale. L'odeur du fruit broyé est forte et désagréable. Il contient une huile essentielle $C^{19}H^{18}O$ isomérique du bornéol.

www.dlibra.wum.edu.pl

Le Coriandre, peu cultivé en Europe, nous vient surtout

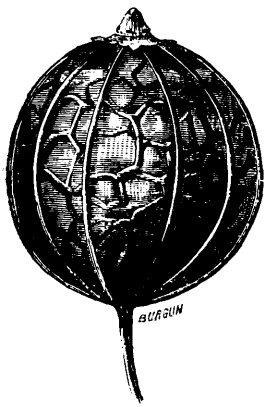


Fig. 711.
Fruit de Coriandre.

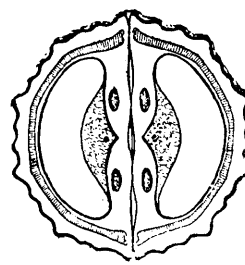


Fig. 712. *Coriandrum sativum.*
Fruit. Coupe transversale. schémat.

de l'Inde. Il est stimulant et carminatif.

TRIBU DES PEUCÉDANÉES

Peucedanum T. — Les *Peucedanum* (genre dans lequel M. Baillon fait entrer les genres *Anethum* T., *Ferula* L., *Dorema* Don, *Scorodosma* Don, *Euryangium* Kauff., *Narthex* Falc., *Pastinaca* L., *Opopanax* Koch, etc.) ont des fleurs à lobes calicinaux plus ou moins développés, mais toujours petits; à pétales obovales, cunéiformes, avec un lobule infléchi en dedans; à fruit comprimé dans le dos, entouré d'une large bordure plane; à méricarpes munis de côtes fines; à vallécules contenant chacune d'une à trois bandelettes; à carpophore libre et bipartite.

Peucedanum graveolens B. H. (*Anethum graveolens* L., *Pastinaca Anethum* Rœm. et Schult.; *Selinum Anethum* Roth.). — C'est une plante annuelle; à racine pivotante, grêle; à tige haute de 30 centimètres à 1 mètre, dressée, rameuse, cylindrique, striée. Les feuilles sont un peu glauques, décomposées en lanières filiformes; les supérieures sessiles sur une gaine plus courte que le limbe. Les fleurs sont jaunes, dis-

www.dlibra.wum.edu.pl

posées en grandes ombelles planes, ayant de vingt à quarante rayons dans les formes très développées.

Le fruit est ovoïde-elliptique, très comprimé dans le dos, formé de deux méricarpes qui se séparent avec la plus grande facilité, et qui portent chacun cinq côtes : deux latérales très larges et aplaties, trois médianes beaucoup moins saillantes, minces, tranchantes; il existe une bandelette

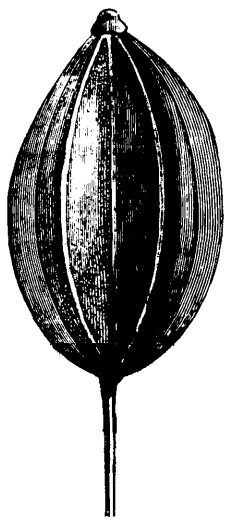


Fig. 713. Fruit d'Aneth. Face dorsale d'un mericarpe.



Fig. 714. *Peucedanum Ammoniacum*. Fruit. Coupe transv. schémat.

dans chaque vallécule, et deux bandelettes sur la face commissurale. Les fruits broyés exhalent une odeur aromatique assez agréable; ils contiennent une huile essentielle formée en partie de *carvol*. L'eau distillée des fruits est stomachique et carminative. Dans l'Inde, on emploie les fruits comme condiments.

Peucedanum Ammoniacum H. Bn (*Dorema Ammoniacum* Don). — C'est une plante vivace, des régions sablonneuses de la Perse centrale, à tige épaisse, dressée, cylindrique, glabre, haute de 1m,80 à 2m,50, dépourvue de feuilles,

www.dlibra.wum.edu.pl

divisée vers le haut en nombreux rameaux ascendants qui portent, sur des pédoncules courts, un très grand nombre de petites ombelles simples. Les feuilles sont radicales, ter natiséquées, à divisions primaires pinnées ou rarement bipinnées, à segments larges, oblongs, obtus, décurrents, les inférieurs parfois inégalement bipartites. Les gaines caulinaires sont triangulaires, amplexicaules, longuement acuminées. Les ombelles sont simples et échelonnées sur les axes d'une grappe ramifiée, ce qui est le caractère distinctif des *Dorema*. Les fleurs sont subsessiles, couvertes de poils laineux. Les pétales sont blancs, veloutés dans le milieu du dos. L'ovaire est velouté. Le fruit est glabre, ovale-elliptique, très comprimé, entouré d'un bord de moitié plus étroit que lui. Les bandelettes sont solitaires dans chaque vallécule et assez larges ; la face commissurale des méricarpes possède de deux à quatre bandelettes.

La tige et la racine de la plante sont riches en suc laiteux, contenu dans de larges canaux intercellulaires et s'écoulant au dehors avec la plus grande facilité par la moindre blessure. C'est ce suc qui, recueilli sur la tige et desséché, constitue la *Gomme Ammoniaque*. On recueille aussi celui qui parfois s'écoule de la couronne de la racine, mais ce dernier est de qualité inférieure.

La gomme ammoniaque se présente dans le commerce en grains ou en larmes secs, colorés extérieurement en jaune pâle, crémeux et blancs en dedans ; à la longue, la coloration devient brun-cannelle. La gomme ammoniaque est cassante, cireuse, amère, douée d'une odeur particulière, non alliacée. Elle est formée par un mélange d'huile volatile avec de la gomme et une résine. Elle a été considérée comme expectorante, mais elle est fort peu employée, du moins en France.

Peucedanum Narthex H. Bn. (*Ferula Narthex* Boiss., *Narthex Asa fœtida* Falcon.). — C'est une plante vivace, herbacée, découverte par Falconer dans la vallée d'Astor ou Hasora, au nord du Kashmir. Sa racine est épaisse, munie d'une couronne fibreuse ; sa tige est annuelle, dressée, et atteint jusqu'à 3 mètres, en émettant, à partir de sa base, des branches qui portent des ombelles composées. Les feuilles sont pubérulentes et munies de petites glandes, ou couvertes d'un fin tomentum cendré. Les feuilles radicales sont pétiolées, grandes, ternatiséquées, à divisions bipinnatisé-

www.dlibra.wum.edu.pl

quées, et à segments oblongs-lancéolés, obtus. Les feuilles caulinaires sont munies d'une grande gaine. A la base des rameaux des inflorescences, se trouvent de grandes gaines membraneuses oblongues, creusées en capuchons. Les ombelles sont portées par des pédoncules épais, et formées de vingt à trente rayons. Les pédicelles floraux sont courts et villeux. Les fleurs sont petites. Les divisions du calice sont à peu près nulles. Les pétales sont glabres, ovales, obtus, jaunes. Le réceptacle est villeux. Les méricarpes sont ovales ou suborbiculaires, à peu près glabres ou munis de poils, entourés d'une bordure à moitié aussi large que le fruit, et munis de côtes dorsales proéminentes. Les vallécules et les faces commissurales des méricarpes contiennent des bandelettes très peu visibles.

Le P. *Asa fœtida* est riche en un suc laiteux qui exhale l'odeur de l'*Asa fœtida*, mais qui ne paraît pas constituer l'*Asa fœtida* du commerce.

Peucedanum Asa fœtida H. Bn (*Ferula Asa fœtida* L., *Asa fœtida Disgunensis* Kœmpf., *Scorodosma fœtidum* L.?). — Kœmpfer, qui a vu cette plante sur place en Perse, dans la province de Laristan, près de Disgun, a décrit les procédés à l'aide desquels on en extrait l'*Asa fœtida*. Il est donc bien certain que, si elle ne produit pas toute l'*Asa fœtida* du commerce, elle en produit au moins une partie. La souche est vivace ; la tige est haute de 2 mètres et plus ; les feuilles sont peu nombreuses, pourvues de pétioles cylindriques épais, et divisées en trois pétioles secondaires, pinnées, à pinnules opposées portant des folioles séssiles, plus ou moins développées, oblongues-lancéolées, glabres en dessus, pubescentes en dessous, entières ou finement crénelées. Les fleurs sont petites, disposées en grandes ombelles composées, terminant la tige.

Peucedanum fœtidum (*Scorodosma fœtida* Bunge). — Cette espèce a été trouvée d'abord dans les déserts situés à l'est de la mer d'Aral, puis dans les environs d'Hérat, et entre la mer d'Aral et la mer Caspienne. Sa tige est haute de 1m,50 à 2 mètres, presque nue ; ses feuilles ont l'aspect général de celles de l'espèce précédente, mais elles sont, comme la tige, plus pubescentes ; les ombelles, qui sont très nombreuses, sont réunies au sommet de la tige ; les feuilles des rameaux n'ont pas les pétioles volumineux et embras-

www.dlibra.wum.edu.pl

sants de l'espèce précédente ; les bandelettes des fruits manquent presque complètement.

Peucedanum alliaceum H. Bn (*Ferula alliacea* Boiss.). — Cette espèce se distingue des précédentes par des feuilles couvertes d'un duvet fin, cendré. Elle dégage, surtout au soleil, une odeur très prononcée d'*Asa fœtida*. Elle est répandue dans diverses parties de la Perse.

M. Baillon dit que, « toutes les fois qu'il arrive de ce pays des graines de la plante qui donne l'*Asa fœtida*, il a trouvé, parmi elles, celles du *P. alliaceum ;* ce qui le porte à penser qu'il est actuellement, dans ce pays, la source principale du médicament. »

En réalité, on ignore quelle est véritablement l'espèce qui produit l'*Asa fœtida*. En 1857, Bellew a vu récolter ce produit près de Khandahar, mais il n'a pas rapporté la plante. Il est d'accord avec Kœmpfer sur la manière dont se fait la récolte. On coupe la tige très bas, près de la racine, puis on creuse un peu la terre autour de cette dernière ; on recouvre le tout de feuilles et l'on vient plus tard récolter le produit qui s'est accumulé dans la fosse.

L'*Asa fœtida* du commerce est en larmes agglutinées en une masse dure, gris jaunâtre, contenant des larmes opaques, blanches ou jaunâtres. Son odeur est très forte, alliacée, persistante ; sa saveur est amère, âcre, alliacée. Elle est formée d'un mélange de gomme, de résine et d'huile essentielle. On en a extrait de l'*ombelliférone* $C^9H^6O^3$, et un *acide férulaïque* $C^{10}H^{10}O$.

L'*Asa fœtida* est considérée comme un antispasmodique puissant.

Peucedanum galbaniflуum (*Ferula galbaniflua* Boiss.). — C'est une grande plante du nord de la Perse, à tige solide, haute de 1m,20 à 1m,50, grisâtre, tomenteuse, cylindrique, ramifiée vers le haut, avec des rameaux disposés en pseudoverticilles et terminés par les inflorescences. Les feuilles sont tomenteuses, cendrées, quadripinnatiséquées, à divisions primaires et secondaires longuement pétiolulées, à segments petits, ovales, subdivisés en lanières très courtes, entières ou trifides, linéaires. Les feuilles caulinaires sont réduites à des gaines oblongues, aiguës, caduques. Les fleurs sont disposées en ombelles dépourvues d'involucre, formées de six à douze rayons. Les fleurs sont portées par des pédicelles très courts et épais. Les pétales

www.dlibra.wum.edu.pl

sont glabres et colorés en jaune pâle. Le fruit est oblong ou elliptique, muni de bandelettes qui sont solitaires dans chaque vallécule, nulles dans la commissure.

M. Boissier admet dans cette espèce une variété β *Aucheri* (*Ferula gommosa* Boiss.) à segments foliaires un peu plus larges et plus rigides que dans le type.

Peucedanum rubricaula (*Ferula rubricaulis* Boiss.; *Ferula erubecens* Boiss.). — C'est une plante du nord de la Perse, vivace, haute de 1m,50 à 3 mètres; à tige élevée, épaisse, cylindrique; à rameaux verticillés, rouges ainsi que les rayons de l'inflorescence. Les feuilles ne sont pas connues. L'ombelle centrale des rameaux est fertile, à vingt ou trente rayons, à pédicelles fructifères un peu épaissis, quatre fois plus courts que le fruit. Les méricarpes sont elliptiques-oblongs, obtus au sommet et à la base, entourés d'un bord aplati, moitié plus étroit que le fruit; ils sont munis de côtes très minces, à peine proéminentes, et de bandelettes nombreuses dans chaque vallécule, étroites, à peines visibles.

Ces deux plantes passent pour fournir le *Galbanum*, gommerésine en gouttes ou larmes agglomérées en une masse compacte et dure, à odeur aromatique, assez agréable, à saveur amère, alliacée, désagréable. Cette substance est constituée par un mélange de résine, d'huile essentielle et de gomme; elle contient de l'*ombellifèrone*. Le galbanum passe pour être expectorant et stimulant; mais il est fort peu employé.

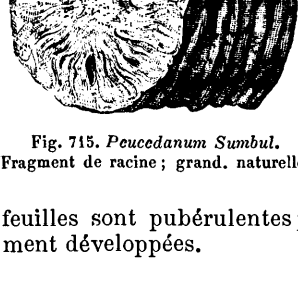


Fig. 715. *Peucedanum Sumbul.* Fragment de racine; grand. naturelle.

Peucedanum Sumbul H. Bn. (*Ferula Sumbul* Hook.; *Euryangium Sumbul* Kauffm.). — C'est une grande plante vivace des environs de Samarkande, à racine fusiforme, longue de 30 centimètres environ, spongieuse, blanche, gorgée d'un suc laiteux fétide, couronnée par la base des feuilles en voie de destruction. La tige est dressée, haute de 3 mètres environ, cylindrique, et striée. Les feuilles sont pubérulentes; les radicales seules complètement développées.

www.dlibra.wum.edu.pl

La partie employée de la plante est la racine, qui se trouve dans le commerce en tranches transversales, ayant 2 à 4 centimètres de diamètre, et de 3 à 5 centimètres de long ou davantage. Elle est couverte d'une écorce papyracée, foncée; son tissu interne est blanchâtre, très spongieux. Son odeur est musquée, agréable; sa saveur est aromatique et amère. Elle fournit une résine balsamique molle et un peu d'huile essentielle. On y trouve de l'*ombelliférone;* la potasse passe pour convertir la résine en un *acide sambulamique* doué d'une forte odeur de musc.

La racine de Sumbul est prescrite en teinture comme tonique stimulant.

Fœniculum ADANS. — Les *Fœniculum* ont un calice à lobes très réduits; des pétales suborbiculaires, entiers, involutés, et munis d'une pointe tronquée, infléchie; un fruit presque cylindrique, formé de deux méricarpes oblongs, munis chacun de cinq côtes proéminentes, à peu près en forme de carènes, presque égales, les latérales cependant un peu plus larges; des bandelettes simples

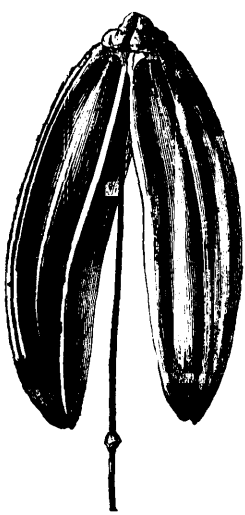


Fig. 716. Fruit entier de *Fœniculum vulgare*, au moment de la séparation des méricarpes.

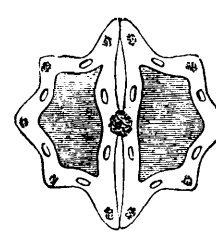


Fig. 717. Coupe transv. schémat. du fruit de *Fœniculum vulgare*.

dans chaque vallécule; une columelle bipartite; un involucre et des involucelles nuls ou presque nuls.

Fœniculum vulgare GÆRTN. (*Meum Fœniculum* SPRENG.;

www.dlibra.wum.edu.pl

Anethum Fœniculum L.). — Le *Fenouil commun, Fenouil doux et amer*, est une herbe à souche épaisse, pivotante, vivace, ou bisannuelle, émettant plusieurs rameaux aériens, hauts de 1m,50, dressés, striés, lisses, glauques, très feuillés et abondamment ramifiés surtout vers le haut.

Le fruit est ovale, lisse, coloré en brun pâle, avec des

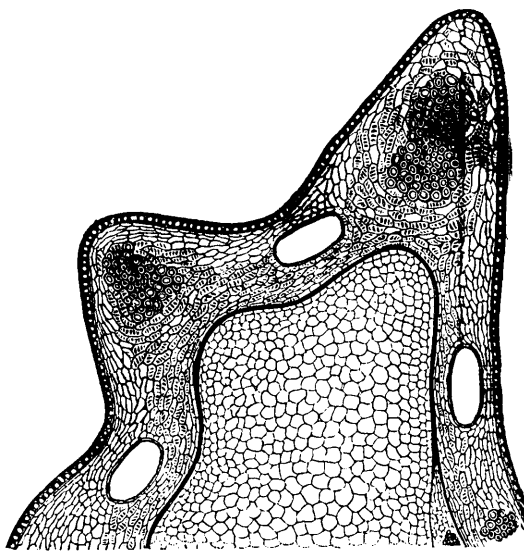


Fig. 718. Coupe transversale d'une portion de méricarpe de *Fœniculum vulgare*.

côtes aiguës et des vallécules saillantes et arrondies. Il affecte des formes et des dimensions différentes. Dans la variété connue sous le nom de *Fenouil doux* ou *Fenouil romain*, il est cylindrique, oblong, long de 8 millimètres environ et large de 2 millimètres, plus ou moins arqué, terminé par la base des styles, lisses. Chaque méricarpe est pourvu de cinq côtes proéminentes. Chaque vallécule contient une bandelette ou canal sécréteur intercellulaire et il en existe, en outre, deux sur la face commissurale de cha-

www.dlibra.wum.edu.pl

que carpelle. Son odeur est agréable ; sa saveur est agréable, saccharine, aromatique.

Le *Fenouil d'Allemagne* ou *Fenouil de Saxe* est plus long et moins aromatique ; le *Fenouil sauvage* ou *Anis* est plus petit ; sa saveur est amère, épicée.

Les fruits du Fenouil doivent leurs propriétés à l'huile essentielle qu'ils contiennent et qui est formée en majeure partie d'*anéthol* ou *camphre d'Anis* $C^{10}H^{12}O$. Cette huile essentielle est stimulante et carminative, mais elle est peu employée.

Angelica T. — Les *Angelica* ont des sépales rudimentaires ; des pétales blancs ou pourprés ; entiers, un fruit ovoïde, aplati, à côtes primaires peu proéminentes, sauf les latérales, qui forment de grandes ailes s'écartant de bonne heure les unes des autres.



Fig. 719. *Angelica Archangelica*. Sommité florifère.

Angelica Archangelica L. (*Archangelica officinalis*

www.dlibra.wum.edu.pl

Hoffm.). — L'*Angélique* est une grande plante herbacée, à tige fistuleuse, très charnue, succulente, cannelée, à feuilles bi-tripinnatiséquées, avec des segments ordinairement presque cordés, bi trilobés et des pétioles charnus, succulents. Le fruit est remarquable par la présence de plusieurs bandelettes ou canaux sécréteurs intercellulaires dans chaque vallécule.

TRIBU DES DAUCINÉES.

Cumiuum L. — Les fleurs ont des lobes calicinaux lancéolés, sétacés, inégaux, persistants ; des pétales oblongs, émarginés, avec un lobule infléchi. Le fruit est comprimé perpendiculairement à la commissure ; chaque méricarpe est muni de cinq côtes primaires en forme d'arêtes et de quatre côtes secondaires arrondies, larges, couvertes de soies raides.

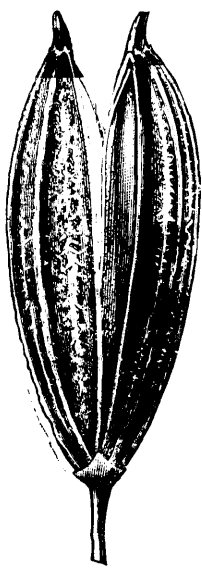


Fig. 720. Fruit de Cumin.

Cuminum Cyminum L. — C'est une petite plante annuelle, originaire des bords du Nil, cultivée

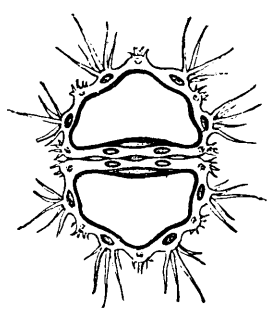


Fig. 721. *Cuminum Cyminum*. Fruit. Coupe transversale schemat.

dans l'Inde, la Chine, la région méditerranéenne, etc. ; à tige ramifiée presque dichotomiquement, haute de 30 à 40 centimètres, glabre dans le bas, légèrement velue en haut. Les feuilles sont glabres, biternées, à segments ovales, lancéolés, allon-

www.dlibra.wum.edu.pl

gés, divisés en lanières filiformes. Les fleurs sont blanches ou purpurines, petites, disposées en ombelles composées, ordinairement à cinq rayons, munies d'involucres et d'involucelles à trois ou quatre bractées filiformes, réfléchies après l'anthèse.

Le fruit est brun, allongé, ovoïde, atténué aux extrémités, long de 15 millimètres environ, avec des côtes secondaires couvertes de longs poils rudes. A la maturité, les deux méricarpes se séparent de haut en bas et la columelle se dédouble dans le haut. Il existe une bandelette dans chaque vallécule. L'odeur et la saveur sont fortes, aromatiques, assez analogues à celles du Carvi, mais moins agréables. L'huile essentielle contenue dans les bandelettes est un mélange de *cymol* ou *cymène*, $C^{10}H^{14}$, de *cuminol*, $C^{10}H^{12}O$, et d'un hydrocarbure, $C^{10}H^{16}$. On récolte le Cumin surtout à Malte et en Sicile. Il n'est guère employé que dans la cuisine et dans la médecine vétérinaire.

Daucus T. — Les fleurs ont un calice peu développé et des pétales ordinairement inégaux. Le fruit est habituelle-

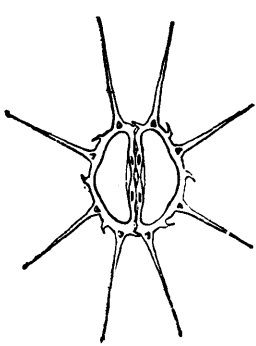


Fig. 722. *Daucus Carota*. Fruit. Coupe transv. schémat.

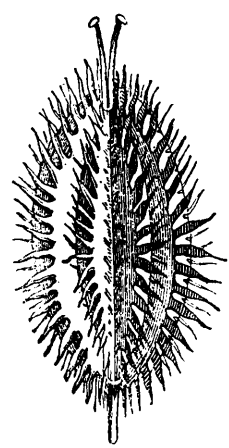


Fig. 723. *Daucus Carota*. Fruit.

ment à peu près cylindrique; chaque méricarpe offre cinq côtes primaires et cinq côtes secondaires, les unes et les

www.dlibra.wum.edu.pl

autres habituellement couvertes de poils, de piquants ou de tubercules; il existe une bandelette au-dessous de chaque côte secondaire.

Daucus Carota L. — La *Carotte* est une plante bisannuelle, à racine napiforme, à tige haute de 40 à 80 centimètres, très rameuse, rude ou hispide; à ombelles formées de trente à quarante rayons très inégaux, redressés et un peu courbés en dedans après la floraison. Le fruit est couvert de soies, disposées en une seule rangée et très longues sur les côtes secondaires, plus courtes et disposées en deux rangées sur les côtes primaires.

Thapsia T. — Ils se distinguent par un fruit à côtes primaires et secondaires toutes linéaires, sauf les latérales secondaires, qui sont dilatées en très larges ailes membraneuses.

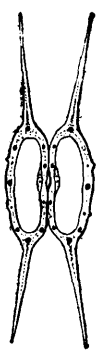


Fig. 724. *Thapsia garganica.* Fruit. Coupe transv. schémat.

Thapsia garganica L. — C'est une plante de l'Algérie, à racines vivaces, épaisses, allongées; à tige haute de 30 à 50 centimètres; à feuilles décomposées, avec des folioles entières, ovales, glabres, luisantes; à ombelles et ombellules nues à la base.

La *racine de Thapsia* se présente en rondelles plus grosses que le doigt, marquées de stries annulaires, colorées en gris brunâtre au dehors, en blanc en dedans. Sa saveur est un peu caustique. Elle est riche en une substance résineuse, qui lui donne des propriétés irritantes énergiques. Cette résine contient un *acide thapsique*. Elle sert à préparer des emplâtres révulsifs qui, appliqués sur la peau, provoquent de la rougeur et déterminent une éruption vésiculeuse.

TRIBU DES HYDROCOTYLÉES.

Hydrocotyle T. — Les fleurs sont disposées sur des rameaux courts, en verticilles solitaires ou superposés. Le calice est d'ordinaire à peu près nul. Le fruit est dépouvu de bandelettes et n'offre que des côtes rudimentaires. Les

www.dlibra.wum.edu.pl

feuilles sont simples, réniformes, ou suborbiculaires et peltées.

Hydrocotyle asiatica L. — C'est une petite herbe des pays tropicaux, rampante, à feuilles réniformes, crénelées, à pédoncules florifères beaucoup plus courts que les feuilles, portant de trois à quatre fleurs disposées en ombelles simples et pourvues de pédicelles très courts. Le fruit est très comprimé latéralement, aigu dans le dos, dépourvu de bandelettes, avec des côtes à peine visibles. On emploie l'herbe tout entière. Fraîche, elle passe pour être aromatique et posséder une saveur désagréable, amère et piquante, mais elle perd ses propriétés en se desséchant.



Fig. 725. *Hydrocotyle asiatica.* Inflorescence.

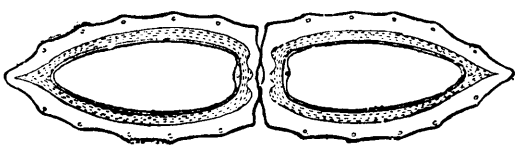


Fig. 726. *Hydrocotyle asiatica.* Fruit. Coupe transv. schémat.

On l'a considérée comme ayant une action toxique et médicinale analogue à celle de la ciguë; mais cette opinion n'est nullement démontrée.

Hydrocotyle vulgaris L. — C'est une petite plante de notre pays, abondante dans les endroits marécageux et sur le bord des étangs; à rhizome vivace,



Fig. 727. *Hydrocotyle vulgaris.*

www.dlibra.wum.edu.pl

rampant, émettant, de distance en distance, des feuilles suborbiculaires, peltées, et des pédoncules floraux beaucoup plus courts que les feuilles, nus, portant un petit nombre de fleurs blanches très petites, sessiles, disposées en un ou plusieurs verticilles de quatre à six fleurs.

TRIBU DES ARALIÉES.

Hedera T. — Les *Hedera* ont des fleurs pentamères ; un calice à lobes très courts ; une corolle dialypétale ; cinq



Fig. 728. *Eryngium campestre.*

étamines indépendantes, à anthères biloculaires, introrses ; un style indivis ; un ovaire infère, à cinq loges uniovulées ; un fruit bacciforme, à loges en partie avortées ; des feuilles alternes.

Hedera Helix L. — Le *Lierre* est une plante ligneuse, grimpante, se fixant par des crampons très nombreux qui représentent des racines adventives modifiées. Les feuilles sont alternes, coriaces, odorantes, à face supérieure luisante

www.dlibra.wum.edu.pl

et d'un vert foncé, l'inférieure plus pâle. Les feuilles caulinaires sont cordées à la base, divisées en trois à cinq ou plus rarement six à sept lobes triangulaires, le terminal plus grand ; les feuilles des rameaux florifères sont entières, ovales-acuminées, atténuées à la base. Les fleurs sont petites, disposées en ombelles multiflores, à pédoncules pubescents. Les pétales sont blanc verdâtre, pubescents, épais. Le fruit est une baie noire, de la grosseur d'un pois, surmontée par le calice.

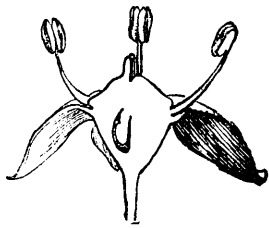


Fig. 729. *Hedera Helix.* Fleur. Coupe longitudinale.

Les feuilles du *Lierre* sont employées pour faire suppurer les vésicatoires. On s'est servi de leur décoction pour détruire les poux.

Les vieux troncs laissent exsuder, dans les régions chaudes, une sorte de *résine* contenue dans des canaux sécréteurs intercellulaires, et considérée comme résolutive et emménagogue.

Autres Ombellifères utiles.

Un grand nombre d'autres plantes de la famille des Ombellifères sont intéressantes à divers titres, mais, comme elles n'ont pas d'emploi dans notre pratique médicale, nous devons nous borner à les passer rapidement en revue. Le *Pastinaca sativa* ou *Panais* est cultivé pour ses racines charnues, comestibles. Les parties herbacées du *P. urens* produisent sur la peau une vive irritation et la formation d'ampoules. La racine du *P. dissecta* Vent. passe pour être aphrodisiaque; il en est de même de la racine de l'*Apium graveolens* L. ou *Ache* des Marais et du *Céleri*, qui est la



Fig. 730. *Sanicula europæa.*

www.dlibra.wum.edu.pl

variété cultivée de cette espèce. Les racines de *Livèche* (*Livisticum officinale* Koch), d'*Impératoire* (*Peucedanum ostrathium* Koch), de *Meum athamanticum* Jacq., etc., sont parfois encore employées dans la médecine populaire. Il en est de même du *Panicaut* (*Eryngium campestre* L.), de la *Sanicle* (*Sanicula europæa* L.), etc. Le *Cerfeuil* (*Chærophyllum sativum* Lam.) est employé, à cause de sa saveur agréable, comme condiment ; il en est de même du *Myrrhis odorata* Scop., dont les fruits sont très odorants. La *petite Ciguë* (*Æthusa Cynapium* L.) est toxique et très dangereuse à cause de la res-



Fig. 731. *Æthusa Cynapium.* Sommité florifère et fructifère.

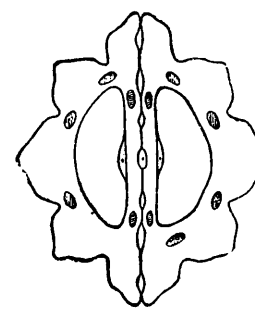


Fig. 732. *Æthusa Cynapium.* Fruit; coupe transv.

semblance de ses feuilles avec celles du *Persil* (*Apium petroselinum* L.). On a employé autrefois en médecine les fruits du *Phellandrium aguaticum* L., etc.

RUBIACÉES

Caractères constants ou a peu près constants. — Fleurs toujours régulières. Réceptacle toujours concave, de façon

www.dlibra.wum.edu.pl

à rendre l'ovaire infère. Périanthe et androcée épigynes. Périanthe tantôt double, tantôt simple par avortement du calice. Corolle gamopétale, habituellement pentamère, plus rarement tétramère. Étamines en nombre égal à celui des pétales, adhérentes par leurs filets à la corolle, alternes avec les pétales. Anthères biloculaires, introrses, déhiscentes par des fentes longitudinales. Gynécée formé d'un ovaire infère, biloculaire. Ovules anatropes, tantôt solitaires, tantôt en nombre indéfini dans chaque loge. Fruit

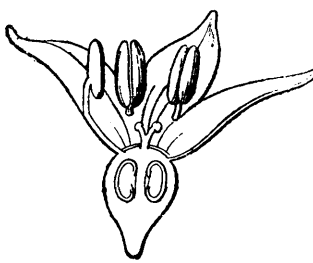


Fig. 733. *Rubia tinctorum.* Fleur coupe longit.

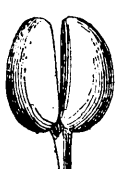


Fig. 734. *Galium verum.* Fruit.

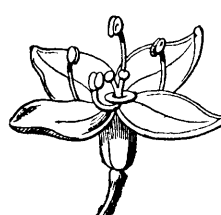


Fig. 735. *Galium Mollugo.* Fleur.



Fig. 736. *Asperula odorata.* Sommité fleurie.

sec ou charnu, restant entier ou se séparant en deux akènes à la maturité. Graines albuminées.

Les feuilles sont habituellement simples et pourvues de stipules.

Division. — M. H. Baillon divise les Rubiacées en quatorze tribus : Rubiées, Spermacoccées, Anthospermées, Coffées, Uragogées, Morindées, Chiococcées, Génipées, Olden-

www.dlibra.wum.edu.pl

landiées, Portlandiées, Cinchonées, Diervillées, Lonicérées, Sambucées. Nous ne séparons les deux dernières pour en faire une petite famille des Caprifoliacées.

Les Rubiacées médicinales appartiennent à denx tribus très faciles à distinguer :

Cinchonées. — Ovaire biloculaire. Fruit sec, déhiscent. Graines ailées. Loges pluriovulées. Genre : *Cinchona* L., etc.

Coffées. — Ovaire biloculaire. Loges uniovulées. Fruit sec, indéhiscent. Graines à albumen conné. Genres : *Cephælis* Schw., *Coffæa* L., etc.

DESCRIPTION DES RUBIACEES UTILES

TRIBU DES CINCHONÉES.

Cinchona L. — Les *Cinchona* sont caractérisés par une corolle hypocratérimorphe et surtout par un ovaire biloculaire à loges pluriovulées et un fruit à graines ailées.

Cinchona Calisaya Weddell, — Cette espèce, qui fournit l'écorce du Quinquina la plus importante, offre, d'après Weddell, deux variétés distinctes par le port et par la forme des feuilles, qu'il désigne sous les noms de : *vera* et *Josephiana*.

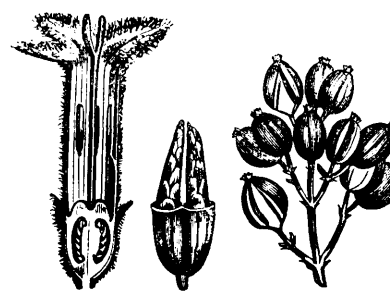
Cinchona Callsaya var. α *vera* Weddell. — C'est un arbre élevé, a tronc droit ou arqué, ascendant à partir de la base, nu, atteignant et dépassant même parfois une grosseur double de celle du corps de l'homme, et élevant sa cime au-dessus de presque tous les arbres qui l'entourent. Les feuilles sont oblongues ou lancéolées-obovales, longues de 8 à 15 centimètres, et larges de 3 à 6 centimètres, obtuses au sommet, aiguës ou légèrement atténuées à la base, molles, étalées, très glabres en dessus, munies en dessous, à l'état jeune, de petits poils au niveau des nervures et du pétiole, glabres à l'âge adulte. Les fleurs sont disposées en grappes de cymes à ramifications primaires opposées. Elles sont accompagnées de bractées lancéolées, et portées par des pédicelles pubescents, longs de 2 à 4 millimètres. Le calice est pubescent, à limbe divisé en dents courtes, triangulaires. La corolle est longue de 9 à 10 centimètres; son tube est cylindrique ou subpentagonal à la base et légèrement

www.dlibra.wum.edu.pl

rétréci, parfois fendu au niveau des angles, et coloré en blanc rougeâtre. Le limbe est formé de cinq lobes alternes avec les dents du calice, lancéolés, rosés en dessus, et munis sur les bords de poils blancs. Les cinq étamines sont connées au tube de la corolle, et paraissent insérées dans le milieu de sa hauteur par des filets glabres, moitié plus courts que les anthères. Le style est à peu près de la même



Fig. 737.
Cinchona Calisaya.
Extrémité d'un rameau fleuri.



A B C
Fig. 738. *Cinchona Calisaya.*
A, fleur coupée verticalement; B, fruit, C, grappe de fruits.

longueur que le tube de la corolle. Les deux lobes stigmatiques sont écartés, linéaires, un peu exserts, verdâtres. La capsule est ovale, longue de 10 à 15 millimètres, arrondie à la base, rétrécie au sommet qui est surmonté des lobes calicinaux dressés. Elle est dépourvue de côtes, glabre, rubigineuse vers la maturité. Les graines sont elliptiques-lancéolées, munies d'une aile marginale fimbriée-denticulée, à dents rapprochées et obtuses. L'aile est trois fois plus large que la graine. La panicule fructifère est toujours un peu lâche, offrant des pédoncules pubérulents; elle est assez fréquemment appauvrie par avortement.

La variété β *Josephiana* est un arbrisseau, à feuilles oblon-

www.dlibra.wum.edu.pl

gues ou oblongues-lancéolées, un peu aiguës. (Voyez WEDDELL, *Hist. nat. des Quinquinas*, 30, t. III, IV.)

Weddell admet encore dans cette espèce un grand nombre d'autres variétés : *microcarpa*, *Boliviana*, *oblongifolia*, *pellida*.

La variété *microcarpa*, à fruits plus petits que dans la forme type, à feuilles oblongues-ovales ou elliptiques, obtuses, souvent pourprées en dessous, pubescentes sur la face inférieure et à peu près dépourvues de scrobicules, est originaire des montagnes qui dominent la rivière de Coroico, en Bolivie; elle produit une écorce exceptionnellement riche, d'après M. Howard, en quinine. (Voyez WEDDELL, in *Ann. sc. nat.*, sér. 5, XII, 54.)

Cinchona elliptica WEDDELL, très voisin du *Cinchona Calisaya*, s'en distingue par ses feuilles elliptiques, très obtuses ou presque arrondies au sommet, aiguës à la base, membraneuses, glabres sur les deux faces, à nervures pourprées en dessous. Il habite le Pérou, dans la province de Carabaya, où il est connu sous le nom de *Quina verde morada*.

Cinchona officinalis L. (C. *Condaminea* H. B.). — Il est indigène de Loxa et se distingue par ses feuilles lancéolées, ovales, ou subarrondies, ordinairement aiguës, très glabres et denses, luisantes, scrobiculées en dessous dans l'aisselle des nervures; ses dents calicinales triangulaires, acuminées ou lancéolées; ses filets staminaux plus longs que les anthères, ou à moitié aussi longs qu'elles; sa capsule oblongue ou lancéolée, beaucoup plus longue que les fleurs; ses graines elliptiques, à aile denticulée.

Cinchona succirubra PAVON. — C'est un arbre haut de 6 à 7 mètres, à tronc dressé, à cime chevelue. Les feuilles sont ovales, très courtement acuminées, parfois presque arrondies, glabres, peu luisantes en dessus, souvent rougeâtres, à nervures velues. La corolle est rouge. La capsule est oblongue, rouge avant la maturité. Les ailes des graines sont dilacérées.

Ces trois espèces de *Cinchona* sont considérées par MM. Flückiger et Hanbury (voy. *Hist. des Drog.*, trad. fr., I, 597), comme fournissant la majeure partie des *Écorces de quinquina* employées en médecine à l'état d'écorces. D'autres espèces fournissent des écorces utilisées surtout pour l'extraction de la quinine (1).

(1) Nous renvoyons le lecteur à notre traduction de l'*Histoire des drogues*, de

www.dlibra.wum.edu.pl

Les écorces de quinquina actuellement employées sont divisées par MM. Flückiger et Hanbury en trois groupes :

1° *Écorce de quinquina pâle* (*Quinquina Loxa, Q. royal ; Loxa Barek, Crown Bark* des Anglais). Elle est fournie par le *Cinchona officinalis*, et venait autrefois du Pérou. Elle se présente sous la forme de tubes longs de 10 à 30 centimètres, ou en fragments plus petits. Les tubes ont de 5 à 10 millimètres de diamètre, souvent le double, et sont diversement tordus et contournés ; les écorces les plus minces sont à peine plus épaisses qu'une feuille de papier ; les plus épaisses ont 2 millimètres ou davantage d'épaisseur. Les fragments sont colorés, à l'extérieur, en brun noirâtre, ou en noir grisâtre, avec des taches grises, argentées, et souvent de grandes plaques de lichens. La surface de quelques-uns des tubes est ridée longitudinalement et presque lisse, mais d'ordinaire elle est munie de crevasses transversales, distinctes, et elle est rugueuse et rude au toucher. La face interne est finement striée et colorée en brun jaunâtre clair. Cette écorce se casse aisément ; sa cassure montre, sur la face interne, des fissures très courtes. Elle possède une odeur spéciale, prononcée ; sa saveur est astrigente et amère.

2° *Ecorce de quinquina jaune* (*Calisaya Bark* des Anglais). — Cette écorce est la plus importante de toutes celles qu'on emploie à l'état d'écorce dans la médecine européenne. On la trouve en morceaux aplatis (α), ou en tubes (β). Ces deux sortes sont produites par le *Cinchona Calisaya* Weddell, mais, d'ordinaire, elles sont importées séparément en Europe.

α. *Calisaya plat.* — Il se présente en morceaux aplatis, irréguliers, parfois longs de 30 centimètres ou davantage, et larges de 8 à 10 centimètres, mais d'ordinaire plus petits, et épais de 4 à 8 millimètres. Les écorces sont dépourvues de suber, et formées presque uniquement de liber. Leur texture est uniforme, compacte ; elles sont pesantes. La coloration du Calisaya plat est d'un brun orange rouillé, avec des taches plus foncées sur la face externe. Cette dernière est marquée de dépressions longitudinales nommées parfois *sillons digitaux*. La face interne offre une texture fibreuse, serrée. La cassure transversale est fibreuse ; les

MM. Hanbury et Flückiger, où se trouve un tableau indiquant les espèces exploitées en vue de leurs écorces, l'indication des lieux dans lesquels on les cultive aujourd'hui et la qualité des écorces qu'elles produisent.

www.dlibra.wum.edu.pl

fibres, qui font saillie au niveau des deux extrémités cassées, sont très courtes, se détachent facilement ; plusieurs paraissent, à la loupe, jaunâtres et translucides.

Il existe une variété bien connue de Calisaya plat, désignée sous le nom de *Calisaya de Bolivie*, qui se distingue par plus de minceur, une structure plus serrée, et de nombreux laticifères qui manquent dans le Caiisaya plat commun.

β. *Calisaya en tubes.* — Il se présente en tubes larges de 2 à 3 centimètres, souvent roulés par les deux bords, et formant ainsi un tube double. Ils sont toujours revêtus d'une couche subéreuse épaisse, rugueuse, marquée de crevasses longitudinales et transversales profondes, dont les bords sont parfois relevés. Cette couche subéreuse est colorée en blanc argenté ou grisâtre ; elle se détache facilement, en laissant son impression sur la couche moyenne colorée en brun-cannelle. La face interne est colorée en brun foncé, et finement fibreuse. La cassure transversale est fibreuse, mais très courte. La même écorce se présente parfois en tubes de très petite taille, et ne peut guère alors être distinguée, avec certitude, de l'écorce de Loxa.

3° *Écorce de quinquina rouge.* — Elle est produite par le *Cinchona succirubra*, dont la culture commence à se faire dans l'Inde sur une grande échelle. L'écorce rouge des gros arbres, qui est la sorte la plus estimée, se présente sous la forme de morceaux aplatis ou repliés en gouttière, ayant parfois plus de 1 centimètre d'épaisseur, revêtus d'une enveloppe subéreuse rugueuse et verruqueuse. Sa couche externe possède, dans les écorces jeunes, une teinte argentée. La surface interne est serrée et fibreuse, et colorée en rouge-brique. La cassure transversale est courte et fibreuse. Des écorces de *C. succirubra*, importées de Ceylan depuis 1873, se vendent à Londres à un prix élevé. Ce sont des morceaux pliés en gouttières, ou roulés en tubes, riches en quinine et en cinchonidine.

Parmi les écorces de Quinquina non officinales, les plus importantes sont fournies par le *Cinchona lancifolia* Mutis et le *C. Pitayensis* Wedd., originaires des Cordillères de la Colombie. Ces écorces sont employées à la fabrication de la quinine Les écorces du *C. lancifolia* sont connues sous les noms d'*Écorces de Colombie* ou *de Carthagène* (ou *Calisaya Bark* des Anglais). Elles sont d'ordinaire colorées en brun-orange ; la couche subéreuse est luisante et blanchâtre et

www.dlibra.wum.edu.pl

s'écaille facilement. Elles se présentent souvent en tubes larges, ou en morceaux aplatis et épais. La couche corticale moyenne offre toujours de grandes cellules scléreuses, allongées tangentiellement, à parois très épaisses. Les écorces fournies par le *C. Pitayensis* ou *Écorces de Pitaya* proviennent du sud-ouest de la Colombie. Elles sont ordinairement im-

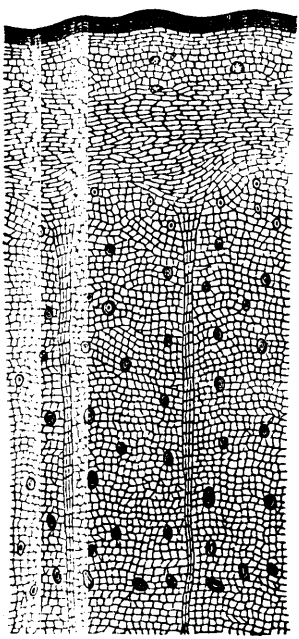


Fig. 739. Coupe transv. d'ensemble. Ecorce de *Cinchona Calisaya*, variété

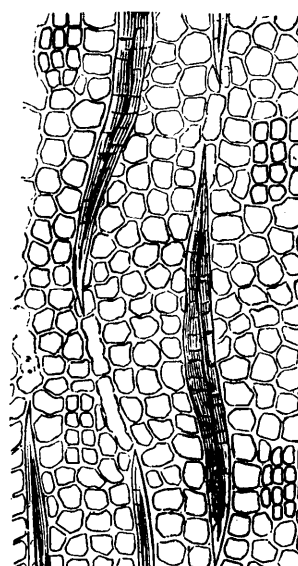


Fig. 740. Coupe longit. tangentielle. *Ledgeriana*. Échantillon de M. Flückiger.

portées en morceaux courts et aplatis, ou en tubes brisés, colorés en orange brunâtre, ordinairement recouverts d'un suber coloré en gris foncé ou rougeâtre en dedans. La zone corticale moyenne n'offre qu'un petit nombre de cellules scléreuses.

Les deux figures ci-jointes permettront au lecteur de se rendre parfaitement compte de la structure des écorces de

www.dlibra.wum.edu.pl

Cinchona. Sur la coupe transversale d'ensemble, on voit que l'écorce offre de dehors en dedans : 1° une couche, *a*, de liège, formée de cellules aplaties, rectangulaires, à parois sèches et brunes ; 2° un parenchyme cortical formé de deux couches assez distinctes : l'une *b*, extérieure, à cellules irrégulières, polygonales, l'autre *c*, à cellules beaucoup plus allongées transversalement. Dans la couche *b* sont dispersés un certain nombre de canaux laticifères arrondis qu'on ne trouve pas dans les autres parties de l'écorce. Le liber *d* se montre formé de faisceaux séparés les uns des autres par des rayons médullaires rectilignes, très manifestes, formés de cellules allongées radialement, disposées sur deux ou trois rangées collatérales. Sur la coupe transversale, on ne peut distinguer dans le liber que deux sortes d'éléments anatomiques : des éléments polygonaux petits, à parois minces, pressés les uns contre les autres, sans méats intercellulaires ; au milieu d'eux, sont dispersés des éléments relativement peu nombreux, à contour elliptique ou arrondi, à cavité linéaire, à parois extrêmement épaisses, d'un blanc jaunâtre, marquées de lignes concentriques et de ponctuations radiées. Sur la coupe tangentielle (fig. 740), on voit que ces derniers éléments sont des fibres libériennes fusiformes, relativement courtes, munies de ponctuations simples ou ramifiées. Les rayons médullaires se montrent disposés par petits groupes, offrant chacun quatre ou cinq couches superposées de petits éléments quadrangulaires, disposés côte à côte par deux ou trois. Le reste du liber est formé de cellules parenchymateuses polygonales, parmi lesquelles sont dispersées les fibres libériennes. Ces dernières sont disposées au niveau de groupes d'éléments plus étroits, et formant des rangées verticales assez régulières. Dans certaines variétés d'écorces de *Cinchona*, ces éléments sont disposés aussi en rangées rayonnantes ; dans ce cas, les fibres qui sont produites par leur transformation sont également disposées en rangées radiales. De leur disposition, dépend toujours la disposition des fibres à parois lignifiées. Quant au nombre relatif de ces dernières, il offre un caractère beaucoup moins important que leur disposition, car il varie non seulement avec les espèces végétales, mais, dans la même espèce, avec l'âge de l'écorce, et probablement aussi avec le lieu de la production.

Les principes les plus importants des écorces de Quin-

www.dlibra.wum.edu.pl

quina sont les alcaloïdes suivants, parmi lesquels la *quinine* occupe la première place au point de vue thérapeutique :

Quinine	$C^{20}H^{24}Az^2O^2$.
Quinidine (Conquinine de Hesse). .	
Cinchonine	$C^{20}H^{24}Az^2O$.
Cinchonidine (Quinidine de plusieurs auteurs).	
Quinamine	$C^{20}H^{26}Az^2O^2$

Tandis que la quinine est simplement fébrifuge, l'écorce entière est en même temps tonique.

TRIBU DES COFFÉÉES.

Cephælis Schwartz. — Les *Cephælis* sont des Coffées à fleurs disposées en capitules terminaux entourés d'un involucre à plusieurs folioles; à fruit drupacé, peu charnu renfermant deux nucules qui se séparent à la maturité.

Cephælis Ipecacuanha A. Richard. — C'est une petite plante suffrutescente, ligneuse, des forêts humides et sombres de l'Amérique du Sud et particulièrement du Brésil. Sa tige, rhizomateuse, rampe d'abord au-dessous de la surface du sol, puis se redresse et s'élève à une hauteur de 30 à 40 centimètres. Les feuilles, réunies sur la partie supérieure de la tige aérienne, au nombre de trois à quatre paires seulement, sont opposées, ovales, un peu acuminées au sommet, atténuées à la base en un pétiole court, longues de 5 à 10 centimètres, larges de 3 à 5 centimètres, à peu près glabres, à nervures saillantes sur la face inférieure, la nervure principale émettant, de chaque côté, six à huit nervures secondaires, alternes. Chaque paire de feuilles est



Fig. 741. *Cephælis Ipecacuanha.*

www.dlibra.wum.edu.pl

accompagnée de deux stipules interpétiolaires, dressées, appliquées contre la tige, membraneuses, pubescentes, divisées en quatre à six languettes. Les fleurs sont petites, blanches,



Fig. 742. Fleur entière.

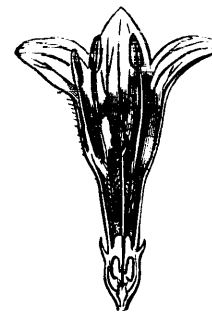


Fig. 743. Coupée vertical.

Cephælis Ipecacuanha.

disposées au sommet de la tige en un petit capitule entouré à la base par un involucre formé de quatre grandes folioles pubescentes, disposées en deux paires très rapprochées et alternes. Le calice est formé de cinq petits sépales obtus. La corolle est infundibuliforme, velue dans le haut du tube et sur les bords des lobes. Les cinq étamines sont courtement exsertes. L'ovaire est infère, cylindrique, petit, surmonté d'un style bifide qu'entoure à la base un disque épais. Le fruit est une drupe ovale, de la taille d'un haricot, colorée en violet foncé, couronnée par les dents du calice, divisée en deux loges par une cloison charnue. Sa portion périphérique est charnue, et la cavité de chaque loge est directement limitée par un noyau à face externe convexe, et à face interne plane et sillonnée, appliquée contre la cloison charnue qui sépare les deux noyaux.



Fig. 744. Ipécacuanha annelé ordinaire. Grosseur naturelle.

www.dlibra.wum.edu.pl

Chaque noyau contient une seule graine plan-convexe, ascendante, à albumen corné, entourant un embryon droit et claviforme.

La partie employée en thérapeutique est la racine, connue sous le nom de *Racine d'Ipécacuanha annelé*. Elle se présente en fragments longs de 5 à 10 centimètres en moyenne, cylindriques, à surface grise, annelés transversalement, presque moniliformes. L'écorce est blanchâtre; elle se détache facilement du cylindre ligneux, qui est très résistant, jaunâtre, très peu actif et presque sans saveur, tandis que l'écorce est un peu amère, exhale une odeur nauséeuse de moisi et est très active.

On a exporté récemment, sous le nom d'*Ipécacuanha de Carthagène*, une variété de racines produites par la même plante que la précédente, mais ayant une épaisseur plus considérable; cette variété passe pour être moins riche en *émétine*, alcaloïde auquel l'Ipécacuanha doit ses propriétés.

La coupe transversale représentée dans la figure 746, pratiquée à travers une racine d'Ipécacuanha annelé ordinaire (Ipécacuanha annelé mineur de certains pharmacologistes), montre que cette racine est constituée, de dehors en dedans, par les tissus suivants : 1° une couche subéreuse *a*, formée de cellules aplaties, à parois sèches et brunes; 2° une couche de parenchyme cortical, *b*, *b*, formée de cellules irrégulièrement polygonales, un peu plus allongées en dehors qu'en dedans, à parois minces et claires. Toutes ces cellules sont remplies de grains d'amidon arrondis ou plus ou moins irréguliers, pressés les uns contre les autres, comme le montre la figure 747; 3° une zone libérienne *c*, formée de faisceaux peu volumineux, coniques, à sommet dirigé en dehors. Ces faisceaux sont formés d'éléments à contours très irréguliers, ainsi que l'indique la figure 746, allongés parallèlement à l'axe de la racine, séparés les uns des autres, dans le sens longitudinal, par des cloisons obliques ou presque horizontales. Leurs parois sont minces et molles; leur cavité renferme une grande quantité de grains d'amidon; 4° une couche cambiale *d*, peu épaisse, à cellules petites, contenant aussi de l'amidon, sépare le liber du bois; 5° le bois constitue toute la partie centrale de la racine; il est formé d'éléments qui, sur une coupe transversale (fig. 746 et 747), paraissent tous à peu prés semblables, de façon à ce qu'on ne puisse pas distinguer de rayons médullaires ni de vais-

www.dlibra.wum.edu.pl

seaux. Leur contour est plus ou moins quadrangulaire ou pentagonal. Leurs parois sont épaisses, et leur cavité, assez large, est remplie de grains d'amidon. Vers le centre de la racine (fig. 746) seulement, on voit quelques éléments un

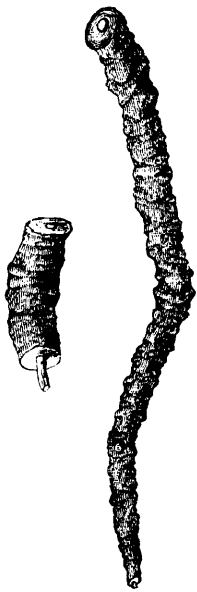


Fig. 745.
Ipécacuanha de Carthagène.
Grandeur naturelle.

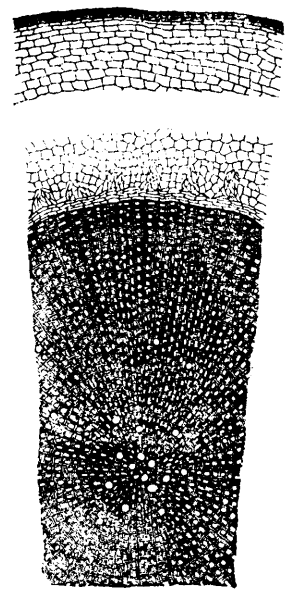


Fig. 746. Racine d'Ipécacuanha annelé ordinaire (*Cephælis Ipecacuanha*).
Coupe transversale.

peu plus larges. A l'aide de coupes longitudinales, radiales, ou tangentielles, on peut s'assurer que le bois est formé d'éléments tous semblables. Ce sont des cellules plus ou moins allongées, à peu près fusiformes, à parois épaisses et ponctuées, se colorant fortement dans la solution acétique de bleu d'aniline. Certains de ces éléments sont plus allongés que les autres, mais tous ont les mêmes caractères et l'on ne peut distinguer, comme l'indique bien la figure 748, ni rayons médullaires ni vaisseaux.

L'Ipécacuanha annelé de Carthagène offre la même struc-

www.dlibra.wum.edu.pl

ture anatomique que l'Ipécacuanha annelé ordinaire. Aucun détail, même minime, ne peut permettre de les reconnaître à l'aide du microscope; l'aspect extérieur des fragments peut seul les distinguer.

On trouve encore dans le commerce, sous le nom d'*Ipéca-*

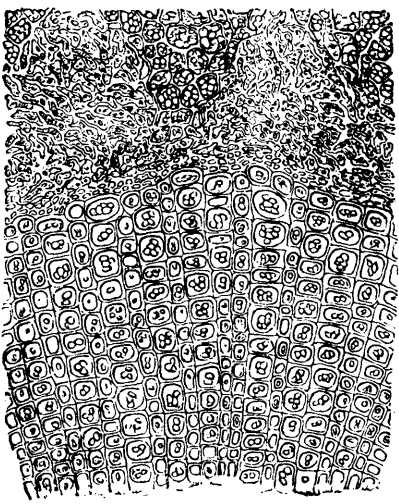


Fig. 747. Coupe transv. dans la région libérienne et la périphérie du bois.

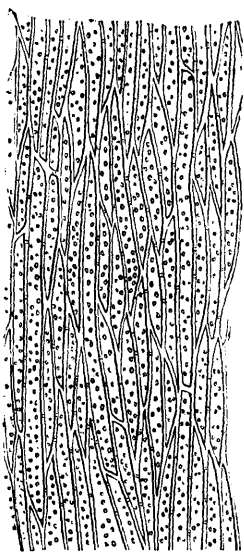


Fig. 748. Coupe long. tangentielle dans le bois.

Racine d'Ipécacuanha annelé ordinaire.

cuanha strié, un certain nombre de racines fournies par des plantes différentes du *Cephælis Ipécacuanha*. Il nous paraît nécessaire d'en dire ici quelques mots.

Deux sortes d'Ipécacuanha strié existent dans le commerce. Longtemps confondues par les pharmacologistes, elles ont été bien distinguées par M. Planchon, mais les noms qu'il leur a donnés : *Ipécacuanha strié majeur* et *Ipécacuanha strié mineur*, sont tirés d'un caractère, la grosseur, qu'il a cru constante, et qui est au contraire, comme nous le verrons plus bas, très variable. Il n'en est pas ainsi de la coloration et de la consistance du parenchyme cortical des

www.dlibra.wum.edu.pl

deux écorces. En nous appuyant sur ces deux caractères, qui permettent de reconnaître de suite les deux sortes d'Ipécacuanha striés, nous nommons l'une *Ipécacuanha strié violet* ou *mou*, et l'autre *Ipécacuanha strié noir* ou *dur*.

1° *Ipécacuanha strié violet* ou *mou* (*Ipécacuanha strié gris cendré glycyrrhizé* de Lémery); *Ipécacuanha strié majeur* de M. Planchon, *Grand Ipécacuanha strié* (*Large striated I.* de MM. Flückiger et Hanbury). Racine fournie par le *Psychotria emetica*. On lui donne parfois, à tort, dans le commerce français, le nom d'Ipécacuanha de Carthagène. Ses caractères constants sont : l'absence absolue d'amidon, la consistance



Fig. 749. Ipécacuanha strié violet ou mou. Racine et tige. Grandeur naturelle.

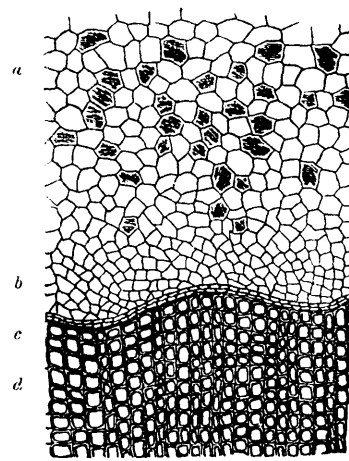


Fig. 750. Ipécacuanha strié violet ou mou (*Psychotria emetica*). Coupe transv.

molle et la coloration violette de son écorce, qui est très épaisse relativement à la colonne ligneuse centrale. Cette racine se présente en fragments droits ou plus ou moins courbés, finement striés dans le sens de la longueur, un peu rétrécis dans certains points, longs de quelques centimètres, ayant de 5 à 6 millimètres de diamètre. Leur coloration extérieure est d'un gris brunâtre. Le parenchyme cortical a une consistance cireuse; il se laisse déprimer ou même couper avec l'ongle, et offre, sous la dent, la mollesse de la cire.

www.dlibra.wum.edu.pl

Sur une coupe transversale, la racine du *Psychotria emetica* offre, de dehors en dedans : 1° une couche de suber à cellules sèches et brunes; 2° une couche de parenchyme cortical à grandes cellules irrégulièrement polygonales, *dépourvues d'amidon*, quelques-unes contenant des raphides. La portion interne de cette couche se voit en *a* dans la figure 750; 3° le liber *b*, qui lui succède, se montre formé, sur la coupe transversale, d'éléments un peu plus étroits, polygonaux, dont la dimension diminue de dehors en dedans, et dont les parois sont minces et claires. Ce sont des fibres rectangulaires peu allongées; 4° une couche de cambium ordinaire, *c*, sépare le liber du bois *d*. Ce dernier est formé d'éléments assez semblables à ceux qu'on trouve dans le bois de l'Ipécacuanha annelé, mais, sur la coupe transversale, ils sont plus larges, leurs parois sont plus minces, leurs cavités moins arrondies. On ne distingue dans le bois ni vaisseaux ni rayons médullaires, et sa coupe longitudinale n'offre que des éléments allongés et ponctués, séparés par des cloisons transversales très obliques ou plus ou moins horizontales.

2° *Ipécacuanha strié noir* ou *dur* (*Ipécacuanha noir* de certains pharmacologistes anciens; *Ipécacuanha des mines d'or* de Pelletier; *Ipécacuanha mineur* de M. Planchon; *Small striated I.* de MM. Flückiger et Hanbury). L'origine botanique de cette racine est inconnue. M. Dorvault en a mis à ma disposition deux échantillons. L'un répond bien à l'Ipécacuanha mineur de M. Planchon. Il est constitué par des morceaux de racines longs de 2, 3 ou 4 centimètres, les uns munis d'étranglements parfois très prononcés et assez rapprochés les uns des autres, les autres piriformes, d'autres enfin presque cylindriques. Leur diamètre ne dépasse guère 2 à 3 ou 4 et parfois 5 millimètres. C'est sans doute à l'aide de matériaux de cette nature que M. Planchon a établi son Ipécacuanha strié mineur.

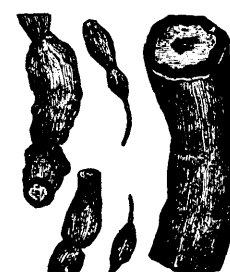


Fig. 751. Ipécacuanha strié noir ou dur. Grandeur naturelle.

L'autre échantillon, étiqueté : *Ipécacuanha strié du Pérou*, se présente en fragments de tailles très diverses, les uns étant

www.dlibra.wum.edu.pl

à peu près semblables à ceux dont je viens de parler, les autres ayant de 5 à 8 ou même 10 millimètres de diamètre, et se rattachant aux plus petits par toutes les dimensions intermédiaires. A part la taille des fragments, les racines des deux échantillons offrent d'ailleurs exactement les mêmes caractères. Leur coloration extérieure est d'un brun plus ou moins foncé, parfois noirâtre. L'écorce est relativement *mince*, *très dure* et *très cassante*, colorée en *brun foncé*, ou même, dans certains échantillons, en *noir* d'ébène. La colonne ligneuse, relativement épaisse, est jaunâtre et poreuse sous la loupe. La saveur est un peu âcre et nullement douce comme celle d'Ipécacuanha strié violet. La structure anatomique est exactement la même dans les fragments minces et épais; elle est très caractéristique. Sur une coupe transversale on trouve de dehors en dedans : 1° une couche de suber à cellules quadrangulaires, brunes; 2° une couche de parenchyme cortical, à cellules polygonales, irrégulières, remplies de grains d'amidon; 3° un liber formé d'éléments à contours irréguliers, à parois épaisses, cornées, jaunâtres, contenant de l'amidon. Certains de ces éléments sont relativement assez longs, et contiennent des faisceaux de longues aiguilles cristallines blanchâtres, très pressées les unes contre les autres et agglutinées en une masse dense qui, sur la coupe transversale, peut, au premier abord, être prise pour du latex; 4° le bois est séparé du liber par une zone étroite de cambium; il est formé de fibres ligneuses fusiformes, à contours rectangulaires, à parois très épaisses et ponctuées, colorées en jaune foncé. Au milieu de ces fibres, sont dispersés un grand nombre de vaisseaux ponctués très larges. Les faisceaux ligneux sont séparés les uns des autres par des rayons médullaires, formés chacun d'une seule rangée de cellules allongées radialement, étroites, remplies d'amidon.

On trouve encore dans le commerce, sous le nom d'*Ipécacuanha ondulé* une racine fournie par une plante de la famille des Rubiacées, le *Richardsonia scabra*. Cette racine ne contient pas d'émétine. Elle se présente en fragments allongés, colorés entièrement en blanc grisâtre, un peu contournés en spirale, dépourvus des anneaux si remarquables de l'Ipéca annelé. Son odeur est terreuse et sa saveur un peu douce. Le microscope permet de la distinguer très facilement. Elle offre sur une coupe transversale, de dehors en dedans :

www.dlibra.wum.edu.pl

1° une couche de suber, *a*, formée de cellules brunes et sèches ; 2° une couche de parenchyme cortical, *b*, formée de cellules polygonales irrégulières, à parois minces et claires ; 3° une couche de liber, *c*, qui, sur la coupe transversale, ne se distingue du parenchyme cortical que par les dimensions moindres de ses éléments ; 4° une zone de cambium, *d*, à



Fig. 752.
Ipécacuanha ondulé.
Grand. naturelle.

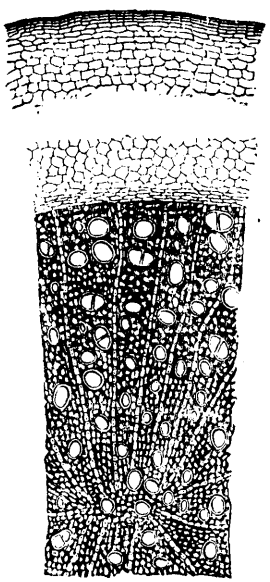


Fig. 753. Ipécacuanha ondulé (racine du *Richardsonia scabra*). Coupe transversale.

cellules petites ; 5° le bois *e*, qui forme tout le centre de la racine. Il est constitué, en majeure partie, par des fibres ligneuses fusiformes, à parois épaisses et ponctuées, au milieu desquelles sont dispersés de gros vaisseaux ponctués, à contour arrondi ou elliptique, parfois aplatis sur une de leurs faces, par pression réciproque. Autour des vaisseaux et dans l'intervalle des fibres ligneuses, se voient des cellules parenchymateuses ponctuées. Les faisceaux ligneux sont

www.dlibra.wum.edu.pl

séparés les uns des autres par des rayons médullaires, formés, en général, d'une seule rangée radiale de cellules tabulaires, ponctuées. Les éléments parenchymateux de cette racine et les fibres libériennes contiennent une grande quantité de grains d'amidon.

La poudre de la racine de l'Ipécacuanha annelé est très irritante. Mise en contact avec la conjonctive ou même avec la peau de la face, elle détermine de la rougeur et du gonflement. Son action vomitive est due à l'irritation qu'elle produit sur la muqueuse stomacale. Cette action ne s'exerce, quand on l'injecte dans le sang, que par suite de l'élimination de l'émétine par la muqueuse intestinale.

Coffæa L. — Les *Coffæa* se distinguent par leur fruit, qui



Fig. 754. *Coffæa Arabica.*

est une drupe à deux noyaux parcheminés contenant chacun une seule graine à albumen corné, très dur.

Coffæa Arabica L. — Le *Caféier* est un arbuste originaire de l'Abyssinie, aujourd'hui cultivé dans un grand nombre de régions chaudes, où il peut atteindre de 5 à 7 mètres de

www.dlibra.wum.edu.pl

haut. Les feuilles sont opposées, simples, entières, glabres et un peu coriaces, pétiolées, ovales, allongées, atténuées aux deux extrémités, accompagnées de stipules latérales lancéolées et caduques. Les fleurs sont blanches, odorantes,

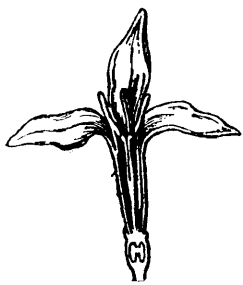


Fig. 755. Fleur. Coupe longit.



Fig. 756. Diagramme de la fleur.

Coffæa Arabica.

presque sessiles, disposées en cymes multiflores à l'aisselle des feuilles supérieures. Elles offrent l'organisation générale des Rubiacées, avec un calice peu développé, une corolle hypocratérimorphe, et un ovaire infère, biloculaire, à loges uniovulées. Le fruit est une drupe de la grosseur d'une

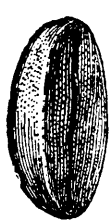


Fig. 757. Graine vue par la face ventrale.



Fig. 758. Graine coupée longitudinal.

Coffæa Arabica.

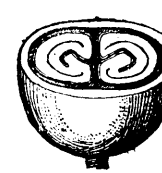


Fig. 759. Coupe transversale du fruit.

petite cerise, à chair dure et peu épaisse, contenant deux noyaux parcheminés, appliqués l'un contre l'autre par leur face interne, qui est est aplatie. Chaque noyau contient une graine plan-convexe, creusée d'un sillon sur la face plane,

www.dlibra.wum.edu.pl

et formée par un albumen corné dans lequel se trouve l'embryon.

La graine est la seule partie employée. On la fait sécher pour la conserver, puis on la torréfie, on la broie par divers procédés et on en prépare des infusions. Le café doit une partie de ses propriétés à la *caféine* $C^{19}H^{18}Az^4O^4+2H^2O$; mais son action n'est pas la même quand le café est cru que quand il est torréfié, il agit surtout par la caféine, qui est un excitant très énergique du système nerveux. Lorsqu'il est torréfié et pris en infusion chaude, il exerce une action stimulante diffusive, due aux principes développés par la chaleur, et surtout à la *caféone*.

Autres espèces de Rubiacées utiles.

Un certain nombre d'autres plantes de la famille des Rubiacées sont utilisées à divers titres.

La *Garance* (*Rubia tinctorum*), dont les feuilles sont verticillées par quatre à huit, et dont la souche rampante, vivace, et les racines contiennent une matière colorante d'un beau rouge, l'*Alizarine*, a été très employée dans la teinture ; d'autres *Rubia* jouissent de la même propriété, notamment les *Rubia angustifolia*, *longifolia*, *peregrina*, *Bocconi*, *Olivieri* d'Europe, le *Rubia Munjista* de l'Inde, le *Rubia Chilensis* et *Relbum* du Chili, etc. Les racines de la plupart des *Morinda* de l'Inde et de la Malaisie sont employées dans la teinture par les habitants de ces pays ; l'une d'elles a été apportée en Europe sous le nom de racine de *Moona*, mais n'y a pas acquis d'importance industrielle. La souche ou la racine de l'*Oldenlandia umbellata*, connue sous le nom de racine de *Chaya-vair*, fournit également une matière tinctoriale utilisée dans l'Inde. Certains *Galium*, notamment les *Galium luteum* L., nommé faussement *Caille-lait*, *Galium Mollugo* L., *Galium Aparine* L., etc., sont employés dans certains pays comme antispasmodiques. Le *Chiococca anguifuga* Mart., arbrisseau des forêts du Brésil remarquable par la coloration blanche de son fruit, produit la racine de *Cainca*, qui jouit de propriétés drastiques très prononcées, mais n'est plus guère employée de nos jours. Cette racine est rameuse, de la grosseur d'une plume d'oie à celle du doigt, formée d'une écorce brunâtre entourant un cylindre ligneux blanchâtre, dont elle se sépare facilement. Les gros morceaux sont

www.dlibra.wum.edu.pl

parcourus par des nervures longitudinales semblables à celles de la racine de Polygala de Virginie et formées de la même façon. Son odeur est assez analogue à celle du Jalap; sa saveur est très amère, âcre. On en a extrait un principe très amer et âcre, l'*acide caïncique* auquel elle doit ses propriétés drastiques.

CAPRIFOLIACÉES.

Caractères constants. — Fleurs régulières ou irrégulières, habituellement hermaphrodites. Réceptacle très concave. Calice, corolle et androcée ordinairement 5-mères, rarement 4-mères. Sépales peu développés. Corolle régulière ou irrégulière et bilabiée. Étamines insérées sur le tube de la corolle, épigynes, alternes avec les pétales. Anthères biloculaires, déhiscentes par des fentes longitudinales. Ovaire tout à fait infère, 3-5-carpellé, 3-5 loculaire, à loges uniovulées ou rarement pluriovulées. Ovules anatropes, insérés dans l'angle interne des loges. Stigmates 3-5. Fruit bacciforme ou drupacé, à 3-4 loges ordinairement monospermes, rarement polyspermes, devenant parfois uniloculaires par destruction des cloisons. Graines albuminées. Feuilles opposées.

Affinités. — Les Caprifoliacées se rapprochent des Rubiacées par leurs fleurs habituellement pentamères ou tétramères et par leurs loges souvent uniovulées; mais elles s'en distinguent par la multiplicité de leurs carpelles, qui les rapprochent des Campanulacées. M. Baillon fait entrer les deux tribus des Sambucées et des Lonicérées dans la famille des Rubiacées. Nous ne les en séparons ici que pour conserver à la famille des Rubiacées l'homogénéité si grande que lui donne son ovaire toujours à deux carpelles et à deux loges, surmontés de deux styles.

Division. — On peut diviser cette petite famille en deux tribus :

Sambucées. — Fleurs régulières, genres : *Sambucus* L., *Adoxa* L., *Viburnum* L.

Lonicérées. — Fleurs irrégulières, genre : *Lonicera* L.

www.dlibra.wum.edu.pl

DESCRIPTION DES CAPRIFOLIACÉES UTILES

TRIBU DES SAMBUCÉES.

Sambucus T. — Calice à 5 sépales rudimentaires. Corolle rotacée-étalée, 5-fide. Étamines 5, à filets indivis. Stigmates 3-5, sessiles. Baie à 3-5 loges monospermes, à cloisons se détruisant souvent. Feuilles opposées. Fleurs en cymes corymbiformes, paniculées.

Sambucus nigra L. — Le *Sureau* est un petit arbre indi-



Fig. 760. Rameau florifère.



Fig. 761. Fleur entière.



Fig. 762. Fleur. Coupe longit.

Sambucus nigra.

gène de notre pays, haut de 3 à 5 mètres, à écorce noirâtre, verruqueuse, fendillée, à moelle blanche abondante, à feuilles sans stipules, opposées, composées-imparipinnées, à 5-7 folioles pétiolulées, ovales-lancéolées, acuminées, serretées; à fleurs blanches, très odorantes, disposées en grands corymbes terminaux de cymes ; à fruit bacciforme, de la grosseur d'un pois, uni et très juteux à la maturité.

On emploie les fleurs de Sureau à la préparation d'infusions très aromatiques, d'une saveur agréable, considérées comme sudorifiques. Les feuilles sont diurétiques, laxatives et même

www.dlibra.wum.edu.pl

purgatives. La portion interne de l'écorce est purgative et vomitive. Elle peut même, à haute dose, déterminer des accidents. On l'employait autrefois en décoction dans le vin ou dans l'eau comme purgatif hydragogue.

Le *Sambucus Ebulus* (Yèble), qui se distingue par ses tiges aériennes herbacées et annuelles jouit à peu près des mêmes propriétés. Les fleurs sont moins aromatiques. On emploie leur décoction contre les maladies des yeux.

Viburnum Lantana L. — La *Viorne*, arbuste de notre pays, à feuilles simples, dentées ou tibiées, à fleurs en corymbe plan, d'une odeur désagréable, à baies aplaties, d'abord rouges, puis noires, possède une écorce très irritante, capable même de produire la vésication. Les baies et les feuilles sont astringentes.

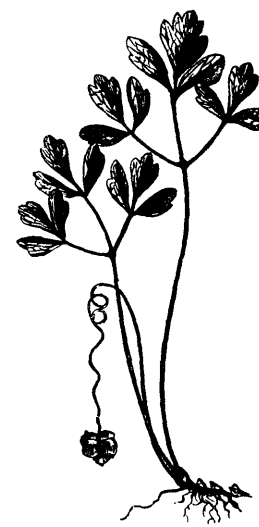


Fig. 763. *Adosa moschatellina.*

Adoxa Moschatellina L. — La *Moschatelle*, très petite plante de nos bois, à rhizome rampant, à feuilles toutes radicales, à fleurs sessiles au nombre de 3-5 autour d'un pédoncule souvent aphylle, haut de 5 à 10 centim.; à fruit charnu, doit son nom à la légère odeur de musc que possèdent ses fleurs et ses feuilles; on en a extrait un principe à odeur musquée, qu'on a nommé *musc végétal* et qui paraît jouir de propriétés analogues à celles du musc animal. A haute dose il peut produire des accidents.

TRIBU DES LONICÉRÉES.

Lonicera L. — Fleurs irrégulières. Calice à 5 sépales très petits. Corolle tubuleuse, bilabiée, à lèvre supérieure 4-lobée, l'inférieure entière. Étamines 5. Ovaire 3-loculaire, à loges 2-4-spermes, devenant parfois uniloculaire par résorption

www.dlibra.wum.edu.pl

des cloisons. Style indivis, à stigmate capité, entier ou incomplètement 3-lobé. Baie succulente, 3-loculaire, à loges 3-4 ovulées ou uniloculaire. Feuilles opposées, entières, sans stipules.

Les *Chèvrefeuilles* sont des arbustes dressés (*L. xylosteum* L.)



Fig. 764.
Lonicera caprifolium.
Fleur.

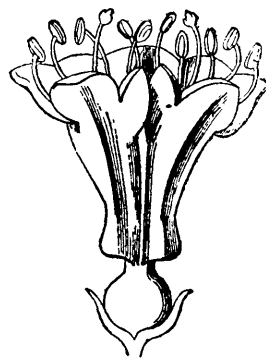


Fig. 765.
Lonicera xylosteum.
Deux fleurs connées dans le bas.



Fig. 766.
Chèvrefeuille. Fruit.

ou volubiles (*L. caprifolium* L.) de notre pays, à belles fleurs odorantes considérées comme antispasmodiques et servant à préparer un sirop employé contre les bronchites légères.

SOLANACÉES

Caractères constants ou a peu près constants. — Fleurs très habituellement régulières. Réceptacle toujours convexe. Périanthe double, pentamère. Calice gamosépale. Corolle gamopétale. Androcée ordinairement pentamère, à étamines connées par la base de leurs filets avec le tube de la corolle et munies d'anthères biloculaires, déhiscentes tantôt par des fentes longitudinales, tantôt par des pores. Ovaire presque toujours biloculaire, parfois à cinq loges ordinairement pluriovulées, à placentas axiles. Ovules anatropes. Graines albuminées. Herbes ou arbustes à feuilles alternes, sans stipules.

Division. — M. Baillon divise la famille des Solanacées en sept tribus : Solanées, Atropées, Cestrées, Nicotianées, Sal-

www.dlibra.wum.edu.pl

piglossées, Loganiées, Strychnées. Toutes les Solanacées médicinales peuvent être divisées en quatre groupes :

Atropées. — Feuilles alternes. 5 étamines. Fruit charnu, indéhiscent. Genres : *Atropa* L., *Solanum* T., *Capsicum* T., *Mandragora* T., *Physalis* L., etc.

Daturées. — Feuilles alternes. 5 étamines. Fruit sec, déhiscent. Genres : *Datura* L., *Nicotiana* T., *Hyoscyamus* T., etc.

Salpiglossées. — Feuilles alternes. 4 étamines fertiles, la cinquième avortée. Genres : *Salpiglossis*, *Duboisia*, etc.

Loganiées (y compris les Strychnées). — Feuilles opposées. Genres : *Logania*, *Spigalia*, *Strychnos*, etc.

Affinités. — Les Solanacées sont très voisines des Scrofulariacées, dont elles se distinguent par leurs fleurs régulières et leur androcée pentamère; Salpiglossées avec leurs fleurs un peu irrrégulières et leurs quatre étamines fertiles, relient les deux familles.

Habitat. — Les Solanacées sont répandues dans les deux mondes et à peu près sous tous les climats. Les espèces médicinales les plus importantes sont cultivées dans notre pays.

DESCRIPTION DES SOLANACÉES UTILES

TRIBU DES ATROPÉES.

Atropa. — Les *Atropa* se distinguent par un calice accrescent, étalé en étoile à la base du fruit mûr; une corolle campanulée; des anthères non conniventes, déhiscentes par des fentes longitudinales.

Atropa Belladona L. — La *Belladone* est une plante de notre pays, à souche vivace, épaisse, charnue, ramifiée, un peu traçante, émettant chaque année, au printemps, des rameaux aériens assez nombreux, verts et charnus. Les feuilles et les rameaux sont entraînés au point que la ramification paraît dichotome. Les rameaux sont verts, finement pubescents ou glanduleux vers le haut. Les feuilles sont d'un vert foncé, glabres ou finement pubescentes, alternes, simples, entières ou légèrement sinuées; elles sont longues de 10 à 20 centimètres et larges de 6 à 10 centimètres, ovales, acuminées, atténuées à la base en un pétiole court. Les fleurs sont solitaires à l'aisselle des feuilles qui, par

www.dlibra.wum.edu.pl

suite d'entraînements, sont disposées deux par deux à la même hauteur, l'une grande, et l'autre beaucoup plus petite. Les fleurs sont grandes, pédicellées, un peu penchées. Le calice est profondément découpé en cinq lobes verts, pubescents, beaucoup plus courts que la corolle, mais s'accroissant en même temps que le fruit, et formant autour de lui, à la maturité, une grande collerette verte, étalée en étoile. La corolle est campanulée, un peu rétrécie à la base, violette, pubescente en dehors, un peu plissée longitudinalement, divisée en cinq lobes courts, arrondis, réfléchis en dehors.



Fig. 767.

L'androcée est formé de cinq étamines incluses, à filets assez longs, velus à la base, à anthères courtes, biloculaires, introrses, déhiscentes par deux fentes longitudinales, non conniventes, réfléchies sur le filet après la dé-

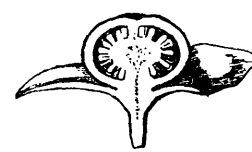


Fig. 768. Fruit. Coupe longit.

Atropa Belladona.

hiscence. Le gynécée est formé d'un ovaire biloculaire, surmonté d'un style cylindrique, inclus, capité. Chaque loge ovarienne contient, sur un gros placenta charnu, un grand nombre d'ovules anatropes. Le fruit est une baie grosse comme une cerise, arrondie, colorée en violet-noir à la maturité, très pulpeuse, à suc noirâtre; elle contient un grand nombre de graines aplaties, albuminées, à embryon recourbé.

La Belladone est très importante, non seulement au point de vue médicinal, mais encore parce que ses fruits déterminent des empoisonnements fréquents.

On emploie la souche et les feuilles de la Belladone. La

www.dlibra.wum.edu.pl

souche est très charnue et ne contient que des faisceaux fibro-vasculaires rudimentaires, ainsi que le montre la figure. La souche est surtout employée à l'extraction de l'*atropine*, $C^{17}H^{23}AzO^3$, alcaloïde qui représente le principe



Fig. 769. Coupe longit. de la fleur.

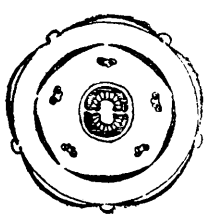


Fig. 770. Diagramme de la fleur.

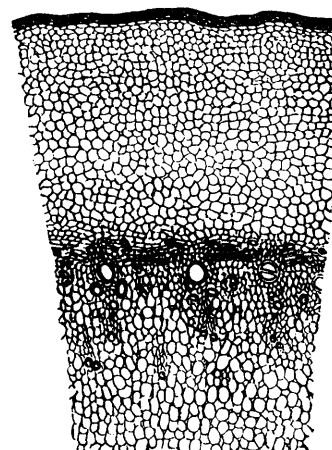


Fig. 771. Tige souterraine de Belladone. *Atropa Belladona.*

actif de la plante. Les feuilles servent, à l'état frais, à la préparation de l'extrait et de la teinture de Belladone.

L'atropine est employée surtout pour produire la dilatation de la pupille; elle constitue, en outre, un sédatif puissant du système nerveux.

Solanum T. — Les *Solanum* se distinguent par une corolle rotacée, et par des anthères conniventes et déhiscentes à l'aide de pores terminaux.

Solanum Dulcamara L. — La *Douce-amère* est une plante vivace, à tiges ligneuses-tomenteuses, très ramifiées. Les feuilles sont alternes, les unes simples, cordées à la base, ovales-acuminées, les autres composées, à trois folioles, l'une terminale, plus grande, ayant la même forme que les feuilles simples, les deux autres opposées, très courtement

www.dlibra.wum.edu.pl

pétiolées, plus petites, et souvent insymétriques à la base. Toutes les feuilles sont pétiolées, entières sur les bords, colorées en vert foncé, glabres ou finement pubescentes, quelquefois presque tomenteuses en dessous. Les fleurs sont disposées en inflorescences dont l'axe principal est souvent entraîné à une hauteur considérable au-dessus de la feuille axillante. L'inflorescence est une cyme très ramifiée, rendue fort irrégulière par les entraînements de ses branches.



Fig. 772. *Solanum Dulcamara.*

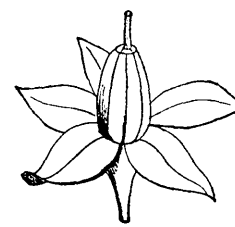


Fig. 773. *Solanum Dulcamara.* Fleur.

On emploie les tiges de la Douce-amère, coupées en morceaux, en décoction. Celle-ci est un peu amère, puis douce; elle est considérée comme dépurative; mais son action est au moins fort contestable. On a retiré de la plante une substance amère, amorphe, la *dulcamarine* $C^{24}H^{34}O^{10}$, et un alcaloïde, la *solanine* $C^{13}H^{69}AzO^{16}$.

Solanum tuberosum L. — La *Pomme de terre* est une plante d'origine américaine, introduite en Europe au seizième siècle. Elle est remarquable par la propriété qu'ont ses rameaux souterrains de se renfler en tubercules très riches en amidon, qui servent à reproduire la plante. La partie-aérienne est très ramifiée, en buisson herbacé, haut de 30 à 50 centimètres, à rameaux anguleux-ailés, et à feuilles alternes, pinnatiséquées. Les fleurs sont grandes, blanches ou rosées, en cymes scorpioïdes bifurquées, corymbiformes. Les fruits sont bacciformes, arrondis, assez gros, jaunâtres à la maturité.

www.dlibra.wum.edu.pl

On cultive la Pomme de terre pour ses tubercules qui sont très riches en amidon à grains ovoïdes, avec le hile à une extrémité.

Solanum Lycopersicum L. — La *Tomate*, *Pomme d'amour*, etc., est originaire de l'Amérique du Sud. C'est une plante herbacée, annuelle, à fleurs jaunes, à fruit volumineux, charnu, de saveur acidulée assez agréable quand il est mûr. On mange le fruit cru, en salade, ou plus souvent cuit. On en fait des conserves très employées comme sauces. Les feuilles sont émollientes et peuvent servir à faire des cataplasmes.

Solanum Melongena L. — L'*Aubergine* est une plante herbacée, haute de 30 à 50 centimètres, dressée, à feuilles simples, ovales, sinuées, cotonneuses, à fleurs grandes, blanches, purpurines ou violacées, ordinairement solitaires, à fruit charnu, ordinairement ovoïde, et allongé, violacé quand il est mûr; on le mange cuit.

Solanum nigrum L. — La *Morelle noire*, *Bonbon noir*, est une plante de notre pays, dressée, très ramifiée, à feuilles simples, à fleurs petites, blanches, disposées en cymes pauciflores, ombelliformes, à baies globuleuses, noires, de la taille d'un pois.



Fig. 774. *Solanum nigrum*. Rameau.

La Morelle noire contient de la *solanine*. Elle était autrefois employée pour faire des cataplasmes calmants que l'on appliquait sur les cancers et les ulcères; sa décoction était appliquée en lavements contre les hémorrhoïdes. A haute dose elle peut être toxique.

Physalis L. — Calice vésiculeux s'accroissant en même temps que le fruit, qu'il enveloppe entièrement à la maturité. Corolle campanulée-rotacée. Anthères déhiscentes par des fentes longitudinales, conniventes avant la déhiscence. Baie biloculaire, colorée en rouge orangé à la maturité.

Physalis Alkekengi L. — L'*Alkékenge* ou *Coqueret* est une plante de notre pays, à souche vivace, rhizo-

www.dlibra.wum.edu.pl

mateuse; à tige aérienne haute de 40 à 50 centimètres, dressée, ramifiée, anguleuse, finement pubescente; à fleurs blanchâtres, solitaires; à baie globuleuse, rouge, enveloppée entièrement par le calice devenu vésiculeux, rouge à la maturité.

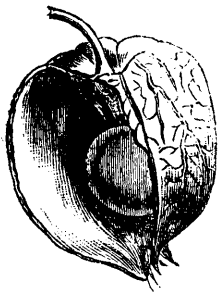


Fig. 775. *Physalis Alkekengi.* Fruit.

Les baies de l'Alkékenge sont comestibles. Elles ont une saveur aigrelette, assez agréable. Desséchées et broyées, elles donnent une poudre amère autrefois employée contre la goutte.

Capsicum L. — Les *Capsicum* se distinguent par une corolle rotacée et des anthères convergentes, déhiscentes par des fentes longitudinales.

Capsicum annuum L. — Le *Piment annuel* ou *Corail des jardins, Poivron, Poivre de Guinée,* est une plante annuelle, herbacée, rameuse, à tige anguleuse, sillonnée, à ramification dichotome par suite d'entraînements des rameaux les uns sur les autres. Elle s'élève à 30 ou 60 centimètres. Les feuilles sont alternes, simples, entières ou presque entières, fréquemment entraînées, elliptiques ou ovales, acuminées, longuement pétiolées, glabres, quelquefois velues en dessous au niveau des nervures, penninerviées; elles ont de 5 à 10 centimètres de long, y compris le pétiole qui a de 1 à 2 centimètres. Les fleurs sont axillaires et solitaires, supportées par un long pédoncule tordu. Elles sont pendantes, blanches, avec des anthères de couleur foncée.

Le fruit varie beaucoup en forme, en taille et en couleur. Dans certaines variétés, il est dressé; dans d'autres il est pendant; mais il est toujours d'assez grande taille; il mesure de 5 à 7 centimètres de long et davantage. Dans cette espèce doivent rentrer les *Capsicum longum* DC. et *C. grossum* Willd. C'est elle qui fournit nos grosses variétés de piments rouges ou verts.

Capsicum fastigiatum Blume (*C. mininum* Roxb.). — C'est un petit arbuste rameux; à rameaux carrés, fastigiés, divergents; à pédoncules fructifères subgéminés, grêles, dressés; à fruit très petit, oblong, droit; à calice obconique et tronqué. Il est originaire du sud de l'Inde, mais on le

www.dlibra.wum.edu.pl

cultive beaucoup dans tous les pays chauds. Les fruits n'ont pas plus de 1 à 2 centimètres de longueur. Leur saveur est extrêmement brûlante. On les connaît sous le nom de *Poivre de Cayenne.*

La saveur chaude et âcre du Piment paraît être due à un alcaloïde liquide, la *Capsicine.* On en a retiré aussi de la *Capsaïcine* $C^9H^{14}O^2$, qui est cristallisable.

Le Piment est surtout employé comme condiment. C'est un stimulant local et diffusible énergique. Sur certains points de la côte occidentale d'Afrique, notamment à Assinie, les indigènes font un tel usage de décoction de piment en lavements, que tout enfant en reçoit un au moins chaque jour, et qu'il n'est pas une femme qui n'en prenne un avant le repas du soir. Ils considèrent ces lavements comme très favorables pour entretenir la régularité des selles. Les vieillards en font usage en qualité d'aphrodisiaque. Il est incontestable que le piment, employé à haute dose comme condiment, entretient la liberté du ventre. On le recommande aussi en lavements contre les hémorrhoïdes.

TRIBU DES SALPIGLOSSIDÉES.

Duboisia R. Br. — Les *Duboisia* sont des Solanacées à corolle légèrement irrégulière et à androcée formé seulement de quatre étamines fertiles didynames. Ils sont intermédiaires aux Solanacées et aux Scrofulariacées.

Duboisia myoporoïdes R. Br. — C'est un joli arbuste de 4 à 5 mètres de haut, dressé, trouvé d'abord en Australie, puis dans les îles de la Nouvelle-Calédonie, à rameaux dressés et terminés par des grappes coniques de cymes unipares à fleurs blanches, petites, persistant pendant la majeure partie de l'année. Les feuilles sont alternes, un peu décurrentes, simples, lisses, elliptiques-lancéolées, dépourvues de stipules, entières, longues de 10 à 13 centimètres et larges, dans la partie médiane, de 15 à 20 millimètres, lisses, et glabres.

Les fleurs sont hermaphrodites, à réceptacle convexe. Le calice est court, gamosépale, régulier, en forme de cupule; son limbe est divisé en cinq dents triangulaires, courtes, égales, imbriquées en quinconce dans la préfloraison. La corolle est gamopétale, tubuleuse, à tube infundibuliforme, dilaté au niveau de la gorge. Son limbe est un peu irrégu-

www.dlibra.wum.edu.pl

lier; il est légèrement bilabié, divisé en cinq lobes alternes avec les dents du calice. Les deux lobes postérieurs sont plus étroits; les trois antérieurs sont plus larges, le médian étant plus grand que tous les autres. Dans la préfloraison, les lobes de la corolle sont indupliqués et tordus. L'an-



Fig. 776. *Duboisia myoporoïdes.* Sommet florifère d'un rameau.

drocée se compose de quatre étamines, dont les filets sont connés au quart inférieur du tube de la corolle. Les quatre étamines sont très nettement didynames; les deux plus grandes étant situées en face des sépales antérieurs et les deux plus petites en face des sépales latéraux : la cinquième étamine, qui devrait être située en face du sépale postérieur, n'existe pas. Le gynécée se compose d'un ovaire supère,

www.dlibra.wum.edu.pl

ovoïde, biloculaire; il est entouré d'un disque très peu marqué, et surmonté d'un style cylindrique, atténué au sommet, terminé par un stigmate à peu près entier. Chaque loge contient une douzaine d'ovules anatropes, insérés sur la cloison et pressés les uns contre les autres. Le fruit est une baie biloculaire, noire, arrondie, de la grosseur d'un petit pois, à chair peu abondante; il est entouré à la base

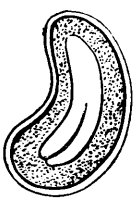


Fig. 777.
Coupe de la graine.

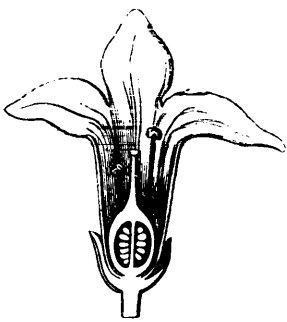


Fig. 778.
Coupe longitud. de la fleur.
Duboisia myoporoïdes.

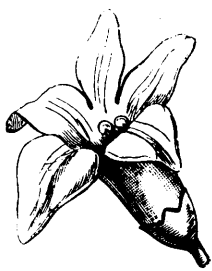


Fig. 779.
Fleur entière.

par le calice persistant et surmonté d'une petite pointe qui représente la base du style. Chaque loge renferme deux ou trois graines allongées, réniformes, brunes, réticulées à la surface; sous leurs téguments durs et cassants, elles renferment un albumen assez abondant qui entoure un embryon axile, cylindrique, recourbé en arc, à radicule dirigée vers la petite extrémité de la graine.

On a extrait récemment du *Duboisia myoporoïdes* un alcaloïde, la *duboisine*, qui jouit des mêmes propriétés que l'atropine et qui possède notamment celle de faire dilater la pupille.

Duboisia Pituri Bancr. (*Anthocercis Hopwoodii* F. Muell., *Duboisia Hopwoodii* F. Muell.). — Cette espèce se distingue de la précédente par des fleurs un peu moins irrégulières, à pétales marqués de stries rougeâtres. Elle est originaire de la Nouvelle-Galles du Sud et de l'Australie occidentale. Les indigènes en mâchent les feuilles pour se donner de la force musculaire et une sorte d'ivresse. D'après Petit, elle contiendrait de la *nicotine*, comme seul principe actif.

www.dlibra.wum.edu.pl

TRIBU DES DATURÉES.

Datura L. — Les *Datura* ont un calice tubuleux, se divisant à la maturité en deux parties, dont la supérieure tombe avec la corolle, et l'inférieure persiste à la base du fruit; une corolle infundibuliforme; des anthères déhiscentes par deux fentes longitudinales; un fruit capsulaire déhiscent en quatre valves.

Datura Stramonium L. — C'est une plante annuelle, herbacée, robuste, dressée, à rameaux entraînés de façon à former une ramification en apparence dichotomique. La plante est entièrement glabre et d'un vert sombre. Les feuilles sont alternes, longuement pétiolées, ovales-acuminées, lobées, à lobes munis de dents aiguës et un peu recourbées. On trouve dans la partie supérieure de la tige, au niveau de chaque feuille, trois axes : deux latéraux, destinés à produire eux-mêmes des feuilles, et un médian court, terminé par une fleur. Chacun des deux axes latéraux offre à son tour, un peu plus haut, une feuille, et à sa hauteur trois axes qui se comportent comme les précédents. La fleur est ainsi toujours solitaire. L'axe qui la porte est court, cylindrique. Le calice est gamosépale, à tube long, formant, dans la préfloraison, un sac allongé et conique, pentagonal. Il est découpé en cinq dents courtes, triangulaires, aiguës, dont les nervures médianes continuent les cinq côtes du



Fig. 780. *Datura Stramonium.*

www.dlibra.wum.edu.pl

tube. La corolle est blanche, très grande, infundibuliforme, à cinq lobes acuminés-subulés, formant chacun, au niveau de leur nervure médiane, un pli saillant, et tordus dans la préfloraison. L'androcée est formé de cinq étamines incluses.

Le gynécée est formé d'un ovaire à deux loges pluriovulées, surmonté d'un style cylindrique, à peu prés aussi long que

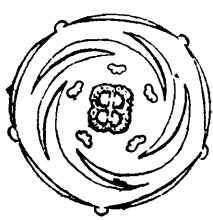


Fig. 781. Diagramme de la fleur.

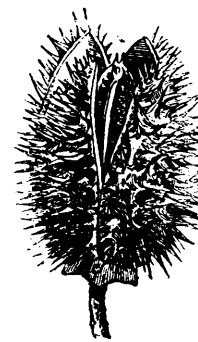


Fig. 782. Fruit.

Datura Stramonium.

les étamines, terminé par un renflement stigmatique un peu aplati et imparfaitement bilobé. Le fruit est une capsule à deux loges, subdivisées chacune, dans le bas, en deux loges secondaires, à l'aide d'une fausse cloison formée par le placenta. La déhiscence est septicide, à quatre valves; chaque valve répond à l'une des quatre fausses loges du fruit et toutes les quatre abandonnent les quatre cloisons en se détachant d'elles au niveau de leurs bords externes. Les graines sont nombreuses, petites, aplaties, réniformes, à téguments noirs et chagrinés; à albumen contenant un embryon courbé.

Datura alba Nees. — C'est une grande plante annuelle, étalée, haute de 60 à 70 centimètres, à belles fleurs tubuleuses, blanches, longues de 12 à 15 centimètres. Les capsules sont pendantes, globuleuses-déprimées, un peu plus larges que hautes, couvertes d'épines tuberculeuses, épaisses et courtes. Elles ne s'ouvrent pas à l'aide de valves régu-

www.dlibra.wum.edu.pl

lières, comme dans le *Datura Stramonium*, mais se fendent dans diverses directions en fragments irréguliers. Le *Datura alba* paraît à peine distinct du *Datura fastuosa* L. Les deux plantes sont communes dans l'Inde, et sont cultivées dans les jardins du sud de l'Europe.

On emploie en médecine les graines et surtout les feuilles de ces deux espèces, et particulièrement de la première. Leur principe actif est un alcaloïde cristallisable, la *daturine*, qui existe en plus grande quantité dans les graines que dans les feuilles ; elle paraît y être combinée à de l'acide malique. La daturine est éminemment toxique; à faible dose elle est sédative du système nerveux. On prescrit contre l'asthme de fumer les feuilles sèches des *Datura Stramonium*, *alba*, et d'autres espèces.

Nicotiana L. — Les *Nicotiana* se distinguent des *Datura* surtout par leur capsule septicide.



Fig. 783. *Nicotiana Tabacum.*

Nicotiana Tabacum L. — C'est une plante originaire du nouveau monde, annuelle, à racine pivotante; à tige dressée, rameuse, cylindrique, haute de 80 centimètres à 1^{m},50, couverte d'une pubescence visqueuse. Les feuilles sont alternes, simples, ovales-aiguës, atténuées à la base, mais dépourvues de pétioles, entières, pubescentes et visqueuses sur les deux faces. Les fleurs sont disposées à l'extrémité des rameaux en sortes de panicules de cymes et accompagnées de bractées ovales, étroites. Le calice est tubuleux, ventru, pubescent, persistant, divisé profondément en cinq lobes aigus au sommet, imbriqués en quinconce dans la préfloraison. La corolle est tubuleuse, infundibuliforme, grande, renflée au niveau de la gorge, colorée en rose au niveau du limbe, qui est profondément divisé en cinq lobes plissés et imbriqués dans le bouton, étalés, larges, aigus. L'androcée est formé de cinq étamines

www.dlibra.wum.edu.pl

de la même longueur que le tube de la corolle à filets subulés, velus dans le bas, à anthères ovoïdes, obtuses, biloculaires, avec des loges écartées dans le bas, introrses, déhiscentes par des fentes longitudinales. Le gynécée est formé de deux carpelles unis en un ovaire biloculaire, entouré à la base d'un disque hypogyne, atténué au sommet en un style cylindrique, à peu près de la longueur des étamines, glabre, un peu élargi vers le haut en un stigmate aplati, convexe, légèrement bilobé. Chaque loge ovarienne contient un grand nombre d'ovules anatropes, insérés sur un gros placenta charnu que porte la cloison de séparation. Le fruit est une capsule entourée à la base par le calice; il est ovoïde, pointu, septicide, à deux valves qui se séparent de la cloison munie de ses deux gros placentas. Les graines sont très nombreuses et très petites; elles renferment un embryon petit, recourbé, entouré d'albumen.

Le *Nicotiana Tabacum* est l'espèce la plus cultivée pour la production du *Tabac*. C'est elle qui est cultivée en France et en Amérique.

Nicotiana rustica L. — Le *Tabac des paysans*, *Tabac*



Fig. 784. *Nicotiana rustica.*



Fig. 785. *Nicotiana rustica.* Fleur.

femelle, se distingue du *Nicotiana Tabacum* par ses feuilles pétiolées, ovales-obtuses ; par ses fleurs beaucoup plus petites, disposées en grappes de cymes; par sa corolle à tube

www.dlibra.wum.edu.pl

court, colorée en jaune verdâtre, et par sa capsule arrondie. Sa tige ne dépasse pas 60 à 90 centimètres de haut, et ses feuilles, beaucoup plus courtes que celles de l'espèce précédente, n'ont guère plus de 25 à 30 centimètres de long. Toute la plante est couverte de poils glutineux et fétides.

Cette espèce produit le *Tabac des Indes orientales*, et les sortes connues sous les noms de *Latakié* et de *Tabac turc*.

Nicotiana Persica LINDL. — Il se distingue par ses feuilles radicales oblongues, spatulées, les caulinaires sessiles, semi-amplexicaules, acuminées; ses fleurs blanches, à odeur agréable; le tube de la corolle hypocratérimorphe, grêle, ventru au niveau de la gorge; le limbe à segments ovales, émarginés, un peu inégaux.

Cette espèce produit le *Tabac de Shiraz*.

Nicotiana repanda WILLD. — Il se distingue par ses feuilles amplexicaules, cordées, spatulées, presque arrondies, à peu près glabres à l'âge adulte, longues de 6 centimètres environ; sa corolle blanche; sa capsule ovale, glabre, recouverte par le calice.

Cette espèce est cultivée à la Havane, où ses feuilles servent à la fabrication de cigares très estimés.

On cultive aussi les *Nicotiana quadrivalvis* PURSH, et *multivalvis* LINDL., mais sur une moins grande échelle.

Le Tabac doit ses propriétés à un alcaloïde liquide, la *nicotine*, $C^{10}H^{14}Az^2$, qui est éminemment toxique et non employé en médecine. On ne se sert guère du Tabac qu'en lavements pour provoquer des évacuations alvines. C'est un médicament qui, sérieusement étudié au point de vue thérapeutique, serait certainement susceptible de rendre de grands services.

Hyoscyamus T. — Se distinguent par une corolle un peu irrégulière et par une capsule déhiscente vers le haut à l'aide d'une fente circulaire horizontale (pyxide).

Hyoscyamus niger L. — La *Jusquiame*, *Hanebane*, *Herbe des chevaux*, est une plante annuelle ou bisannuelle, à racine persistante, charnue, peu ramifiée, à tige aérienne haute de 30 à 80 centimètres, dressée, rameuse, d'un vert pâle, et couverte de poils grisâtres, visqueux. Les feuilles sont alternes, simples, molles, pubescentes, les radicales pétiolées, les caulinaires sessiles et presque amplexicaules. Elles sont longues de 5 à 10 centimètres environ. Leur contour général est elliptique ou ovoïde, avec une pointe allongée. Leur

www.dlibra.wum.edu.pl

bord est sinueux, denté, ou bien elles sont dans le bas presque pinnatifides, avec des segments inégaux, triangulaires-lancéolés. Les fleurs sont solitaires et sessiles dans l'aisselle des feuilles supérieures, qui sont très rapprochées. L'ensemble de l'inflorescence forme ainsi une cyme scorpioïde roulée en crosse au sommet, avec les fleurs disposées sur sa face extérieure en deux rangées verticales. Le calice est tomenteux, à tube cylindrique, un peu renflé à la base, découpé dans le haut en cinq dents courtes, trian-



Fig. 786. *Hyoscyamus niger.*

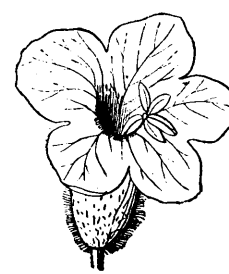


Fig. 787. *H. Niger.* Fleur.

gulaires, pointues. Il s'accroît autour du fruit, et l'enveloppe à la maturité d'un sac desséché, jaunâtre, très résistant. La corolle est infundibuliforme, à tube de la même longueur que le calice, à limbe relativement grand, oblique. Son limbe est divisé profondément en cinq lobes imbriqués en quinconce dans le bouton, inégaux, trois plus larges et deux plus étroits et plus courts ; il est jaune et parcouru de nervures violettes très nombreuses, anastomosées en un réseau élégant; la face interne du tube est colorée en violet foncé. Dans la variété *pallidus*, la corolle est blanchâtre, et les nervures ne sont pas colorées. L'androcée est formé de cinq étamines un peu saillantes hors du tube, à anthères violettes. Le gynécée est formé d'un ovaire supère, bilocu-

www.dlibra.wum.edu.pl

laire, surmonté d'un style cylindrique, oblique, plus long que les étamines, et terminé par une tête stigmatique simple. Chaque loge ovarienne contient un grand nombre d'ovules anatropes, insérés sur un gros placenta porté par la cloison. Le fruit est une pyxide allongée, presque cylindrique, terminée par un dôme qui se détache circulairement. Les graines sont nombreuses, petites, réniformes et renferment, au centre de l'albumen, un embryon arqué.



Fig. 788. Fruit de la Jusquiame.

Hyoscyamus albus L. — C'est une petite plante plus grêle que la précédente, avec des feuilles et des bractées pédonculées, originaire de la région méditerranéenne. On emploie la Jusquiame à l'état d'herbe, ou plus communément à l'état d'extrait. Elle est hypnotique. Elle doit ses propriétés à un alcaloïde toxique, l'*hyoscyamine*, $C^{18}H^{23}AzO^3$, jouissant, comme l'atropine et la duboisine, de la propriété de faire dilater la pupille. La Jusquiame et l'Hyoscyamine sont des médicaments très actifs et cependant très négligés de nos jours par les médecins.

TRIBUS DES LOGANIÉES ET STRYCHNÉES (ANCIENNE FAMILLE DES LOGANIACÉES).

Caractères constants ou a peu près constants. — Fleurs habituellement régulières, ordinairement hermaphrodites, plus rarement unisexuées. Réceptacle convexe. Périanthe double. Corolle toujours gamopétale. Androcée formé d'étamines souvent en même nombre que les pétales et alternes, à filets connés sur le tube de la corolle, à anthères biloculaires, déhiscentes par des fentes longitudinales. Ovaire supère, biloculaire, contenant un nombre variable d'ovules anatropes. Fruit habituellement déhiscent. Feuilles opposées. Fleurs disposées en inflorescences définies.

Division. — L'ancienne famille des Loganiacées est divisée par M. Baillon en deux tribus qu'il fait entrer dans sa famille des Solanacées, ainsi qu'on l'a vu plus haut :

Loganiées. — Fruit capsulaire. Genres : *Logania, Spigelia*, etc.

www.dlibra.wum.edu.pl

Strychnées. — Fruit charnu. Genres : *Strychnos*, *Fagidea*, *Anthocleista*, etc.

DESCRIPTION DES LOGANIACÉES UTILES

TRIBU DES STRYCHNÉES.

Strychnos L. Les *Strychnos* ont des fleurs tétramères ou pentamères ; à corolle tubuleuse, régulière ; à étamines connées avec la corolle ; à gynécée formé de deux carpelles ; à ovaire biloculaire, contenant un nombre indéfini d'ovules, et surmonté d'un stigmate simple. Le fruit est une baie cortiquée, à graines discoïdes, contenant un grand albumen divisé en deux lames, entre lesquelles est un petit embryon à cotylédons foliacés.

Espèces tétanisantes.

Strychnos Nux vomica L. — C'est un arbre à branches irrégulières, couvertes d'une écorce grisâtre, cendrée, et à bourgeons lisses, colorés en vert foncé. Ses feuilles sont opposées, simples, tout à fait entières, longues de 5 à 10 centimètres, et larges de 3 à 7 centimètres, courtement pétiolées, à limbe ovale, atténué aux deux extrémités, lisse sur les deux faces, d'un vert foncé ; de la base de la nervure médiane partent deux nervures longitudinales qui s'étendent parallélement aux bords de la feuille jusque vers son extrémité. Les fleurs sont petites, régu-



Fig. 789. *Strychnos Nux vomica*.

lières, à réceptacle convexe, colorées en blanc verdâtre, et disposées en petites cymes terminales. Le calice est gamosépale, à tube court, divisé au sommet en cinq dents aiguës; il persiste à la base du fruit, et s'accroit en même temps que lui, mais sans atteindre jamais une grande taille. La corolle est

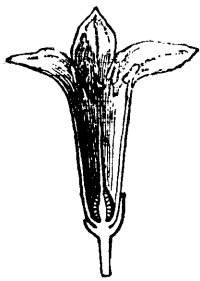


Fig. 790. *Strychnos Nux vomica.* Coupe longitudinale.

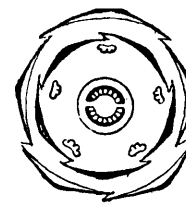


Fig. 791. *Strychnos Nux vomica.* Diagramme de la fleur.

gamopétale, à tube droit, beaucoup plus long que le calice. à limbe formé de cinq lobes triangulaires, valvaires dans la préfloraison. L'androcée est formé de cinq étamines, demi-exsertes. Le gynécée se compose de deux carpelles, réunis en un ovaire biloculaire, surmonté d'un style simple que termine un stigmate capité, à peine bilobé. Chaque loge ovarienne offre, dans son angle interne, un gros placenta sur lequel sont insérés de nombreux ovules semi-anatropes, à micropyle dirigé en bas.

Le fruit est une baie indéhiscente, du volume et de la

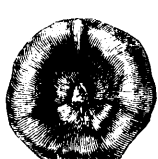


Fig. 792. Face antérieure montrant le hile et le raphé.



Fig. 793. Face postérieure.



Fig. 794. Coupe verticale.

Noix vomique. Grandeur naturelle.

forme d'une petite orange, colorée en jaune-orange foncé,

www.dlibra.wum.edu.pl

formé d'une enveloppe dure, lisse à la surface, et d'une pulpe blanche, gélatineuse, amère, formée par l'épaississement des cloisons et des placentas, et contenant cinq ou six graines disposées sans ordre.

Les graines, seule partie employée sous le nom de *Noix vomique*, sont discoïdes, un peu plus épaisses au bord qu'au centre. L'une des faces offre une petite dépression qui répond au hile, et de laquelle part une ligne saillante, le raphé, terminée sur le bord par une petite protubérance répondant à la chalaze. Les téguments de la graine sont épais, durs, colorés en gris clair, luisants, et rendus soyeux par de longs poils serrés, déprimés, rayonnant autour du centre, unicellulaires et pourvus de parois très épaisses, cannelées. Ces poils sont produits par les cellules de la couche épidermique *a*, au-dessous de laquelle existe une couche brune, *b*, peu épaisse, dans laquelle il est impossible de constater, sur les graines du commerce, la présence de cellules qui, cependant, dans l'état jeune de la graine, doivent être visibles. Au-dessous des téguments, se trouve un albumen corné *c*, très dur, divisé en deux lames discoïdes, entre lesquelles se voit, dans la région du hile, un petit embryon droit, à radicule courte, conique, et à cotylédons foliacés. La saveur de la graine est très amère.

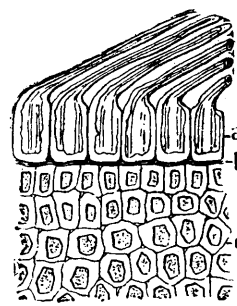


Fig. 795. Noix vomique. Coupe transv. du tégument et de l'albumen.

Elle doit ses propriétés à des alcaloïdes éminemment toxiques ; la *strychnine*, $C^{21}H^{22}Az^2O^2$, la *brucine*, $C^{23}H^{26}Az^2O^4$, et l'*igasurine*, que Schutzenberger considère comme formée elle-même par le mélange de plusieurs alcaloïdes différents. Les alcaloïdes sont probablement combinés dans la graine avec un *acide strychnique* ou *igasurique*.

La Noix vomique et surtout la strychnine, qui est le principe actif le plus important de cette graine et de la fève de Saint-Ignace, comptent parmi les médicaments les plus puissants, mais leur mode d'action n'est encore connu que d'une manière insuffisante. A faible dose, elle constitue un

www.dlibra.wum.edu.pl

tonique amer et un stimulant très efficace; elle réveille l'appétit, et détermine, chez les personnes habituellement constipées, des selles régulières. On peut l'employer associée au fer, avec beaucoup de succès, dans les diverses formes de l'anémie.

C'est l'écorce du *Strychnos Nux vomica* qui constitue l'*écorce de Fausse Angusture*, écorce éminemment toxique et qui est trop souvent administrée par erreur pour l'*Écorce d'Angusture* qui lui ressemble par l'amertume. L'écorce de fausse Angusture se présente en morceaux roulés en gouttières ou en tubes; elle est cassante, grisâtre sur la face externe et couverte de verrues subéreuses rougeâtres. La surface interne est d'un gris noirâtre plus ou moins foncé, lisse ou marquée de fines stries



Fig. 796. Écorce de *Strychnos Nux vomica* enroulée.

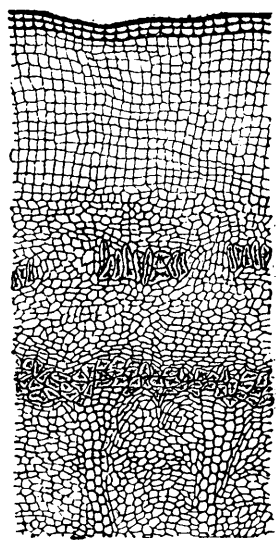


Fig. 797. Écorce de Fausse Angusture. Coupe transversale.

longitudinales. Sa cassure est nette et sa coupe tranversale offre, à l'œil nu, une ligne blanche, fine, continue, qui divise l'écorce en deux couches concentriques, l'une interne, d'un gris plus ou moins foncé, parfois noirâtre dans toute son épaisseur, plus épaisse que l'externe dans les vieilles écorces, égale dans les jeunes; l'autre externe, noirâtre en dedans comme l'interne, d'un gris blanchâtre ou rougeâtre en dehors dans la partie qui répond au suber.

www.dlibra.wum.edu.pl

Son odeur est nulle. Sa saveur est très amère et persistante. Une goutte d'acide azotique déposée sur la surface interne la colore en rouge vif. Lorsque la surface est colorée en rouge de rouille, le même acide lui fait prendre une teinte vert foncé. Cette coloration ne se produit pas sur les écorces colorées au dehors en gris.

Étudiée au microscope l'écorce de Fausse Angusture offre de dehors en dedans : 1° une couche subéreuse à cellules quadrangulaires, jaunâtres, aplaties, sèches et vides, qui donne à l'écorce sa coloration extérieure et forme par place les tubercules dont elle est parsemée; 2° une couche de parenchyme cortical, formée de cellules à parois minces, allongées tangentiellement, remplies d'une matière colorante brunâtre. Dans cette zone sont épars de petits groupes de cellules sclérenchymateuses, à parois jaunes, dures et ponctuées; 3° une couche libérienne épaisse formée de fibres à parois minces et de parenchyme libérien. Entre le liber et le parenchyme cortical s'étend une bande interrompue de cellules sclérenchymateuses, polygonales, à parois jaunes, dures, ponctuées, semblables à celles des groupes qui sont épars dans le parenchyme de l'écorce. Le liber est entièrement dépourvu des bandes sclérenchymateuses qui existent dans celui de l'écorce d'Angusture vraie et qui lui donnent une apparence feuilletée.

Strychnos Ignatii Bergius (*S. Philippinensis* Blanco, *Ignatia Philippinica* Lour.). — C'est un grand arbuste grimpant des îles Bohol, Samar et Cébu (Philippines), introduit d'après Loureiro en Cochinchine, connu seulement d'après les descriptions fort imparfaites de Loureiro et de Blanco, qui lui attribuent des feuilles ovales, aiguës, presque sessiles, portées par des rameaux très longs, comme sarmenteux, et des fleurs à corolle très allongée, blanche, exhalant une odeur de jasmin, disposées en petites panicules de cymes qui portent de trois à cinq fleurs. Le fruit est connu des botanistes. C'est une baie sphérique ou ovoïde, ayant 10 centimètres de diamètre ou davantage, formée d'une enveloppe lisse, dure et cassante et d'une pulpe qui renferme une vingtaine de graines.

Les graines, très employées sous le nom de *Fèves de Saint-Ignace*, pour l'extraction de la *strychnine*, ont environ 25 millimètres de long; elles sont ovoïdes, mais rendues irrégulières et presque pyramidales ou cordiformes par pression

www.dlibra.wum.edu.pl

réciproque. La grosse extrémité offre un hile déprimé. La surface est, à l'état frais, rendue argentée par des poils analogues à ceux de la noix vomique, qui tombent d'habitude en grande partie avec le mince tégument qui les porte,



Fig. 798. Fève. de Saint-Ignace. Grandeur natur.

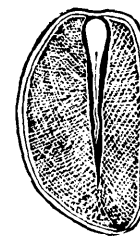


Fig. 799. Fève de Saint-Ignace. Coupe verticale.

ou ne persistent que par place et mettent à nu une surface jaune brunâtre qui répond à la face externe de l'albumen.

Ce dernier est dur, corné, et forme la majeure partie de la graine; vers le mycropyle, il loge un embryon droit, à cotylédons foliacés et à radicule courte et renflée. La saveur de la graine est très amère.

La fève de Saint-Ignace contient de la (*strychnine* et de la *brucine* en grande quantité. Elle jouit des mêmes propriétés que la noix vomique.

Strychnos Tieute Lesch. — Espèce indigéne de Java, à tige grimpante, énorme, à feuilles elliptiques ou oblongues, acuminées, triplinerviées; à fleurs en cymes axillaires corymbiformes. Connue des Javanais sous le nom de *Jettek* et *Upas Tieute*, cette plante contient de la strychnine ; son action est tétanisante comme celle des espèces précédentes et extrêmement puissante.

Strychnos Icaja H. Bn. — Originaire de la côte occidentale d'Afrique où elle sert de poison d'épreuve sous les noms d'*Icaja*, *N'caza*, *M'boundou*, cette espèce n'est que fort peu connue. On ne connait ni sa tige, ni même ses fleurs. Les feuilles sont opposées, courtement pétiolées, elliptiques, aiguës, acuminées, triplinerviées.

On emploie surtout la racine « qui se présente sous forme de cônes longs et étroits (20-40 centim. sur 1/2-1 centim. de

www.dlibra.wum.edu.pl

diamètre), lisses et de couleur rougeâtre à la surface, très amers. » (H. Baillon.)

Strychnos Gauteriana Pierre. — Cette espèce habite les montagnes qui séparent l'Annam du Laos. Sa tige est grimpante. Elle fournit l'*Écorce d'Hoang-nan*, introduite dans les hôpitaux de Paris, il y a quelques années. Cette écorce offre presque tous les caractères de celle du *Strychnos Nux vomica*. Les fragments que j'ai vus étaient des plaques irrégulières, minces, ou des bandes spiralées qui paraissaient avoir été détachées de jeunes rameaux. La surface extérieure est formée d'un tube coloré en rouge de rouille ; elle est couverte de grosses verrues irrégulières, de même couleur. Sa surface interne est d'un gris sale ; elle est finement striée dans le sens de la longueur. Sa cassure est nette et offre la ligne blanchâtre caractéristique de l'écorce de Noix vomique.

Strychnos Colubrina L. — Espèce de l'Inde orientale, voisine du *S. Nux vomica* dont elle se distingue par sa tige grimpante. Elle produit une grande partie du bois dit *Bois de Couleuvre* qui passe pour guérir la piqûre des serpents venimeux, et que l'on emploie dans l'Inde contre les fièvres intermittentes. Il jouit des propriétés tétanisantes des espèces décrites ci-dessus. Le Bois de Couleuvre provient encore, dit-on, du *S. Nux vomica* et du *S. minor* Pl.

Espèces à curare.

Strychnos Castelnæana Wedd. (*S. Castelneæ* Benth.). — Cette espèce a été découverte par Castelnau chez les Indiens Orégones. Elle est très répandue sur les bords de l'Orénoque et de ses affluents. C'est une liane de 20 mètres et plus de long, grimpante, fixée par des crocs fortement roulés en crosse ou en spirale, plus minces à la base qu'au sommet. Les rameaux sont couverts d'un duvet épais, velouté, fauve ou rouillé. Les feuilles sont opposées, très courtement pétiolées, à limbe large, elliptique, acuminé, subcoriace, muni de quatre grandes nervures longitudinales. Les fleurs sont disposées en faux capitules terminaux.

Le *S. Castelnæana* est l'une des espèces les plus employées à la fabrication du *Curare*. Les Indiens emploient seulement l'écorce, ils l'épuisent par l'eau froide et obtiennent ainsi un liquide rougeâtre auquel ils ajoutent diverses plantes acces-

www.dlibra.wum.edu.pl

soires dont nous parlerons plus bas et qu'ils font réduire par l'ébullition jusqu'à consistance d'extrait. Ils y ajoutent encore la poudre de quelques plantes pour obtenir le Curare à l'état où il nous parvient.

S. Crevauxiana H. Bn (*S. Crevauxii* G. Pl.). — Cette espèce, découverte par Crevaux chez les Indiens Trios dans le nord de l'embouchure de l'Amazone, est une liane grimpante de 40 mètres de haut, à feuilles petites, elliptiques, lancéolées, aiguës avec deux extrémités, penninerviées. Certains rameaux grêles portent des feuilles de même forme, mais beaucoup plus petites. Les fleurs sont en grappes axillaires simples et courtes.

Les Indiens préparent le Curare avec l'écorce de sa racine.

C'est avec une plante de la même section du genre *Strychnos*, la section *Rouhamon*, que Humboldt et Kunth virent préparer le Curare près de la montagne de Jovita. Kunth donna à la plante le nom de *Lasiostoma Curare;* M. Baillon lui a donné celui plus juste de *Strychnos Curare* (*Rouhamon Curare* DC.).

Les *Strychnos Jobertiana* H. Bn, *Triplinervia* Mart., *depauperata* H. Bn, *subcordata* Prog., *Guianensis* H. Bn., *Brasiliensis* Mart., *Gubleriana* G. Pl., *rubiginosa* A. D. C., *cogens* Benth., originaires du Brésil, passent pour servir à la préparation du Curare dans les régions qu'elles habitent.

Les plantes que les Indiens ajoutent aux diverses espèces de *Strychnos* dans la fabrication du Curare sont très variables; ce sont surtout des Ménispermacées (le *Pani*, que M. Baillon croit être une espèce des genres *Chondodendron* ou *Abuta*), des Aroïdacées (le *Tara*, le *Pothos*, etc.); des Thyméléacées (notamment le *Schœnobiblus daphnoïdes* Sieb. et Zucc.); des Phytolaccacées (l'*Eoné* ou *Yoné* de Caldero qui est le *Petiveria tetandra* Gom.); des Pipéracées (*Piper anonæfolia*, *Trichourneon*, *Pseudochurumaga*, etc.); des Aristolochiacées encore inconnues; des Anonacées (notamment le *Cananga Jobertiana* H. Bn, et d'autres espèces du même genre). Toutes ces plantes sont sans action toxique; quelques-unes sont aromatiques.

Le Curare ne doit donc ses propriétés qu'aux *Strychnos* qui entrent dans sa composition. On sait qu'il nous arrive sous la forme d'un extrait brunâtre, contenu dans de petites calebasses. Son action consiste à déterminer la paralysie des nerfs moteurs sans agir sur les nerfs sensitifs.

www.dlibra.wum.edu.pl

TRIBU DES LOGANIÉES.

Spigelia LINDL. — Les *Spigelia* ont des fleurs à corolle infundibuliforme dont le limbe est divisé en cinq lobes égaux ; des anthères convergentes ; un fruit capsulaire, contenant un nombre indéfini de graines, biloculaire, déhiscent en quatre valves.

Spigelia Marilandica L. — C'est une plante à rhizome vivace, émettant de nombreux rameaux aériens dressés, simples, quadrangulaires, presque lisses, renflés au niveau des nœuds. Les feuilles sont opposées, sessiles, ovales, acuminées, entières, parfois pubescentes au niveau des nervures et sur les bords, lisses dans le reste de leur étendue. Les fleurs sont petites, hermaphrodites et régulières, disposées en une petite cyme scorpioïde terminale, ordinairement solitaire, et portées par de très courts pédoncules.



Fig. 800. Rhizome de Spigélie, sec. Grandeur naturelle.

La partie employée est le rhizome. Il est court, couvert de nodosités qui répondent aux cicatrices des rameaux aériens et de racines très nombreuses et très pressées, longues, grêles, pelotonnées dans la drogue du commerce. Sa saveur est amère et âcre. Sa composition chimique est fort peu connue. Il jouit de propriétés anthelminthiques prononcées et en même temps toniques.

Examiné au microscope, le rhizome de Spigélie offre de dehors en dedans : 1° une zone de faux suber, formée par un certain nombre des couches corticales superficielles devenues brunes et sèches; 2° un parenchyme cortical à grandes cellules polygonales, munies de parois claires; 3° un liber peu épais, mou, formé de fibres rectangulaires à parois minces et molles; 4° en dedans, une mince couche de cambium. Le bois forme une zone circulaire peu épaisse, dans laquelle il est impossible de distinguer des rayons médullaires. La plus grande partie des éléments qui le composent offrent, sur la coupe transversale, un contour presque qua-

www.dlibra.wum.edu.pl

drangulaire ; un certain nombre, épars au milieu des autres, sont plus grands et plus arrondis, ou elliptiques. Les parois de tous ces éléments sont relativement minces. Sur les coupes longitudinales, soit radiales, soit tangentielles, il est également impossible de reconnaître les rayons médullaires. Presque tous les éléments se ressemblent ; ils sont

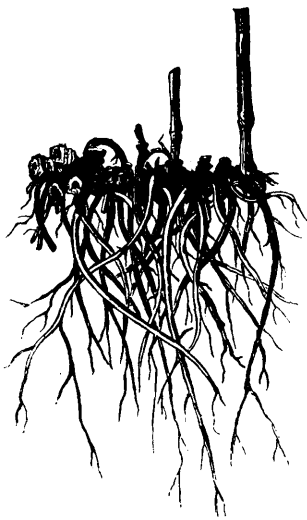


Fig. 801. Rhizome de Spigélie, après macération dans l'eau.

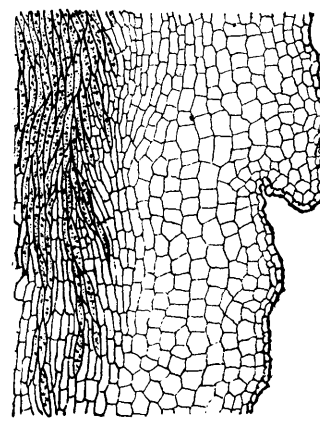


Fig. 802. Rhizome de Spigélie. Coupe longitudinale.

tous courts, séparés les uns des autres par des cloisons obliques et munies de grandes ponctuations elliptiques. Quelques-uns cependant, ceux qui sur la coupe transversale se montrent arrondis ou elliptiques, sont plus larges que les autres et offrent, sur leurs cloisons transversales, un très large orifice arrondi qui fait communiquer les cavités de deux éléments superposés et les transforme en vaisseaux. La moelle qui occupe le centre du rhizome offre un diamètre relativement considérable ; elle est formée de grandes cellules parenchymateuses, polyédriques, à parois minces et claires.

www.dlibra.wum.edu.pl

La racine offre la même structure fondamentale que le rhizome, mais la moelle y manque complètement.

Autres espèces de Loganiées utiles.

Quelques autres espèces de Loganiées doivent être citées ici, quoiqu'elles soient peu connues dans notre pays. Les semences de *Titan Cotte*, de l'Inde, employées, à cause de leur mucilage, par les indigènes pour clarifier l'eau, sont remarquables, paraît-il, par l'absence de principes toxiques. L'écorce de *Quina do campo* du Brésil, employée contre les fièvres et comme tonique amer, est fournie par le *Strychnos pseudoquina* A. S.-Hil., et cependant elle n'est pas toxique.

SCROFULARIACÉES

Caractères constants ou a peu près constants. — Fleurs irrégulières. Réceptacle toujours convexe. Périanthe double, habituellement pentamère. Calice gamosépale. Corolle gamopétale, bilabiée. Androcée didyname. Anthères biloculaires, déhiscentes par des fentes longitudinales. Gynécée formé de deux carpelles unis en un ovaire biloculaire, à loges ordinairement pluriovulées. Ovules anatropes, insérés sur des placentas axiles. Fruit habituellement sec et déhiscent, plus rarement charnu. Graines albuminées. Plantes habituellement herbacées, à feuilles souvent opposées.

Division. — Les Scrofulariacées susceptibles de nous offrir quelque intérêt peuvent être divisées en trois groupes, d'après le mode de déhiscence du fruit.

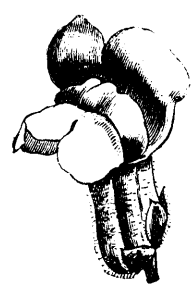


Fig. 803. *Antirrhinum majus*. Fleur.



Fig. 804. *A. majus*. Fruit.

Digitalées. — Capsule bivalve, septicide. Genres : *Digitalis* T., *Scrofularia* T., *Verbascum* T., *Gratiola* L.

Rhinanthées. — Capsule bivalve, loculicide. Genres : *Rhinanthus* L., *Pedicularis* T., *Veronica* L., etc.

www.dlibra.wum.edu.pl

Antirrhinées. — Capsule déhiscente par des pores ou des dents. Genres : *Antirrhinum* T., *Linaria* T., etc.

Affinités. — Les Scrofulariacées se distinguent des Solanacées par leur androcée didyname, et des Labiées par leur fruit biloculaire, pluriovulé et déhiscent.

Habitat. — Les Scrofulariacées sont répandues dans les deux mondes ; elles abondent surtout dans les pays tempérés.



Fig. 805. *Digitalis purpurea.*

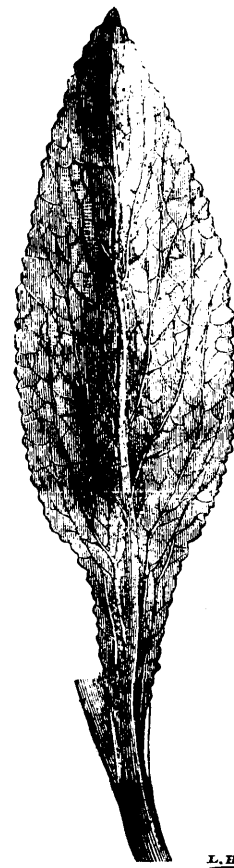


Fig. 806. Feuille de *Digitalis purpurea* vue par la face dorsale.

DESCRIPTION DES SCROFULARIACÉES UTILES

Digitalis T. — Les *Digitalis* ont un calice cinq-partite; une

www.dlibra.wum.edu.pl

corolle campanulée ou tubuleuse-ventrue, à limbe oblique, imparfaitement bilabié; quatre étamines fertiles; une capsule polysperme, septicide.

Digitalis purpurea L. — La *Digitale*, *Gants de bergère*, *Gants de Notre Dame*, *Queue de loup*, est une belle plante de notre pays, herbacée, bisannuelle ou quelquefois vivace; à racines fibreuses; à tige dressée, haute de 50 centimètres à 1 mètre, ordinairement simple, très pubescente, d'un vert grisâtre; à feuilles alternes, les inférieures formant une large rosette caulinaire se transformant graduellement en bractées, desquelles naissent de grandes fleurs à calyce

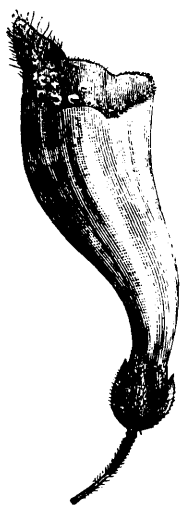


Fig. 807. Entière.



Fig. 808. Coupée longit.

Fleur de *Digitalis purpurea*.

tubuleux, court, à corolle longuement campanulée, incomplètement bilabiée à limbe divisé en cinq lobes, deux supérieurs formant une lèvre obtuse, tronquee ou legèrement émarginée, qui recouvre dans le bouton la lèvre inférieure formée de trois lobes courts et arrondis. La corolle est glabre en dehors, colorée ordinairement en rose pourpré, parfois blanche, munie, en dedans, au niveau de la

www.dlibra.wum.edu.pl

gorge, de taches pourpres, entourées d'une aréole blanche. L'androcée est formé de quatre étamines incluses (la postérieure manquant tout à fait), didynames, deux opposées aux deux sépales antérieurs, et deux plus courtes, situées en face des deux sépales latéraux.

Le gynécée est formé d'un ovaire biloculaire, à loges multiovulées, entouré à la base d'un disque hypogyne, et atténué au sommet en un long style que terminent deux lamelles stigmatiques. Le fruit est une capsule biloculaire, à déhiscence septicide, à graines albuminées.

On emploie les feuilles de Digitale sèches et pulvérisées, ou bien leur principe actif, encore fort mal connu, la *digitaline*. D'autres alcaloïdes ont été

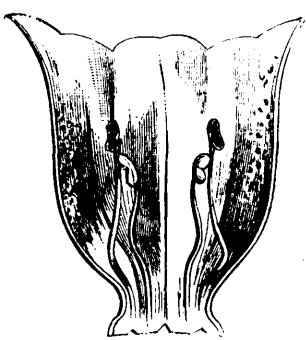


Fig. 809. *Digitalis purpurea.* Corolle étalée.



Fig. 810. *Gratiola officinalis.*

extraits de la Digitale : *digitoxine*, *digitaléine*, *digitonine*, etc.

La Digitale est un médicament de première importance, remarquable par sa propriété de ralentir les contractions du cœur et de diminuer leur énergie.

Quelques autres Scrofulariacées doivent être citées à divers titres. La *Gratiole* (*Gratiola officinalis* L.) est purgative, mais peut provoquer des accidents ; les Véroniques sont un

www.dlibra.wum.edu.pl



Fig. 811. *Euphrasia officinalis.* Fleur.



Fig. 812. *Scrofularia nodosa.* Sommité fleurie.



Fig. 813. *S. nodosa.* Fleur.



Fig. 814. *Veronica officinalis.* ameau.

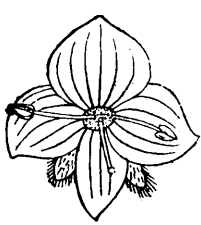


Fig. 815. *V. officinalis.* Fleur.



Fig. 816. *V. officinalis.* Fruit.

www.dlibra.wum.edu.pl

peu amères et astringentes, et considérées comme diurétiques ; l'*Euphrasia officinalis* L. a été employée contre les ma-



Fig. 817. *Verbascum Thapsus.*

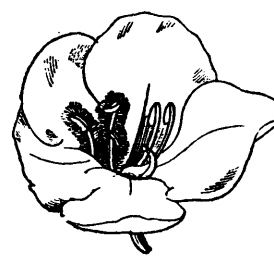


Fig. 818. *Verbascum Thapsus.* Fleur.

ladies des yeux ; la *Scrofulaire* (*Scrofularia nodosa* L.) a été utilisée comme tonique, sudorifique et vermifuge ; le *Bouillon-blanc* (*Verbascum Thapsus*) a des fleurs béchiques et calmantes, etc.

APOCYNACÉES

Caractères constants ou a peu près constants. — Fleurs régulières, habituellement hermaphrodites. Réceptacle convexe. Périanthe double, tétramère ou pentamère. Calice gamosépale, persistant. Corolle gamopétale, souvent munie d'appendices au nivcau de la gorge. Androcée isostémone, à filets connés à la corolle et égaux, à anthères biloculaires et introrses, rapprochées du stigmate et parfois cohérentes. Gynécée formé de deux carpelles ordinairement libres dans leur portion ovarienne, multiovulés, à styles unis en un stigmate unique. Ovules anatropes. Graines habituellement albuminées. Arbustes ou arbres à feuilles opposées ou ver-

www.dlibra.wum.edu.pl

ticillées, souvent pourvues de laticifères à latex blanc ou verdâtre.

Division. — Les Apocynacées purent être divisées par M. H. Baillon en quatre tribus :

Échilées. — Gynécée formé de deux carpelles indépendants. Étamines munies d'appendices basilaires ne contenant pas de pollen. Fruit formé de deux follicules. Genres : *Echites*, *Nerium*, *Apocynum*, etc.

Plumériées. — Gynécée formé de deux carpelles indépendants. Étamines sans appendices basilaires. Genres : *Plumeria*, *Alstonia*, *Vinca*, *Cerbera*, *Geissospermum*, etc.

Gelsémiées. — Gynécée formé de deux carpelles unis en un ovaire uniloculaire, à 2 placentas pariétaux. Fruit capsulaire. Genre : *Gelsemium*.

Carissées. — Gynécée formé d'un ovaire à deux loges ou à deux placentas pariétaux. Fruit charnu, capsulaire ou sec, indéhiscent. Genres : *Carissa*, *Allamanda*, *Vahea*, etc.

Habitat. — Les Apocynacées habitent pour la plupart les régions chaudes des deux mondes. Quelques-unes, *Nerium* et *Vinca*, par exemple, vivent bien dans notre pays, la première à l'état de culture, la seconde à l'état sauvage.

Affinités. — Les Apocynacées se distinguent des Solanacées par leurs carpelles ordinairement indépendants dans la portion ovarienne et par leurs feuilles opposées; elles se distinguent des Asclépiadacées par leur pollen granuleux.

DESCRIPTION DES APOCYNACÉES UTILES

TRIBU DES PLUMÉRIÉES.

Vinca L. — Fleurs régulières, hermaphrodites, à réceptacle convexe. Calice à 5 sépales à peu près libres. Corolle gamopétale, hypocratériforme, à 5 lobes tordus dans le bouton. Gynécée formé de deux carpelles distincts dans leur partie ovarienne, connés dans la partie stylaire en une colonne cylindrique terminée par un plateau circulaire surmonté d'un cône court et velu.

Vinca minor L. — La *Petite Pervenche* ou *Violette de serpent*, est une jolie petite plante vivace, suffrutescente, couchée, radicante, très ramifiée, entièrement glabre, à feuilles entières, luisantes, vert foncé, coriaces, pétiolées, ovales-

www.dlibra.wum.edu.pl

lancéolées, à fleurs grandes, violettes, longuement pédicellées. Elle croît en abondance dans les parties humides de nos bois, dans les haies, etc.

Les feuilles de la Pervenche ont une saveur amère et astringente; elles n'ont aucune odeur. La Pervenche jouissait autrefois d'une très grande réputation; on l'employait con-



Fig. 819. Style de *Vinca minor.*



Fig. 820. *Vinca minor.*



Fig. 821. *Vinca.* Étamine.

tre les angines, en gargarisme; on la considérait même comme très efficace contre la pthisie. Sa décoction est encore administrée dans les campagnes pour faire passer le lait. Ses feuilles font partie du thé suisse. Elle est, en réalité, légèrement tonique et astringente.

Vinca major L. — La *Grande Pervenche* se distingue par ses dimensions plus considérables, ses feuilles plus grandes et à bords ciliés, ses sépales ciliés sur les bords. Elle est indigène de la région méditerranéenne. Elle jouit des mêmes propriétés que la précédente.

Cerbera. — Les *Cerbera* sont des arbres des régions tropicales, à calice non glanduleux avec des sépales souvent larges et foliacés, à corolle tordue dans le bouton, à gynécée formé de deux carpelles libres dans la portion ovarienne,

www.dlibra.wum.edu.pl

connés dans la portion stylaire, à fruit formé de deux drupes; à graines sans albumen.

Cerbera venenifera Stend. (C. *Tanghin* Hook., *Tanghinia venenifera* Poir.). — Le *Tanguin* est un bel arbre, indigène de Madagascar, à grandes feuilles acuminées, rapprochées au sommet des rameaux; à fleurs rosées, formées d'un calice à lobes larges et étalés et d'une corolle hypocratériforme, à tube grêle et très long.

Les graines du Tanguin sont très employées à Madagascar comme poison d'épreuve. Leur action toxique est extrêmement puissante; elles détruisent l'irritabilité musculaire et paralysent le cœur.

Geissospermum. — Ce sont des arbres à calice présentant une couronne intérieure de poils; à corolle hypocratérimorphe; à fruit formé de deux baies volumineuses, contenant des graines peltées, albuminées.

Geissospermum læve H. Bn (*G. Vellosii* F. Allem., *Tabernæmontana lævis* Vell., *Vallesia inedita* Guib.). — C'est un arbre du Brésil, à feuilles alternes, lancéolées; à fleurs en cymes. Il renferme un latex blanchâtre, abondant. Son écorce est amère et jouit de propriétés toxiques énergiques. Son usage s'est introduit dans la médecine depuis quelques années sous le nom de *Paopareira.* On en a extrait un alcaloïde, la *geissospermine* ou *pareirine*, qui est un poison paralysant. On emploie l'écorce comme succédanée de la digitale, pour modérer les battements du cœur.

Aspidosperma. — Arbustes à corolle hypocratérimorphe, pourvue d'un tube étroit, renflé au niveau des étamines; à anthères mutiques; à fruit formé de deux follicules distincts, déhiscents par la face ventrale; à graines imbriquées, entourées d'une aile marginale.

Aspidosperma Quebracho Schlchsl. — C'est un arbre de la République Argentine où il est connu sous le nom de *Quebracho blanco*, à feuilles alternes et à fleurs disposées en cymes denses. On a fait, dans les derniers temps, usage de l'*Écorce de Quebracho* contre la dyspnée de l'asthme convulsif, de l'emphysème pulmonaire et de la métrite chronique. On en a retiré un alcaloïde cristallisé, l'*aspidospermine.*

Alstonia R. Br. — Les *Alstonia* ont des feuilles verticillées ou opposées; un calice dépourvu d'écailles et de glandes; une corolle dépourvue de couronne; des étamines

www.dlibra.wum.edu.pl

incluses; un gynécée formé de deux carpelles distincts dans la portion ovarienne, multiovulés; un fruit formé de deux follicules linéaires.

Alstonia scholaris R. Br. — C'est un grand arbre glabre, dont les inflorescences seules sont velues. Les feuilles sont verticillées en nombre variable entre cinq et sept, simples, entières, coriaces, luisantes en dessus, opaques et pâles en dessous, oblongues ou obovales-oblongues, obtuses, rarement aiguës, atténuées à la base en un pétiole court. Les fleurs, colorées en blanc grisâtre, sont relativement petites et disposées en panicules de cymes ombelliformes disposées dans l'aisselle des verticilles terminaux des feuilles. Le calice est gamosépale, pubescent, à tube obconique, court, découpé en cinq petites dents. La corolle est gamopétale et pubescente comme le calice, à tube cylindrique et à limbe formé de cinq lobes plus courts que le tube, étalés. L'androcée est formé de cinq étamines à filets courts, insérées sur la gorge de la corolle en alternance avec les lobes. Le gynécée se compose de deux carpelles libres dans la portion ovarienne, velus, surmontés d'un style cylindrique que termine un stigmate renflé en boule. Chaque loge contient un nombre indéfini d'ovules anatropes, insérés dans l'angle interne. Le fruit consiste en deux follicules grêles, allongés, distincts, contenant un grand nombre de petites graines oblongues, comprimées, peltées, couvertes sur le bord de longs poils, et contenant un albumen peu abondant et un embryon à radicule supère et à cotylédons oblongs, aplatis.

La partie utile de la plante est l'écorce. Elle se présente en morceaux irréguliers, épais de 2 à 5 millimètres; elle est spongieuse; sa surface est très inégale, rugueuse, brunâtre ou grisâtre, parsemée de taches blanchâtres; sa surface interne est colorée en chamois clair; sa cassure est grossière et courte; sa saveur est amère, sans âcreté; son odeur est nulle.

Ainsi que le montre la figure 822, elle offre de dehors en dedans : 1° une couche de suber *a*; 2° une couche de cellules scléreuses *b*, se distinguant par des parois épaisses, dures, jaunâtres, fortement ponctuées. Le bord intérieur de cette zone est ordinairement irrégulier; 3° un parenchyme cortical épais, *c*, formé en majeure partie de cellules à parois minces allongées tangentiellement. Dans l'épaisseur de cette zone sont distribués des groupes, *d*, de grandes cel-

www.dlibra.wum.edu.pl

lules scléreuses à contours irréguliers, à cavité parfois très réduite. Vers la partie interne du parenchyme cortical sont dispersés des éléments scléreux, *e*, *e*, fusiformes, à contour elliptique sur la coupe transversale, à cavité capillaire et à

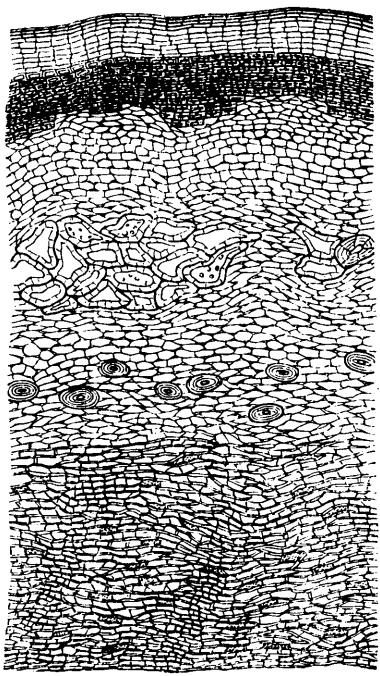


Fig. 822. Écorce d'*Alstonia scholaris*. Coupe transversale.

parois très épaisses offrant de nombreux cercles concentriques ; 4° un liber formé en majeure partie de parenchyme à parois épaisses, et de fibres à parois minces et contenant de nombreux vaisseaux laticifères qui, sur des coupes longitudinales, se montrent fréquemment anastomosés et conliennent du latex.

L'écorce d'*Alstonia* est employée, dans l'Inde, comme to-

www.dlibra.wum.edu.pl

nique et fébrifuge. Ses propriétés sont douteuses et sa composition chimique n'est encore que fort mal connue.

TRIBU DES GELSÉMIÉES.

Gelsemium Juss. — Les *Gelsemium* se distinguent par des graines suborbiculaires, entourées d'une aile large.

Gelsemium nitidum Mich. (*G. sempervirens* Ait.). — C'est un arbuste grimpant qui habite les terrains plats des côtes et des bords des fleuves, dans la Virginie, la Caroline, la Géorgie, la Floride et même le Mexique. Il est glabre et lisse, à feuilles opposées, entières, persistantes d'après les auteurs anciens, caduques pendant l'hiver, d'après Catesby, simples, entières, ovales ou lancéolées, luisantes, munies d'un pétiole très court. Les fleurs sont belles, jaunes, très odorantes, disposées en cymes axillaires parfois réduites à une seule fleur, ordinairement formées de trois à cinq fleurs portées par des pédicelles munis de plusieurs bractées.

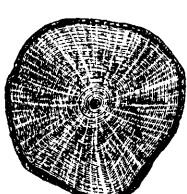


Fig. 823. Racine de *Gelsemium* Section transversale. Grand. natur.

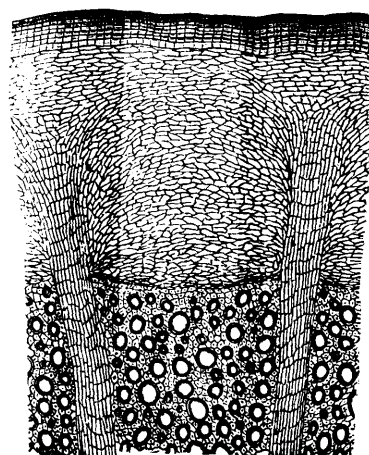


Fig. 824. Racine de *Gelsemium*. Coupe transversale.

Les parties employées sont le rhizome et la racine. Le rhizome est facile à distinguer par la présence de la moelle

www.dlibra.wum.edu.pl

ou d'une cavité laissée par sa destruction. Les deux parties se trouvent dans le commerce en fragments ayant plusieurs centimètres de long et souvent 2 centimètres de diamètre. La racine se trouve en plus grande quantité que le rhizome. Elles sont en fragments souvent tordus sur eux-mêmes, à écorce grise et à bois jaune parcouru de rayons blanchâtres.

Un fragment de racine de *Gelsemium sempervirens*, ayant 2 centimètres et demi de diamètre, m'a offert la structure suivante : 1° une couche de suber *a*, assez épaisse, formée de cellules quadrangulaires, aplaties, vides, à parois brunes et sèches ; 2° une couche *b*, de parenchyme cortical, relativement peu épaisse, formée de cellules allongées tangentiellement, à parois minces et blanches ; 3° un liber *c*, dont les faisceaux sont séparés les uns des autres par de très larges rayons médullaires, à cellules quadrangulaires, allongées dans le sens du rayon. Les faisceaux libériens sont formés de fibres irrégulières, à parois minces, et de parenchyme dont les éléments paraissent, sur la coupe transversale, disposés en couches irrégulièrement concentriques. Entre les éléments du liber et le bois de chaque faisceau, existe une couche de cambium à éléments petits et pressés les uns contre les autres. Le contour extérieur du faisceau libérien est nettement indiqué par la direction des éléments ; il est convexe en dehors. Les faisceaux ligneux sont cunéiformes, à bords latéraux droits et à bord externe concave en dehors. Ils sont séparés les uns des autres par de larges rayons médullaires qui continuent directement en dehors ceux du liber et offrent la même organisation. Un petit nombre de faisceaux seulement se prolongent jusqu'au centre de la racine, les autres sont de longueur très inégale. Chaque faisceau est formé de fibres ligneuses fusiformes, à parois très épaisses, à cavité linéaire, à contour quadrangulaire ou polygonal sur la coupe transversale. Au milieu de ces fibres, sont distribués de nombreux vaisseaux larges, arrondis, à parois épaisses et ponctuées. Les cellules de l'écorce contiennent de nombreux grains d'amidon arrondis et des cristaux d'oxalate de chaux. Les fibres ligneuses renferment une matière résineuse jaune.

On a retiré du *Gelsemium* un alcaloïde, la *gelsémine*, qu'on n'a pas pu encore faire cristalliser, et qui jouit de propriétés toxiques énergiques.

Le rhizome et la racine de Gelsémium sont depuis long-

www.dlibra.wum.edu.pl

temps employés, dans l'Amérique du Nord, contre les fièvres intermittentes, concurremment avec la quinine, et dans les affections inflammatoires des enfants, mais leur étude chimique et physiologique n'a été faite que dans ces dernières années et leur emploi thérapeutique, assez répandu en Angleterre et en Allemagne, est encore très restreint en France. Il a surtout été tenté à Paris par M. Dujardin-Beaumetz. Le Gelsémium et la Gelsémine produisent la paralysie des mouvements volontaires et réflexes, par suite, d'après Ringer et Murell, d'une action directe sur la moelle. A la suite de la paralysie, il peut survenir des phénomènes convulsifs (tétanos gelsémique). On a encore attribué au Gelsémium la propriété de diminuer la fréquence de la respiration. Il y a, sur ce médicament, de très intéressantes recherches à faire, mais ces recherches ne sont pas sans danger, à cause des propriétés puissamment toxiques de la drogue.

Autres espèces d'Apocynacées utiles.

Quelques autres Apocynacées doivent être citées. Un grand nombre doivent à leur latex d'être purgatives et émétiques.

Citons : l'*Allamanda carthartica* L. de la Guyane, dont le latex est un purgatif énergique et dont les feuilles sont employées comme cathartiques; le *Carissa Xylopicron* Dup. — Th. ou *Bois amer*, *Bois d'absinthe*, de Maurice et de Bourbon, employé comme tonique amer et même comme fébrifuge; les *Carissa Carandas* L. de l'Inde, et *C. edulis* Vahl de l'Abyssinie, dont les fruits sont comestibles.

Un grand nombre d'espèces d'Apocynacées fournissent du caoutchouc ; les principales sont : dans l'Amérique du Sud : l'*Hancornia speciosa* Gom., et les *Landolphia owariensis*, *fluida*, *Mannii*, *Kirkii*, *Petersiana;* à Madagascar: les *Vahea gummifera* Lamk et *Madagascariensis* Boj. ; dans l'Inde et l'archipel Indien : l'*Alstonia costulata*, les *Willughbeia Burbidgei*, *edulis*, les *Urceola elastica* et *esculenta*, le *Leuconotis eugenifolius*, le *Chilocarpus flavescens*, etc.

Le *Laurier-rose* (*Nerium oleander*) contient un principe vomitif, toxique, l'*oléandrine*.

www.dlibra.wum.edu.pl

ASCLÉPIADACÉES

Caractères constants ou a peu près constants. — Fleurs habituellement régulières. Réceptacle convexe. Périanthe double, pentamère. Calice gamosépale. Corolle gamopétale. Androcée formé de cinq étamines connées par la base avec la corolle, à filets munis d'appendices pétaloïdes formant une *couronne staminale ;* à anthères conniventes autour du stigmate, biloculaires, introrses, chaque loge contenant une seule masse pollinique (*pollinie*) formée de grains de pollen agglutinés. Gynécée formé de deux carpelles indépendants, pluriovulés, surmontés de styles qui, libres à la base comme les ovaires, s'unissent plus haut en un stigmate unique. Stigmate renflé, pentagonal, muni au niveau de chaque angle d'une glande dont le liquide visqueux coule dans les loges anthériques voisines et en agglutine le pollen. Les cinq glandes stigmatiques étant alternes avec les cinq anthères, chaque glande se trouve en rapport avec deux loges anthériques appartenant à des anthères différentes et sert de trait d'union entre les pollinies de ces loges, qui, chacune, se rattachent à elle par un petit prolongement ou *caudicule.* Il existe ainsi cinq paires de pollinies rattachées par des caudicules aux cinq glandes stigmatiques. Fruit formé de deux capsules indépendantes, déhiscentes par leur bord ventral, polyspermes. Graines souvent munies d'un arille pileux, localisé ou généralisé, et contenant un albumen peu abondant et un embryon droit, axile. Arbrisseaux ou herbes vivaces, souvent pourvus de laticifères. Feuilles opposées, dépourvues de stipules.

Affinités. — Les Asclépiadacées ne se distinguent des Apocynacées que par l'organisation de leurs anthères et de leur stigmate.

Habitat. — Les Asclépiadacées sont en majeure partie des plantes des régions chaudes; quelques-unes sont cependant originaires de notre pays.

DESCRIPTION DES ASCLÉPIADACÉES UTILES

Vincetoxicum Mœnch. — Se distinguent par une corolle à lobes étalés ; une couronne staminale à lobes ar-

www.dlibra.wum.edu.pl

rondis ou obscurément apiculés, des fleurs en corymbes.

Vincetoxicum officinale Mœnch. — Le *Dompte-venin* ou *Ipécacuanha des Allemands* est une plante herbacée des environs de Paris, à souche vivace, traçante; à tiges herbacées, hautes de 40 à 80 centimètres, dressées, simples dans la majeure partie de leur longueur, divisées dans le haut en rameaux florifères. Les feuilles sont opposées, simples, entières, pétiolées, ovales-aiguës ou ovales-lancéolées, un peu coriaces. Les fleurs sont petites, blanches, régulières. Le fruit est formé de deux follicules glabres, lancéolés, acuminés, renflés dans leur moitié inférieure.

Le rhizome du *Vincetoxicum officinale* a été employé en médecine comme vomitif, sous le nom de *Racine d'Asclépiade* ou *Racine de Dompte-venin*. Frais, il possède une saveur âcre et désagréable, et une odeur nauséabonde, qui disparaissent en partie sous l'influence de la dessiccation. On en a extrait



Fig. 825. Rameau.



Fig. 826. Fleur. Coupe longit.

Vincetoxicum officinale.

un principe amorphe, amer, vomitif, nommé *asclépiadine* ou *cynanchine*, encore imparfaitement connu au point de vue chimique et thérapeutique et peut-être susceptible de rendre des services de quelque importance.

www.dlibra.wum.edu.pl

Hemidesmus R. Br. — La corolle est rotacée et valvaire. La couronne est formée de cinq écailles connées à la corolle.

Hemidesmus Indicus R. Br. — C'est un arbuste sarmenteux de l'Inde, à tige à peu près lisse ne dépassant pas d'ordinaire le diamètre d'une plume d'oie. Les feuilles sont opposées, courtement pédonculées, dimorphes. Celles des rameaux qui naissent des vieilles souches et rampent sur le sol sont linéaires, aiguës et striées de blanc sur le milieu de la face inférieure ; celles des parties supérieures et des vieilles branches sont d'ordinaire larges, lancéolées, parfois oyales ou ovoïdes ; toutes sont entières, lisses, luisantes, coriaces, très variables en taille ; elles sont accompagnées de stipules latérales, caduques, petites. Les fleurs sont disposées en grappes axillaires et sessiles. Elles sont petites, vertes en dehors, colorées en pourpre foncé en dedans.

La racine de l'*Hemidesmus Indicus* est employée dans l'Inde comme tonique, diurétique et diaphorétique. Elle n'est que peu connue chimiquement et ne mérite peut-être guère de l'être. (Voyez Flück. et Hanb., *Hist. des Drog.*, trad. fr., II, 72.)

Calotropis R. Br. — Les *Calotropis* ont une corolle légèrement campanulée ; une couronne staminale formée de cinq appendices écailleux, charnus, adnés au tube staminal, munis d'un court éperon recourbé en haut ; des anthères terminées par un appendice membraneux.

Calotropis gigantea R. Br. — C'est un petit arbre à feuilles opposées, décussées, subsessiles, embrassantes, larges, obovales, longues de 10 à 15 centimètres, munies de poils sur la portion de la face supérieure qui touche au pétiole, à peu près lisses dans le reste de cette face, couvertes sur la face inférieure de poils blancs et laineux. Les fleurs sont grandes, belles, panachées de rose et de pourpre, disposées en cymes ombelliformes, simples ou composées.

Calotropis procera R. Br. — Il se distingue par les dimensions beaucoup moins considérables de sa tige, qui est couverte de poils ; sa fleur plus petite ; sa corolle pourpre, bordée de blanc sur la face supérieure et argentée en dessous, campanulée, à lobes dressés ; les appendices de sa couronne pas plus longs que la colonne staminale, presque aussi larges que longs, ordinairement glabres ; ses feuilles cor-

www.dlibra.wum.edu.pl

dées, obovales ou obovales-oblongues, sessiles ou subsessiles.

Ces deux espèces concourent à produire l'*Écorce de Mudar*, employée dans l'Inde comme tonique et diaphorétique, et, à haute dose, comme émétique.

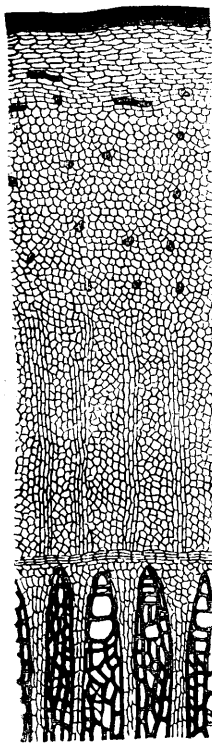


Fig. 827. Ecorce de Mudar. Coupe transversale.

Tylophora R. Br. — Les *Tylophora* ont une corolle rotacée ; une couronne staminale formée de cinq appendices charnus, simples ; des anthères terminées par un appendice membraneux ; un stigmate non surmonté d'une pointe ; des follicules lisses et fusiformes, ter-

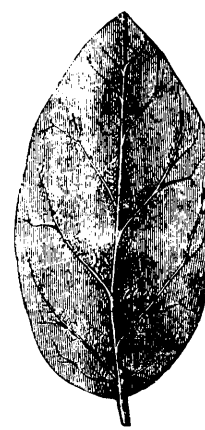


Fig. 828. Feuille de *Tylophora ;* face infér. Grandeur naturelle.

minés en pointe, comprimés, un peu anguleux sur chaque face.

Tylophora asthmatica Wight et Arnott. — C'est une plante de l'Inde, à souche vivace, émettant plusieurs tiges aériennes sarmenteuses, grêles, longues de 1^{m},80 à 4 mètres, laineuses dans les parties jeunes. Les fleurs sont petites,

www.dlibra.wum.edu.pl

jaunes, disposées en cymes ombelliformes composées, axillaires, solitaires et alternes, à pédoncules laineux.

Les feuilles de *Tylophora* sont employées dans l'Inde, à la place de l'Ipécacuanha, dans le traitement de la dysenterie. On les emploie sèches et pulvérisées. Leur composition chimique n'est que fort peu connue.

Un certain nombre d'Asclépiadacées sont purgatives, émétiques et toxiques, notamment : *Periploca græca*, *P. secamone* L., *P. emetica* Retz., *Asclepias Curassavica*, *Solenostemma Argel*, etc.

CONVOLVULACÉES

Caractères constants ou a peu près constants. — Fleurs régulières. Réceptacle convexe. Périanthe double, habituellement pentamère. Calice gamosépale. Corolle gamopétale. Androcée formé de cinq étamines alternes avec les pétales, à filets connés à la corolle, à anthères biloculaires, déhiscentes par des fentes longitudinales. Gynécée souvent entouré d'un disque formé d'un ovaire à loges biovulées ou à quatre demi-loges uniovulées. Ovules anatropes, ascendants. Fruit capsulaire, souvent ouvert par des pores ou des valves, rarement indéhiscent. Graines albuminées. Plantes ordinairement herbacées ou volubiles, à feuilles alternes, sans stipules.

Affinités. — Se distinguent des Solanacées par leur ovaire et des Asclépiadacées par leur androcée.

Habitat. — Répandues dans les deux mondes; un grand nombre d'espèces habitent les régions tempérées, mais les plus utiles appartiennent aux pays chauds.

DESCRIPTION DES CONVOLVULACÉES UTILES

Convolvulus L. — Les *Convolvulus* forment le type d'une série de Convolvulacées à fleurs régulières et hermaphrodites, pentamères; à ovaire entouré d'un disque hypogyne, et surmonté d'un long style bifide au niveau de son extrémité stigmatique; à deux loges biovulées; à fruit capsulaire, septicide; à graines albuminées; à embryon recourbé, muni de cotylédons très larges et plusieurs fois repliés sur eux-mêmes.

www.dlibra.wum.edu.pl

Convolvulus Scammonia L. — C'est une plante à souche vivace, émettant chaque année de nombreuses tiges aériennes grêles, volubiles, lisses, arrondies, un peu anguleuses vers les extrémités, ramifiées. Les feuilles sont alternes, simples, entières sur les bords, lisses, assez longuement pétiolées, à limbe oblong, étroit, sagitté, long de 3 à 8 centimètres. Les fleurs sont disposées en cymes axillaires de deux ou trois fleurs, portées par de longs pédoncules grêles, et distribuées sur toute la longueur des rameaux. Le calice est gamosépale, à cinq lobes imbriqués en quinconce dans la préfloraison. La corolle est gamopétale, campanulée, colorée en blanc jaunâtre pâle, à bord entier à l'état

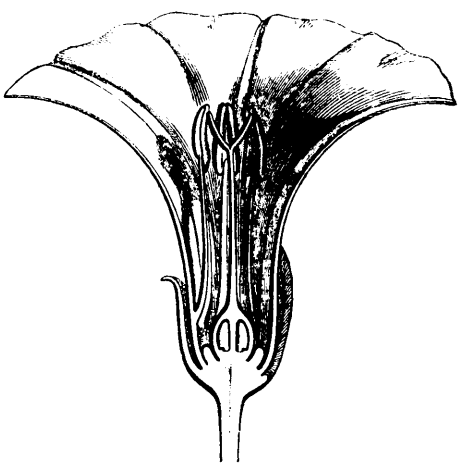


Fig. 829. *Convolvulus Scammonia.* Fleur. Coupe longitudinale.

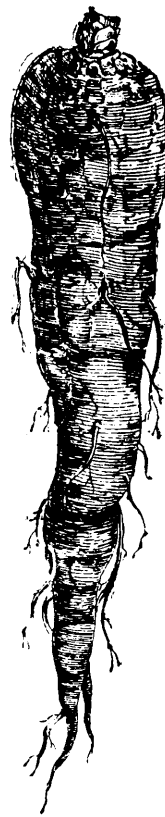


Fig. 830. Racine de Scammonée entière.

de complet développement, formant dans le bouton cinq plis qui se recouvrent en préfloraison tordue. L'androcée est formé de cinq étamines à filets staminaux connés, dans le

www.dlibra.wum.edu.pl

bas, avec le tube de la corolle, jusqu'au niveau de la base du style, rétrécis vers le haut, et terminés chacun par une anthère basifixe, allongée-ovoïde, à deux loges étroites, d'abord introrses, fixées sur les bords du connectif, et déhiscentes chacune par une fente longitudinale. Le gynécée est formé de deux carpelles connés en un ovaire biloculaire, supère, un peu rétréci à la base qui est entourée d'un disque annulaire charnu, atténué au sommet en un style cylindrique aussi long que les étamines, et terminé par deux branches stigmatiques. Chaque loge ovarienne contient deux ovules insérés à la base de l'angle interne, anatropes, dressés. Le fruit est une capsule septicide, contenant, dans chaque loge, deux graines à albumen mucilagineux, et à embryon recourbé, avec deux cotylédons très larges, repliés plusieurs fois sur eux-mêmes.

La racine de Scammonée fraîche est allongée, radici-

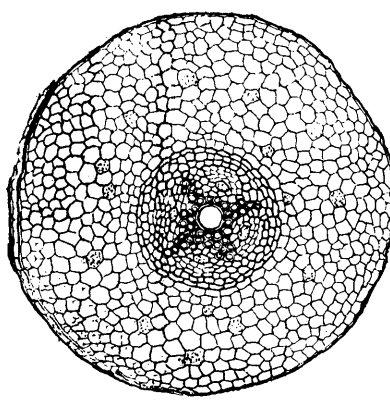


Fig. 831. Racine de Scammonee. Coupe transv. dans une portion jeune ayant un demi-millim., de diamètre (d'après Dutailly).

forme, noirâtre au dehors, blanche en dedans; sa structure, assez simple dans les parties jeunes, se montre d'autant plus compliquée, qu'on l'étudie sur des parties plus âgées, ainsi que l'indiquent bien nettement les figures 830 et 831, empruntées à M. Dutailly.

Dans les parties jeunes, on trouve de dehors en dedans : 1° un épiderme simple ; 2° une couche de parenchyme corti-

www.dlibra.wum.edu.pl

cal formé de cellules irrégulières à parois claires et minces, laissant entre elles des méats intercellulaires; ans le parenchyme cortical sont répandus un grand nombre de vaisseaux laticifères, à cellules tantôt indépendantes, tantôt communiquant les unes avec les autres, par destruction

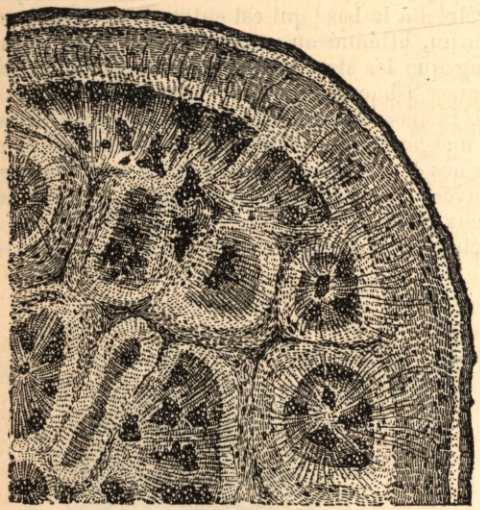


Fig. 832. Racine de Scammonée. Coupe transv. dans une portion âgée (d'après Dutailly).

des cloisons transversales; 3° une gaine des faisceaux formée de cellules allongées tangentiellement, à parois claires d'abord, jaunissant ensuite. D'après M. Dutailly, cette transformation commence à se faire au niveau des faisceaux libériens; 4° en dedans de la gaine des faisceaux, se voient quatre faisceaux libériens alternant avec les quatre faisceaux ligneux. Au centre même du cylindre se trouve un très large vaisseau. En dedans de chaque faisceau libérien, se voit un vaisseau laticifère. Plus tard, il se forme dans le cylindre central de la racine un nombre de plus en plus considérable de groupes libéro-vasculaires contenant dans leur liber de nombreux laticifères. Ces groupes sont disposés sans aucun ordre et affectent, comme l'indique la

www.dlibra.wum.edu.pl

figure 831, les formes les plus variées. Le parenchyme cortical est aussi alors très riche en laticifères.

On trouve parfois sur le marché des racines de Scammonée qui se présentent en fragments cylindriques, épais, ligneux, souvent tordus, ayant de 5 à 7 centimètres de diamètre, couverts d'une écorce rugueuse, ridée, d'un brun grisâtre. La racine contient 50 pour 100 environ de résine.

On emploie en médecine, sous le nom de *Scammonée*, le latex épaissi de la plante. Pour le recueillir, on met à nu la partie supérieure de la racine, puis on l'incise au-dessus de la couronne et on recueille le latex dans des coquilles de moules. Le suc de Scammonée doit ses propriétés à une résine nommée *jalapine*. Il constitue un purgatif drastique énergique.

Exogonium. — Les *Exogonium* se distinguent des *Convolvulus* par un tube corollaire long et étroit, surmonté d'un limbe pentagonal, aplati, et par des étamines exsertes plus ou moins inégales.

Exogonium Jalapa H. Bn (*Ipomæa Purga* Wender., *I. Jalapa* Nuts., *I. Schledeana* Zucc., *Convolvulus officinalis* G. Pell., etc.). — C'est une plante à souche vivace, émettant des rameaux aériens et des rameaux souterrains munis de racines tuberculeuses, charnues et globuleuses. La tige est volubile, brunâtre, lisse. Les feuilles sont longuement pétiolées, oblongues, cordées à la base, acuminées et mucronées au sommet, lisses, entières. Les fleurs sont disposées dans l'aisselle des feuilles en cymes biflores ou triflores, portées par de longs pédoncules grêles. La corolle est très développée, colorée en rose plus ou moins foncé ouen rouge-pourpre ou violacé; son tube est deux fois long comme le calice, à peu près cylindrique; son limbe est étalé, muni, sur la face inférieure, de cinq bandes rayonnantes plus foncées, triangulaires, à sommet correspondant au sommet de chacun des cinq pétales; le pourtour du limbe est pentagonal, à angles arrondis et à bords un peu échancrés entre les angles. Dans le bouton, le limbe forme cinq plis qui se recouvrent en préfloraison contournée.

La partie employée de la plante est la racine. Elle nous vient du Mexique, où, après l'avoir arrachée, on la fait sécher, entière ou coupée transversalement, dans des filets suspendus au-dessus du foyer des huttes. Dans le commerce, elle se présente sous forme de tubercules irrégu-

www.dlibra.wum.edu.pl

liers, ovoïdes, ayant depuis la taille d'une noisette jusqu'à celle d'un œuf ou même du poing. Elle est d'ordinaire pointue au niveau de l'extrémité inférieure, ridée et contournée, colorée en brun foncé, marquée de petites cicatrices disposées en cercles transversaux. Les plus grosses sont incisées dans le sens de la longueur ou coupées en tranches ou en quartiers. Elle sont dures, cornées; à cassure résineuse, colorées intérieurement en brun noirâtre sale ou en blanc sale; à odeur de fumée et à saveur d'abord fade, puis âcre. Elles doivent leurs propriétés à une résine qu'on a désignée sous le nom de *jalapine* ou *convolvuline*, $C^{34}H^{56}O^{16}$.

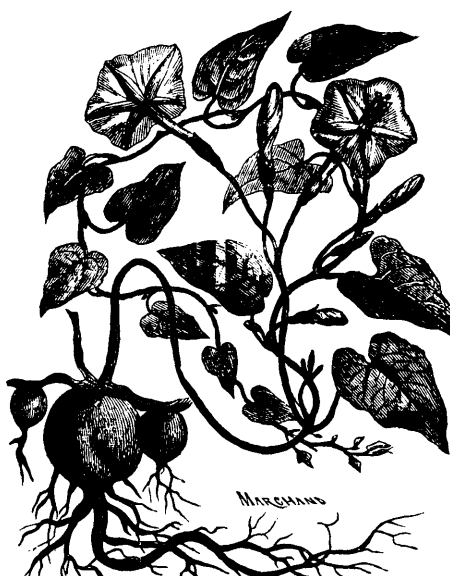


Fig. 833. *Exogonium Jalapa.*

Le Jalap constitue un purgatif drastique énergique.

Ipomæa. — Se distinguent par une corolle à tube plus large, infundibuliforme.

Ipomæa Orizabensis LEDAN. — C'est une plante à souche vivace; à racine tubéreuse, charnue, accompagnée

www.dlibra.wum.edu.pl

de nombreux tubercules. La tige est volubile, verte, velue. Les feuilles sont cordées, acuminées, mucronées, velues; les premières développées sont réduites à l'état de bractées. Les fleurs sont disposées par deux ou trois, portées par des pédoncules trois fois aussi longs que la corolle. Les sépales sont oblongs, mucronés, velus. La corolle est pourpre, campanulée, avec un tube renflé au niveau de la partie médiane, et un limbe ondulé, à cinq plis tordus dans la préfloraison.

Cette espèce produit le *Jalap blanc* ou *Jalap ligneux*, *Jalap fusiforme*. Sa racine est longue d'environ 60 centimètres et fusiforme; elle est ligneuse et fibreuse; sa coloration est plus claire, et, sur une section transversale, elle offre une structure radiée remarquable. Elle contient également de la *jalapine*.

Ipomæa simulans Hanb. — Cette espéce, originaire du



Fig. 834 Fragment de rameau.



Fig. 835. Tubercule.

Ipomæa simulans.

Mexique, ressemble beaucoup par son poids à l'*Ipomæa Purga*, dont elle a aussi le feuillage, mais dont elle ne se distingue que par une corolle campaniforme et les bourgeons pendants.

Elle fournit le *Jalap de Tampico*, représenté par des racines

www.dlibra.wum.edu.pl

plus petites, plus allongées ou digitiformes, plus ridées que les racines de l'*Ipomæa Purga*.

Ipomæa Turpetum Brown. — C'est une plante de l'Inde, à souche vivace; à tiges cylindriques et ligneuses; à feuilles pétiolées, cordiformes, crénelées sur les bords, velues sur les deux faces; à corolle blanche. On employait autrefois en médecine sa racine sous le nom de *racine de Turbith*. Elle se présente dans le commerce en tronçons longs de 12 à 15 centimètres, pleins ou creux à l'intérieur, épais de 1 à 2 centimètres, blanchâtres en dedans, gris cendré ou rougeâtres en dedans, souvent tordus sur eux-mêmes.

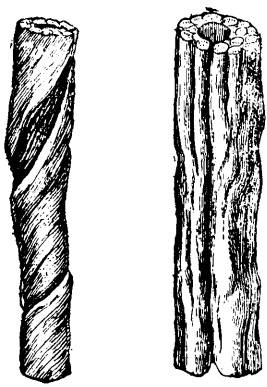


Fig. 836. Racine de Turbith (d'après Guibourt).

Au point de vue histologique, il existe une grande analogie entre la racine de Turbith et la racine de Scammonée, par suite des formations fibro-vasculaires secondaires qui se produisent dans les deux racines.

La racine de Turbith n'a pas d'odeur; sa saveur, d'abord presque nulle, est ensuite forte et nauséeuse. Elle exerce une action purgative énergique, due au latex résineux qu'elle contient, et qui est riche en *turpéthine*, substance analogue à la convolvuline ainsi qu'à la jalapine.

Pharbitis Choisy. — Ils ne constituent réellement qu'une section du genre *Ipomæa*, à stigmate capité et trilobé, et à ovaire triloculaire.

Pharbitis Nil Choisy (*Convolvulus Nil* L.; *Ipomæa cærulea* Roxb.). — Le *Kaladana* est une plante volubile, annuelle, à tige et rameaux arrondis, velus, atteignant une hauteur de 2 à 4 mètres et la grosseur d'une plume d'oie. Les feuilles sont pédonculées, larges, cordées à la base, aiguës au sommet, trilobées, laineuses. Les fleurs sont disposées en cymes axillaires de deux ou trois fleurs, portées par des pédoncules aussi longs que les pétioles, arrondis et velus, et accompagnées de bractées linéaires. Les graines ont des téguments épais et noirs, un albumen mucilagineux, un

www.dlibra.wum.edu.pl

embryon formé d'une grosse radicule et de deux cotylédons foliacés et épais, charnus, très larges, appliqués l'un contre l'autre par leur face interne, munis près de la base de deux auricules qui descendent de chaque côté de la radicule. Les bords externes des deux cotylédons se rapprochent l'un de l'autre, et deviennent contigus au niveau du bord mince de la graine, tandis que leur limbe forme de nombreux replis. L'albumen pénètre dans l'intervalle de tous ces plis.

Les graines constituent la portion utile de la plante. Elles jouissent des propriétés drastiques du Jalap. Elles abandonnent à l'éther bouillant une huile à saveur âcre, et contiennent en outre une résine soluble dans l'alcool, insoluble dans l'éther et la benzine, nommée *pharbidine*. Cette résine possède

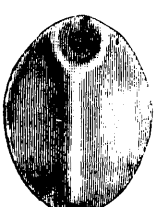


Fig. 837. Entière, vue par la face centrale.



Fig. 838. Coupée longitudinalement.

Graine de *Pharbitis Nil*.

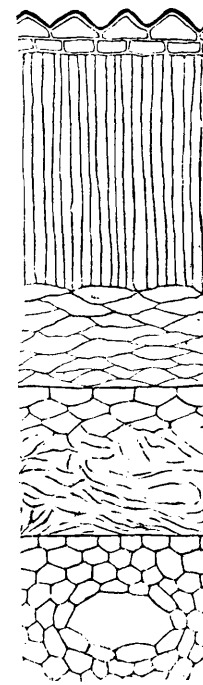


Fig. 839. Graine de Kaladana. Coupe transversale des téguments, de l'albumen et d'une portion de cotylédon.

une saveur âcre, nauséeuse, et une odeur désagréable. Elle est énergiquement drastique.

Ainsi que le montre la figure 839, les téguments de la graine de Kaladana sont constitués de dehors en dedans par : 1° une couche, *a*, de cellules épithéliales à paroi extérieure épaisse, cuticulariseé, soulevée en papilles coniques;

www.dlibra.wum.edu.pl

2° une couche, *b*, de petites cellules quadrangulaires, à parois assez épaisses ; 3° une couche, *c*, de cellules prismatiques, très allongées radialement ; 4° une zone, *d*, formée de plusieurs couches de cellules irrégulières, très comprimées dans certains points, à parois minces et claires. En dedans des téguments, on trouve l'albumen, *e*, dont la couche extérieure est formée de cellules prismatiques bien distinctes, aplaties sur leur face externe, tandis que les couches plus inférieures sont transformées en mucilage, et n'offrent plus que des lignes vagues, indécises, les parois cellulaires ayant été gonflées, puis détruites. Les cotylédons *f* sont formés de cellules polygonales. Les glandes qu'ils renferment sont constituées chacune, autant qu'on peut en juger d'après l'état adulte, par un méat intercellulaire très dilaté, dans lequel s'accumule un liquide jaunâtre; cette cavité est bordée par une couche de cellules allongées dans le sens de la circonférence, un peu aplaties, destinées à sécréter l'huile.

Quelques autres Convolvulacées méritent d'être citées : le *Batatas edulis* fournit la racine comestible connue sous le nom de *Patate douce ;* le *Convolvulus Scoparius* produit le *Bois de Rhodes* des parfumeurs ; le C. *Soldanella* L. possède une racine purgative, etc.

BORRAGINACÉES

Caractères constants ou a peu près constants. — Fleurs habituellement régulières, parfois un peu irrégulières. Réceptacle convexe. Périanthe double, pentamère. Calice gamosépale. Corolle gamopétale, souvent appendiculée au niveau de la gorge. Androcée formé de cinq étamines alternes avec les pétales, à filets connés au tube de la corolle, à anthères biloculaires, déhiscentes par des fentes longitudinales. Gynécée libre. Ovaire à deux loges biovulées, ordinairement divisées chacune par une fausse cloison en deux fausses loges uniovulées. Style souvent gynobasique. Ovules anatropes, ascendants, à micropyle inférieur. Fruit formé habituellement de quatre akènes. Graines tantôt albuminées, tantôt dépourvues d'albumen. Herbes ou plus rarement arbrisseaux à feuilles alternes, sans stipules.

Affinités. — Les Borraginacées sont voisines à la fois des Scrofulariacées et des Labiées ; elles se distinguent des

www.dlibra.wum.edu.pl

premières par leur gynécée, des secondes par leurs feuilles alternes et par leurs ovules à micropyle intérieur.

Habitat. — Les Borraginacées habitent, pour la plupart, les régions tempérées.

DÉSCRIPTION DES BORRAGINACÉES UTILES.

Borrago T. — Les *Borrago* ont des fleurs régulières; une corolle rotacée, munie d'appendices écailleux, courts, obtus, émarginés; un androcée à filets insérés sur le tube de la corolle et munis d'appendices linéaires, à anthères noirâtres, allongées, rapprochées en cône saillant.

Borrago officinalis L. — La *Bourrache* est une plante



Fig. 840. *Borrago officinalis.*



Fig. 841. *B. officinalis.* Étamine.

herbacée très commune dans notre pays, annuelle, haute de 30 à 60 centimètres, dressée, très rameuse et produisant un très grand nombre de fleurs; toutes ses parties sont couvertes de poils longs et raides. Les feuilles sont alternes, ovales-aiguës, bosselées, hérissées, crénelées, les inférieures ordinairement grandes et rétrécies en un pétiole allongé, les supérieures plus petites et amplexicaules. Les fleurs sont ordinairement bleues, plus rarement roses ou blanches, dis-

www.dlibra.wum.edu.pl

posées en cymes unipares, lâches, portées par de longs pédoncules courbés au sommet après la floraison. Le calice est gamosépale, à cinq divisions linéaires, hérissées, persis-



Fig. 842. Fleur entière.



Fig. 843. Fleur. Coupe longit.

Borrago officinalis.

tantes et conniventes après la floraison. La corolle est rotacée, à cinq lobes ovales-acuminés; elle est munie, au niveau de la gorge, de cinq appendices écailleux, courts. L'androcée se compose de cinq étamines à filets insérés sur la corolle, très courts, et munis chacun d'un long appendice linéaire, à anthères noires, linéaires-lancéolées, rapprochées autour du style en un cône très saillant. Le gynécée est formé d'un ovaire d'abord biloculaire, divisé en deux fausses loges contenant chacune un seul ovule et surmonté d'un style gynobasique. Le fruit se compose de quatre nucules tuberculeux, indépendants, à rebords basilaires très saillants.

Les fleurs et les sommités de la Bourrache sont employées en infusions émollientes et diaphorétiques, surtout dans la médecine populaire.

Symphytum T. — Les *Symphytum* se distinguent par une corolle tubuleuse, à limbe campanulé, munie au niveau de la gorge de cinq appendices coniques, subulés et connivents.

Symphytum officinale L. — La *Grande Consoude* est une herbe vivace de notre pays, très hérissée dans toutes ses parties, à souche épaisse, charnue; à tige aérienne très ramifiée, dressée, haute de 60 à 80 centimètres, anguleuse-ailée; à feuilles très amples et longuement pétiolées dans le bas, ovales-lancéolées, décurrentes; à fleurs blanches ou violettes, disposées en cymes terminales ou latérales, penchées, ordinairement opposées deux par deux. Le calice est profondément divisé en cinq lobes lancéolés, subulés, hérissés. La corolle est tubuleuse, divisée en cinq lobes courts,

www.dlibra.wum.edu.pl

triangulaires, réfléchis en dehors. La gorge de la corolle porte cinq appendices tubuleux, subulés, plus longs que les étamines, blancs, chargés de papilles sur les bords. Les étamines sont incluses, avec des anthères plus longues que



Fig. 844. Rameau.



Fig. 845. Fleur. Coupe longit.

Symphytum officinale.

les filets. Le fruit est formé de quatre nucules rugueux à rebord basilaire saillant, épais, plissé.

La Grande Consoude habite les prairies humides et le bord des ruisseaux : elle est très abondante dans les environs de Paris. On emploie surtout la racine comme émolliente, soit à l'état frais, soit desséchée et coupée en tranches longitudinales. Elle est épaisse, peu rameuse, allongée, pivotante, fibreuse, colorée en brun noirâtre au dehors, blanche et visqueuse en dedans. Dans les campagnes, on la recommande contre les gerçures du sein. On en prend un morceau qu'on creuse en forme de dé et dans lequel on introduit le mamelon. Elle doit ses propriétés à un mucilage abondant.

Pulmonaria T. — Se distinguent par une corolle infundibuliforme, à gorge dépourvue d'appendices, ces derniers étant remplacés par cinq bouquets de poils.

www.dlibra.wum.edu.pl

Pulmonaria officinalis L. — La *Pulmonaire officinale* ou *Herbe aux poumons, Herbe au lait de Notre-Dame,* est une plante vivace des pays tempérés, à racines fasciculées, à tige dressée, velue, haute de 30 à 40 centimètres ; à feuilles radicales pétiolées, hérissées, parsemées de taches blanches, ovales, oblongues; à feuilles caulinaires sessiles et plus étroites, décurrentes ; à fleurs bleues, violacées ou plus rarement blanches, disposées en petites cymes terminales, multiflores.



Fig. 846.
Cynoglossum officinale.

Les feuilles et les fleurs de la Pulmonaire sont employées comme émollientes.

Cynoglossum L. — Se distingue par une corolle hypocratérimorphe ou presque rotacée, à gorge fermée par cinq écailles convexes, et des nucules chargés de tubercules épineux.

Cynoglossum officinale L. — La *Cynoglosse* ou *Langue de chien* est une plante bisannuelle de notre pays, couverte de poils mous, à tiges hautes de 30 à 80 centimètres, dressées, très feuillées, ramifiées au sommet ; à feuilles grisâtres sur les deux faces, molles, odorantes au frottement, les radicales oblongues, lancéolées et pétiolées, les

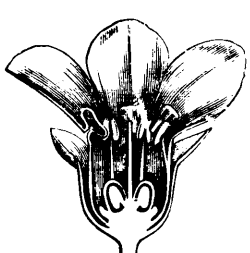


Fig. 847. Fleur. Coupe longit.

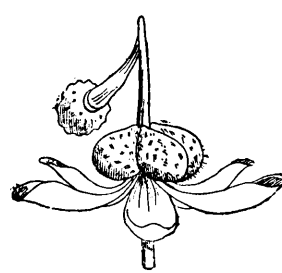


Fig. 848. Fruit.

Cynoglossum officinale.

www.dlibra.wum.edu.pl

supérieures sessiles et amplexicaules. Les fleurs sont petites, d'un rouge violacé, disposées en cymes unipares terminales. Toute la plante exhale une odeur forte.

La racine et les feuilles de la Cynoglosse sont émollientes.

Echium T. — Se distinguent par une corolle tubuleuse, presque bilabiée, à gorge nue et glabre.

Echium vulgare L. — La *Vipérine* est une plante bisannuelle de notre pays, à tige peu ramifiée, souvent simple, hérissée de poils très rudes; à feuilles lancéolées; à fleurs disposées en cymes terminales et colorées en bleu violacé.

La Vipérine est riche en nitrate de potasse et passe pour être diurétique.

D'autres Borraginacées sont



Fig. 849. *Echium vulgare.*



Fig. 850. *Echium vulgare.* Fleur entière.

employées dans la médecine populaire. Le *Cordia mixta* L., arbre de l'Inde, produit des fruits mucilagineux et sucrés nommés *Sébestes*, considérés comme béchiques et laxatifs. La *Buglosse* (*Anchusa officinalis*) est émolliente et diaphorétique. La racine d'*Orcanette* (*Alkanna tinctoria*) est tinctoriale, etc.

www.dlibra.wum.edu.pl

STYRACACÉES

Caractères constants ou a peu près constants. — Les fleurs sont toujours régulières. Le réceptacle est toujours plus ou moins concave. Le périanthe est double, pentamère ou tétramère. La corolle est toujours gamopétale. Les étamines sont plus nombreuses que les pétales, toujours unies à la base, à anthères biloculaires, déhiscentes par des fentes longitudinales. Le gynécée est toujours plus ou moins infère, divisé en loges souvent en même nombre que les pièces de la corolle ou en nombre moindre. Les ovules sont anatropes, en nombre variable dans chaque loge. Les graines sont albuminées.

Affinités. — Les Styracacées sont voisines des Loganiacées, dont elles se distinguent par leur ovaire plus ou moins infère; des Oléacées, dont elles se distinguent par le même caractère, ainsi que par leur ovaire pluriloculaire et leur androcée diplostémone.

Habitat. — Les Styracacées sont des plantes des régions tropicales ou subtropicales des deux mondes.

DESCRIPTION DES STYRACACEES UTILES.

Styrax L. — Les *Styrax* ont des fleurs pentamères, hermaphrodites; un ovaire demi-infère, triloculaire; un fruit drupacé.

Styrax Benzoin Dryand. — C'est un petit arbre de Sumatra et de Java, à feuilles alternes, simples, dépourvues de stipules, oblongues-acuminées, courtement pétiolées, colorées en vert foncé et glabres en dessus, couvertes sur la face inférieure de poils blanchâtres. Les fleurs sont disposées en cymes axillaires plus longues que les feuilles. Le calice est urcéolé, divisé en cinq dents aiguës, persistant. La corolle est formée de cinq pétales unis en tube à la base, beaucoup plus grands que les sépales, alternes avec ces derniers, valvaires dans le bouton, jaune verdâtre en dehors, rouges en dedans, un peu charnus. L'androcée est formé de dix étamines, cinq opposées aux sépales et cinq opposées aux pétales, toutes fertiles, à filets adhérents avec le tube

www.dlibra.wum.edu.pl

de la corolle. L'ovaire est à demi infère, ovoïde, triloculaire, surmonté d'un style trilobé. Ghaque loge contient un nombre variable d'ovules. Le fruit est une drupe à noyau monosperme par avortement. Les graines sont albuminées.

Le *Styrax Benzoin* fournit la *Résine de Benjoin*, qui est recueillie dans l'est et le nord de Sumatra, où l'arbre se trouve à la fois à l'état sauvage et cultivé. Pour recueillir la résine, on incise la tige; il s'en écoule un suc résineux, épais, blanchâtre, qui durcit rapidement à l'air. A Siam, on incise toute l'écorce au-dessous de laquelle la résine s'accumule.

Le Benjoin se présente sous l'aspect de masses cassantes, colorées en jaune brunâtre foncé et contenant des larmes irrégulières d'un blanc opaque, d'autant plus nombreuses que la substance est de meilleure qualité. Sa cassure est un peu cireuse; sont odeur est très aromatique, analogue à celle de la vanille; sa saveur est faible; chauffé, il exhale une odeur très forte et laisse dégager des vapeurs d'acide benzoïque. Le benjoin est formé en majeure partie de résines amorphes, solubles dans l'alcool; il contient aussi de l'*acide benzoïque*, $C^7H^6O^2$, et de l'*acide cinnamique*, $C^9H^9O^2$.

Ses propriétés médicinales sont fort douteuses; il est employé comme encens dans les églises grecques.

Les *Styrax aureum*, *ferrugineum* et *reticulatum* du Brésil, fournissent une résine balsamique, analogue à la précédente. Le *Styrax officinale* L. de l'Asie Mineure et de la Grèce passe pour avoir fourni autrefois la substance connue sous le nom de *Storax*. Il paraît que sa résine est utilisée comme encens dans les lieux où il croît.

OLÉACÉES

Caractères constants ou a peu près constants. — Les fleurs sont toujours régulières et à réceptacle convexe, ordinairement hermaphrodites, parfois dioïques. Le périanthe, parfois simple, est plus souvent double. Les pétales sont tantôt libres, tantôt connés, soit deux à deux, soit en une corolle gamopétale. L'androcée se compose de deux étamines seulement, à filets connés avec la corolle quand celle-ci est

www.dlibra.wum.edu.pl

gamopétale, à anthères toujours biloculaires et déhiscentes par des fentes longitudinales, extrorses, ou même latérales. Les étamines sont tantôt alternes, tantôt opposées aux lobes de la corolle. Le gynécée se compose d'un ovaire toujours supère et biloculaire, surmonté d'un style bifide au sommet. Chaque loge contient tantôt un seul, tantôt deux ovules anatropes, toujours descendants, à mycropyle tantôt intérieur, tantôt extérieur. Le fruit est, soit une drupe, soit une samare, soit une capsule. Les graines sont tantôt pourvues, tantôt dépourvues d'albumen.

Division. — Les Oléacées peuvent être divisées en six tribus (Oléées, Syringées, Fraxinées, Jasminées), dont deux seulement nous intéressent.

Oléées. — Calice gamosépale ; corolle gamopétale ; anthères extrorses ; ovules à mycropyle inférieur ; fruit drupacé, Genres : *Olea*, *Ligustrum*, etc.

Fraxinées. — Fleurs sans périanthe ; anthères introrses. Genre : *Fraxinus* T.

Affinités. — Les Oléacées sont très voisines des Loganiacées, dont elles se distinguent par leurs loges biovulées, leurs ovules peu nombreux et leur androcée à deux étamines.

Habitat. — Les Oléacées sont répandues dans les deux mondes et à peu près sous tous les climats.

DESCRIPTION DES OLÉACÉES UTILES.

TRIBU DES OLÉÉES.

Olea T. — Les *Olea* ont des fleurs à périanthe tétramère ; des anthères extrorses ; un fruit drupacé.

Olea europæa L. (*O. sativa* Hoffm.). — L'*Olivier* est un arbre de la region méditerranéenne, à feuilles opposées, simples, entières, lancéolées ou ovales-lancéolées, mucronées, courtement pétiolées, glabres et lisses, vertes en dessus et grisâtres en dessous, coriaces. Les fleurs sont disposées en grappes simples ou composées, axillaires, dressées, plus courtes que les feuilles. Les fleurs sont hermaphrodites et régulières, à réceptacle convexe. Le calice est gamosépale, cupuliforme, vert, coriace, découpé en quatre dents

www.dlibra.wum.edu.pl

arrondies. La corolle est gamopétale, à tube court, à limbe divisé en quatre lobes rotacés, aigus, d'un blanc jaunâtre. L'androcée se compose de deux étamines latérales, connées au tube de la corolle. L'ovaire est à peu près conique, atténué en un style cylindrique qui se divise en deux gros lobes stigmatiques divergents. Il est divisé en deux loges contenant chacune deux ovules anatropes. L'une des loges avorte d'ordinaire complètement ainsi que l'un des ovules de celle qui persiste. Le fruit est une drupe ovoïde, elliptique ou plus ou moins arrondie, à épicarpe vert d'abord, puis pourpre et presque noir; à chair abondante, gorgée d'huile; à noyau ligneux, dur et épais, contenant d'ordinaire une seule graine. Celle-ci renferme



Fig. 851. *Olea europæa.*

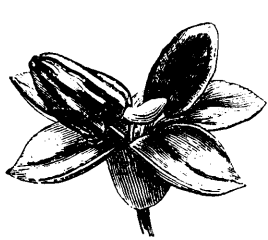


Fig. 852. Fleur entière.



Fig. 853. Coupe longit.

Olea europæa.

sous ses téguments un albumen charnu qui enveloppe un embryon droit, formé de deux cotylédons charnus et d'une radicule conique.

www.dlibra.wum.edu.pl

Beaucoup d'auteurs admettent dans l'*Olea europæa*, deux variétés : *Oleaster*, Olivier sauvage ; *Sativa*, Olivier cultivé.

Il est fort probable que ces deux variétés ne sont dues qu'à la culture. Les fruits de la première variété sont d'ordinaire plus petits et moins riches en huile, mais cette dernière est plus agréable au goût et se conserve mieux que celle des fruits plus volumineux de la deuxième variété. Les feuilles de la première sont plus espacées, plus vertes, plus courtes et plus étroites, ses rameaux sont plus quadrangulaires et souvent terminés par une pointe droite et dure ; son écorce est plus lisse et plus grise.

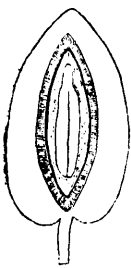


Fig. 854. Olive. Coupe longitudin.

L'Olivier est cultivé dans toute la région méditerranéenne, jusqu'à une altitude de 600 mètres au-dessus du niveau de la mer. En France, sa culture est limitée à douze départements groupés de la façon suivante : l'Ardèche et la Drôme sont les moins productifs ; dans l'Aude et la Vaucluse il est davantage cultivé ; les Basses-Alpes viennent ensuite, puis l'Hérault, le Gard, les Pyrénées-Orientales, où il est beaucoup plus commun ; son abondance augmente ensuite graduellement dans la Corse, les Bouches-du-Rhône, et enfin les Alpes-Maritimes et le Var, qui sont les plus productifs.

En Espagne, l'orientation générale des montagnes de l'est à l'ouest agit très puissamment sur la culture de l'Olivier. L'arbre croît bien sur les pentes dirigées vers le sud et s'y élève même à des altitudes considérables, tandis qu'il ne pousse pas sur les pentes dirigées vers le nord. D'après M. D. J. H. Tablada, l'Olivier ne peut être cultivé en Espagne avec profit que dans les localités dont la température moyenne est de 13 degrés centigrades pour le printemps, de 21 degrés centigrades pour l'été, et de 14 degrés centigrades pour l'automne, et où le thermomètre ne descend pas à 0 degré en hiver. Certaines variétés supportent cependant des températures nuisibles à d'autres.

Le fruit de l'Olivier fournit l'*Huile d'olive*. Lorsqu'il est vert, il est riche en *mannite* qui, au moment de la maturité, se transforme en huile grasse.

Les procédés d'extraction de l'huile varient un peu avec

www.dlibra.wum.edu.pl

les pays, mais consistent, d'une façon générale, à soumettre la pulpe crue du fruit mûr à une pression modérée. On cueille les olives sur les arbres ou on les ramasse sur le sol, en novembre, ou pendant toute la durée de l'hiver ou au commencement du printemps, et on les réduit, sous une meule en pierre, en une masse pulpeuse. On place cette dernière dans de larges sacs qu'on empile les uns au-dessus des autres, et qu'on soumet à une pression modérée dans un pressoir à vis. L'huile ainsi obtenue est conduite dans des cuves ou des citernes pleines d'eau, à la surface de laquelle on la recueille avec des cuillers. On nomme cette première huile *Huile vierge*. Après qu'elle a cessé de couler, le contenu des sacs est versé dans de l'eau bouillante et soumis à une pression plus forte que la première qui donne une huile de deuxième qualité. Lorsqu'on laisse les fruits trop longtemps en tas, ils se décomposent et donnent à la pression une huile de qualité très inférieure, nommée en France *Huile fermentée*. L'huile la plus inférieure, retirée des résidus, porte le nom d'*Huile tournante* ou *Huile d'enfer*.

L'huile d'olive est particulièrement riche en *oléine* ou mieux en *trioléine*, $C^3H^5O^3,3C^{18}H^{33}O$; elle contient aussi de la *tripalmitine* et peut-être de l'*acide arachique*. Benecke y a découvert aussi un peu de *cholestérine*, $C^{26}H^{44}O$.

Les olives vertes qu'on sert fréquemment sur les tables et qui, dans le midi de l'Europe, constituent une partie importante de l'alimentation, ont naturellement une saveur amère très prononcée qui empêche de les consommer directement. Pour faire disparaître ce goût désagréable, on les fait macérer pendant quelques jours dans une lessive de cendres de bois ou parfois de cendres de noyaux d'olives, puis on les place dans la saumure (100 gr. de sel pour 1000 gr. d'eau).

TRIBU DES FRAXINÉES.

Fraxinus T. — Se distinguent par une samare uniloculaire et monosperme par avortement de l'une des loges de l'ovaire, qui est d'abord biloculaire, à loges biovulées.

Fraxinus Ornus L. — (*Ornus europæa* Pers.). — C'est un petit arbre de la région méditerranéenne, dressé, à tête arrondie; à rameaux noueux, irréguliers. Les feuilles sont opposées, sans stipules, composées, imparipinnées, à sept ou neuf folioles pétiolulées, ovales-lancéolées ou oblongues,

www.dlibra.wum.edu.pl

atténuées aux deux extrémités, aiguës, munies dans les deux tiers supérieurs de leurs bords de dents ovales, arrondies,



Fig. 855. *Fraxinus Ornus.*

et barbues sur la face inférieure des pétioles et de la nervure dorsale. Les fleurs sont petites, d'un blanc verdâtre, disposées en grappes axillaires et terminales, composées, à ramifications opposées et souvent très développées. Les fleurs sont régulières, polygames, à calice tétramère, à corolle formée de quatre pétales blancs, beaucoup plus longs que les sépales, unis à la base, valvaires dans la préfloraison comme les sépales, étroits, caducs. L'androcée se compose de deux étamines libres, latérales, à filets grêles et à anthères biloculaires, déhiscentes par deux fentes latérales. Dans les fleurs femelles, les étamines manquent complètement. Le gynécée, très rudimentaire dans les fleurs mâles, est composé, dans les fleurs hermaphrodites et les fleurs femelles, de deux carpelles réunis en un ovaire biloculaire, ovoïde, à loges biovulées, surmonté d'un style

www.dlibra.wum.edu.pl

court, à extrémité stigmatique bilobée. Le fruit est une samare linéaire, à aile bilatérale, ordinairement uniloculaire et monosperme par avortement.

Sous le nom de *Fraxinus rotundifolia* L. ou *Ornus rotundifolia* Link, quelques auteurs conservent, comme espèce distincte, une variété du *Fraxinus Ornus* qui croît dans le Levant et dans la Calabre et qui ne se distingue de la variété précédente que par ses folioles subsessiles, arrondies, ovales-aiguës, serretées vers l'extrémité, entières et un peu cunéiformes à la base, lisses en dessous. Cette plante fournit de la *Manne* comme la précédente.

Le *Fraxinus Ornus* produit la substance purgative connue



Fig. 856. Fleur femelle. Coupe longitudinale.



Fig. 857. Fleur hermaphrodite.



Fig. 858. Fruit. Coupe longit.

Fraxinus Ornus.

sous le nom de *Manne;* mais il n'existe dans la plante aucun organe spécial de sécrétion.

C'est surtout en Sicile qu'on recueille la manne, sur des arbres cultivés dans ce but. On pratique dans l'écorce des incisions transversales, pénétrant jusqu'au bois et situées à 4 ou 5 centimètres l'une au-dessus de l'autre ; on fait chaque jour une incision nouvelle plus haut que les précédentes, pendant toute la durée de la saison sèche. L'année suivante on a soin de pratiquer les incisions sur une autre face encore intacte de l'arbre. Au bout de quelques années, lorsque le tronc a été tout entier incisé, on l'abat. Les mois les plus favorables pour la récolte sont ceux de juillet et août. Le produit se recueille de deux façons : ou bien, on enfonce dans les incisions de petits morceaux de bois ou de paille qui se recouvrent d'une manne cristalline très belle, nommée *Manna a cannolo*, inconnue dans le commerce ; ou bien on

www.dlibra.wum.edu.pl

laisse le liquide qui s'écoule des incisions se durcir sur le tronc de l'arbre ; on obtient ainsi la sorte ordinaire. Celle qui s'écoule des incisions inférieures est plus gommeuse, moins cristalline ; on la recueille sur des tuiles ou des fragments de tiges d'*Opuntia* en forme de coupes.

Avant d'emballer la manne, on la fait sécher et durcir sur des planches. Elle se présente dans le commerce en morceaux stalactiformes dont les plus beaux constituent la *Manne en larmes* ou en *stalactiques ;* tandis que les autres, moins bien agglutinés, portent le nom de *Manne en sorte* ou *petite Manne*. La manne est colorée en blanc un peu jaunâtre ; elle est cassante, croquante et fond dans la bouche ; sa saveur est sucrée, semblable à celle du miel, accompagnée d'un peu d'amertume et d'âcreté ; son odeur rappelle un peu celle du miel. Elle contient surtout de la *mannite* $C^6H^{14}O^6$ ou sucre de manne et de la gommé. On y a trouvé aussi de la *fraxine* $C^{16}H^{18}O^{10}$. La manne constitue un purgatif doux, administré surtout aux enfants. Elle doit ses propriétés à la mannite qu'elle contient.

Fraxinus excelsior L. — Le *Frêne commun* se distingue nettement du précédent par ses fleurs apétales, caractère qui lui avait fait donner par les anciens le nom de *Frêne sans fleurs*. C'est un arbre de 10 à 12 mètres de haut. Les feuilles ont de neuf à treize folioles pétiolulées, ovales-lancéolées ou oblongues, acuminées, dentées, velues en dessous de chaque côté de la nervure médiane.



Fig. 850. *Fraxinus excelsior*. Fleur.

Le *Fraxinus excelsior* fournit incontestablement une certaine quantité de *Manne*. Les feuilles sont considérées comme douées de propriétés purgatives analogues à celles du Séné. Elles passent aussi pour diurétiques. Son écorce est un peu amère et a été regardée comme tonique et même fébrifuge. La première de ces deux actions est seule admissible.

ILICINÉES

Caractères constants. — Fleurs régulières, normalement hermaphrodites. Réceptacle convexe. Périanthe double.

www.dlibra.wum.edu.pl

Galice gamosépale, persistant, normalement à 4, rarement à 5-6 divisions. Corolle gamopétale, hypogyne, normalement à 4, rarement à 5-6 divisions, caduque. Étamines en même nombre que les pétales, alternes avec ces derniers, insérées sur la base du tube de la corolle. Anthères biloculaires, déhiscentes par des fentes longitudinales, introrses.

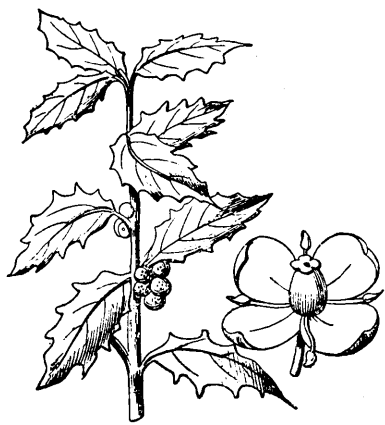


Fig. 860. *Ilex aquifolium.*

Ovaire supère, formé de 4 loges 1-2-ovulées. Ovules anatropes. Stigmate sessile. Fruit drupacé, à 4 noyaux. Graines albuminées. Feuilles alternes, persistantes.

Affinités. — Elles sont voisines des Oléacées, dont elles se distinguent par leur ovaire à 4 loges et par leurs étamines en même nombre que les pétales.

Ilex L. — Caractères de la famille.

I. aquifolium L. — Le *Houx* est un arbrisseau de notre pays, à feuilles persistantes, dentées-épineuses sur les bords, d'un vert foncé, luisantes, à fleurs blanches, en fascicules axillaires, à drupes rouges, arrondies, de la taille d'un gros pois.

Les feuilles du Houx ont été autrefois employées comme fébrifuges et diaphorétiques. Elles sont amères. On en a retiré un alcaloïde amer auquel on a donné le nom d'*ilicine*. L'écorce de la tige sert à la préparation de la *glu*, matière

www.dlibra.wum.edu.pl

visqueuse, gluante et très tenace. Pour la préparer, on fait fermenter l'écorce et ensuite on la fait bouillir pendant huit à dix heures.

Ilex vomitoria Ait. — Cette espèce, indigène de l'Amérique du Sud, a joui jadis d'une certaine réputation. Ses feuilles ont été employées sous le nom de *Thé des Apalaches* comme toniques, diurétiques et sudorifiques. A haute dose elles sont purgatives et émétiques.

Ilex Paraguayensis A. S. H. — C'est un arbuste des régions tempérées de l'Amérique méridionale, à feuilles alternes oblongues ou obovales-lancéolées, irrégulièrement dentées ou serretées ; à fleurs petites ; blanches.

Les feuilles servent au Brésil et au Paraguay à la préparation du *Maté* ou *Thé du Paraguay*. On les fait sécher au soleil, puis on les brise entre des meules de pierre ; on abandonne la poudre ainsi obtenue sur des toiles pendant plusieurs mois, puis on l'empile dans des sacs en peau. On l'emploie en infusions qui sont considérées comme digestives, toniques et stimulantes. On en a extrait de la *théine* et de l'*acide caféitannique*.

Ilex eassina. — Cette espèce habite le long des côtes du sud des États-Unis, depuis la Floride jusqu'à la Caroline du Sud. Les feuilles sont employées en infusion comme celles des espèces précédentes sous le nom de *Yasspon*. Elles jouissent des mêmes propriétés que celles du Maté. On en a également extrait de la *théine*.

SAPOTACÉES

Caractères communs. — Fleurs régulières, hermaphrodites ou polygames. Réceptacle convexe. Corolle gamopétale, formée de divisions tantôt en même nombre que les sépales, tantôt en nombre double, triple ou même quadruple. Étamines en même nombre que les pétales et superposées à eux, ou bien disposées sur deux séries, et souvent accompagnées de staminodes stériles. Ovaire supère, pluriloculaire, à loges uniovulées. Ovules anatropes. Fruit habituellement bacciforme.

Affinités. — Les Sapotacées sont voisines des Ilicinées, dont elles se distinguent par un ovaire pluriloculaire et par leur androcée.

www.dlibra.wum.edu.pl

Habitat. — Les plantes de cette petite famille habitent toutes les régions intertropicales.

Dichopsis Gutta Benth. (*Isonandra Gutta* Hook.) — Cette espèce habite la Malaisie où elle était autrefois très répandue, mais aujourd'hui elle y est en partie perdue, par suite de la destruction qu'on en a fait pour l'extraction de la *Gutta-percha*. C'est un arbre de 20 à 30 mètres de haut, à feuilles alternes, oblongues ou obovales, contournées, acuminées, entières, coriacés, glabres, à fleurs petites, hexamères, disposées en petites cymes.

Toute la plante est riche en un latex blanc qu'on en retire par incision du tronc et qui constitue la *Gutta-percha* du commerce.

Un grand nombre d'autres espèces du même genre et de genres voisins tels que *Mimusops*, *Bassia*, *Lucuma*, *Payena* contribuent à fournir ce produit.

Le *Lucuma glycyphlœa* Mart. et Eichl. est encore utile par son écorce, qui est très amère et astringente et qui a été vantée contre la diarrhée, la leucorrhée, les hémoptysies, etc., sous le nom d'*Écorce de Monesia* ou de *Buranhem*.

On en a extrait de la *monésine*. Les graines du *Bassia latifolia* Roxb. (*Mahwah* ou *Madhuca* de l'Inde) sont très riches en une huile grasse comestible, mais surtout employée dans la fabrication du savon et pour l'éclairage. Le *Mimusops Elengi* L. produit un fruit comestible, connu sous le nom de *Prune de Malabar*. L'embryon du *Butyrospermum Parkii* Kotsch, bel arbre de l'Afrique tropicale, produit la matière grasse connue sous le nom de *Beurre de Galam* employée à l'alimentation dans la Sénégambie, etc. La graine de l'*Argania Sideroxylon* Rœm., petit arbuste du Maroc, produit aussi une huile comestible. On cultive dans presque tous les pays chauds pour son fruit sucré, le *Sapotilier* (*Sapota Achias* Mill.).

LABIÉES

Caractères constants ou a peu près constants. — Les fleurs sont irrégulières. Le réceptacle est plus ou moins convexe. Le périanthe est double, pentamère. Le calice est gamosépale, souvent bilabié. La corolle est gamopétale, toujours plus ou moins bilabiée. L'androcée se compose habituellement de quatre étamines didynames, l'étamine

www.dlibra.wum.edu.pl

postérieure manquant toujours, parfois de deux étamines. Les anthères sont toujours biloculaires et déhiscentes par des fentes longitudinales; elles sont souvent très écartées l'une de l'autre par suite du développement exagéré du connectif et l'une des loges peut avorter. Le gynécée se compose d'un ovaire d'abord biloculaire, devenant plus tard quadriloculaire par formation de fausses cloisons qui subdivisent chaque loge en deux fausses loges uniovulées. Les ovules sont anatropes, ascendants, à micropyle regardant en bas et en dehors. Le style est gynobasique. Le fruit est formé de quatre akènes enveloppés par le calice persistant. Les feuilles sont opposées, sans stipules. Les fleurs sont disposées en cymes axillaires. La tige est habituellement quadrangulaire, souvent herbacée. Les Labiées possèdent très fréquemment des poils glanduleux à huile essentielle et dont le réservoir est habituellement formé par un soulèvement de la cuticule. Elles jouissent presque toutes de propriétés aromatiques et stimulantes.

Affinités. — Les Labiées sont voisines des Scrofulariacées dont elles se distinguent par la structure de leur gynécée; des Borraginacées dont elles représentent pour ainsi dire le type irrégulier, etc.

Habitat. — Les Labiées abondent dans les deux mondes, sous tous les climats.

DESCRIPTION DES LABIÉES UTILES

Lavandula T. — Les *Lavandula* ont un calice bilabié, à dents inférieures très courtes; une corolle nettement bilabiée; quatre étamines didynames, incluses dans le tube de la corolle.

Lavandula vera DC. — C'est une plante suffrutescente, indigène des régions montagneuses qui bordent la Méditerranée à l'ouest, mais cultivée beaucoup plus au nord jusqu'en Suède. Sa tige est dressée, carrée, haute de 30 à 90 centimètres. Les feuilles sont opposées, oblongues, linéaires ou lancéolées, révolutées sur les bords, très velues à l'état jeune. Les fleurs sont bleues, disposées au sommet de la tige en une sorte d'épi lâche, très élevé au-dessus des dernières paires de feuilles véritables. Elles sont disposées a l'aisselle de feuilles modifiées, en six à dix groupes, dont

www.dlibra.wum.edu.pl

les plus inférieurs sont très écartés des supérieurs. Chaque groupe est formé de deux cymes triflores, situées chacune à l'aisselle d'une bractée rhomboïdale, acuminée; des bractées plus petites et étroites accompagnent chaque fleur. Le calice est tubuleux, rétréci au niveau de son ouverture, bilabié, divisé en cinq dents, dont la postérieure est beaucoup plus grande que les autres. La corolle est tubuleuse, colorée en violet, bilabiée, à lèvre supérieure divisée en deux lobes, et l'inférieure en trois lobes. La corolle et le calice sont couverts de poils tomenteux, étoilés, entremêlés de petites glandes à huile, luisantes. L'androcée est formé de quatre étamines incluses, opposées deux aux sépales latéraux, et deux aux sépales antérieurs, ces dernières plus longues. Les filets sont connés au tube de la corolle et les anthères sont biloculaires, introrses, déhiscentes par des fentes longitudinales. Le gynécée est formé de deux carpelles unis en un ovaire supère, biloculaire, contenant dans chaque loge deux ovules anatropes. Une fausse cloison se forme dans chaque loge, et la subdivise en deux compartiments uniovulés. L'ovaire est surmonté d'un style gynobasique, bifide au sommet. Le fruit est constitué par quatre nucules lisses, oblongs, convexes au sommet, contenant chacun une seule graine dressée, qui renferme un embryon droit, sans albumen.



Fig. 861. *Lavandula vera.* Extrémité florifère, et fleur avant la déhiscence.

La *Lavande* est surtout cultivée en Angleterre; on distille les inflorescences pour en retirer l'*essence de Lavande* de première qualité. Dans le midi de la France, en Piémont, on distille souvent la plante entière, et l'on obtient ainsi une essence de qualité inférieure. L'essence de Lavande possède une odeur très agréable; elle est surtout employée dans la parfumerie, mais jouit de propriétés stimulantes énergiques.

www.dlibra.wum.edu.pl

Lavandula Spica DC. — Cette espèce ne se distingue guère que par ses bractées linéaires; elle jouit de propriétés analogues; son aire est moins étendue et elle remonte moins vers le Nord. On distille, dans le sud de la France, la plante entière; l'essence obtenue est connue sous le nom d'*essence d'Aspic*.

Lavandula Stæchas L. — Se distingue par des inflorescences courtes, terminées par deux ou trois bractées pourpres; elle jouit des mêmes propriétés que les précédentes, mais elle est moins utilisée.

L'essence de Lavande est sécrétée par des poils glandu-

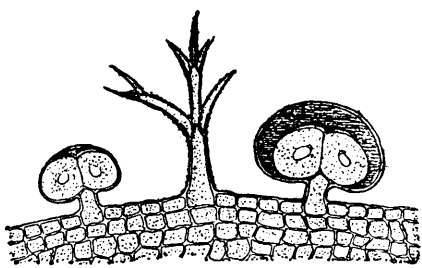


Fig. 862. *Lavandula Spica*. Glandes à essence et poil ramifié.

leux qu'on trouve sur toutes les parties vertes de la plante. Les poils épidermiques sont, ainsi que l'indique la figure ci-jointe, de deux sortes. Les uns sont ramifiés, à plusieurs branches, à parois épaisses et couvertes de petites saillies coniques. Ceux-là ne prennent pas part à la sécrétion. Les autres, qui sécrètent l'huile essentielle, sont formés d'une cellule basilaire, formant pédicule et supportant une tête arrondie; celle-ci est constituée par quatre cellules qui sécrètent l'huile essentielle. Cette dernière s'accumule ensuite au-dessous de la cuticule de la face supérieure de la glande et soulève cette cuticule sous forme de vésicule. Dans toutes les Labiées, l'organisation des glandes à essence est fort analogue, en ce sens que l'essence s'accumule, dans la majorité des cas, au-dessous de la cuticule des cellules sécrétantes, mais le nombre et la disposition de ces dernières sont très variables.

Mentha L. Les *Mentha* ont un calice campanulé ou tubu-

www.dlibra.wum.edu.pl

leux, divisé en cinq dents presque égales; une corolle tubuleuse, un peu plus longue que le calice, à limbe découpé en cinq lobes obtus, presque égaux, les deux supérieurs étant à peine distincts l'un de l'autre; quatre étamines à peu près égales, divergentes, munies chacune d'un filet conné avec le tube de la corolle, et d'une anthère à deux loges parallèles, introrses, déhiscentes par des fentes longi tudinales; des nucules lisses; des fleurs disposées en longs épis coniques, terminaux, de cymes axillaires très serrées.

Mentha viridis L. — La *Menthe verte* est une plante répandue dans les régions tempérées des deux mondes; à souche vivace, émettant de longs coulants; à tige haute de 60 à 90 centimètres, dressée, très ramifiée dans le bas; à rameaux souvent teintés de pourpre. Les feuilles sont pétiolées dans le bas, sessiles dans le haut, longues de 8 à 10 centimètres, lancéolées ou ovales-lancéolées, arrondies ou même cordées à la base, colorées en vert sombre et glabres en dessus, plus pâles et munies en dessous de nervures proéminentes, vertes ou pourpres, ordinairement glanduleuses, tantôt tout à fait nues, tantôt velues seulement au niveau de la nervure médiane et des nervures secondaires principales, à bords découpés en dents peu serrées et peu profondes. L'inflorescence est une panicule d'épis, longue de 8 à 10 centimètres, les plus inférieurs écartés parfois l'un de l'autre de plus de 1 centimètre, et accompagnés de bractées foliacées. Le calice est cylindrique-campanulé, velu, découpé en dents lancéolées, subulées, aussi longues que le tube. La corolle est pourpre, deux fois aussi longue à peu près que le calice, nue en dedans et en dehors. Le fruit est lisse. Cette plante offre quelques variations dans la forme de ses feuilles, la longueur de ses épis, et le plus ou moins de richesse en poils de son calice. La plante entière exhale, lorsqu'on la froisse, une odeur très prononcée et agréable; son goût est fortement aromatique.

La Menthe verte est considérée par certains auteurs comme une simple variété produite par la culture du *Mentha sylvestris* Koch, qui est abondant dans notre pays; on la cultive surtout en Angleterre. On la distille pour en retirer l'*Essence de menthe verte* qui atteint un prix très élevé et qui est très aromatique et stimulante.

Mentha piperita Huds. — La *Menthe poivrée* diffère de la précédente par ses feuilles toutes pétiolées; ses fleurs

www.dlibra.wum.edu.pl

plus grandes; ses groupes floraux supérieurs très rapprochés les uns des autres, tandis que les inférieurs sont écartés.



Fig. 863. *Mentha piperita*. Extrémité florifère et fleur.

Cette espèce est beaucoup plus cultivée que la précédente et distillée pour l'extraction de son huile essentielle, qui jouit de propriétés stimulantes très énergiques. Elle sert aussi à préparer une *Eau de menthe*, stimulante et antispasmodique.

Mentha Pulegium L. — Le *Pouliot* est une plante beaucoup plus petite que les précédentes, basse, décombante, ramifiée; au moment de la floraison, elle atteint 15 centimètres de haut. Ses feuilles ont à peine 2 centimètres et demi de long, et sont souvent beaucoup plus courtes; elles sont pétiolées, ovales, obtuses au sommet, crénelées sur les bords, munies de glandes à huile sur les deux faces. Les fleurs sont disposées au sommet de la tige en une série de groupes en apparence verticillés, denses, globuleux. La plante entière est plus ou moins velue. Elle possède une odeur forte, moins agréable, au goût du plus grand nombre des personnes, que celle de la Menthe verte et de la Menthe poivrée. Sa saveur, très marquée dans l'eau distillée, est fortement aromatique.

Cette espèce est cultivée surtout en France et en Allemagne, où on la distille pour obtenir l'*essence de Pouliot*, et l'*eau distillée de Pouliot*, qui sont carminatives et antispasmodiques, mais beaucoup moins agréables d'odeur que l'eau de menthe poivrée et par suite beaucoup moins recherchées et moins estimées dans la parfumerie, à laquelle elles sont surtout destinées.

www.dlibra.wum.edu.pl

Salvia T. — Les *Salvia* ont un calice tubuleux, bilabié, nu au niveau de la gorge ; une corolle bilabiée, avec la lèvre supérieure concave et recourbée en forme de casque ; un androcée constitué seulement par deux étamines fertiles, formées chacune d'un filet court, articulé avec un connectif très allongé transversalement en forme d'arc, portant à chacune de ses extrémités une loge, la loge inférieure étant souvent rudimentaire.



Fig. 864. *Salvia officinalis.* Inflorescence.

Salvia officinalis L. — La *Sauge officinale* est une plante à tige suffrutescente à la base, les rameaux supérieurs se desséchant chaque année après la maturation des fruits, tandis que les inférieurs persistent. Les rameaux sont buissonnants, dressés, très ramifiés, hauts de 20 à 50 centimètres, quadrangulaires, blanchâtres, pubescents. Les feuilles sont opposées, simples, d'un vert blanchâtre, plus ou moins pubescentes, finement réticulées et rugueuses, épaisses, gaufrées, finement crénelées sur les bords. Les feuilles inférieures sont pétiolées, oblongues-lancéolées, quelquefois auriculées à la base, longues de 12 à



Fig. 865. Corolle étalée.



Fig. 866. Fleur entière.

Salvia officinalis.

15 centimètres, larges de 2 à 3 centimètres. Les supérieures sont plus petites, sessiles, acuminées, aiguës. Les fleurs sont courtement pédicellées, et disposées en cymes axillaires de

www.dlibra.wum.edu.pl

trois à quatre fleurs dans l'aisselle de bractées opposées, larges, ovales, acuminées, mucronées, caduques.

La Sauge officinale est cultivée pour l'usage pharmaceutique, dans les parties méridionales de l'Europe, et particulièrement en France, dans le Languedoc et la Provence, ou elle croît d'ailleurs à l'état sauvage.

On emploie les feuilles et les fleurs. On récolte les fleurs en plein épanouissement. Les feuilles peuvent être cueillies en toute saison, mais on les récolte de préférence au printemps, avant la floraison, ou en automne. On les fait sécher au soleil, ce qui ne leur enlève aucune de leurs propriétés.

La Sauge est aujourd'hui peu employée par les médecins, mais elle l'est beaucoup dans les campagnes, où on la considère comme douée de qualités fébrifuges. Les Chinois la recherchaient autrefois beaucoup et la préféraient au thé. D'après Valmont de Bomare, ils donnaient, à la fin du siècle dernier, deux caisses de thé pour une caisse de Sauge apportée par les Hollandais. Dans les parties méridionales de l'Europe, on en fait des infusions destinées à remplacer le thé; on en parfume les sauces, les jambons, etc.



Fig. 867. *Salvia pratensis.* Extrémité d'un rameau fleuri.

Salvia pratensis L. — La *Sauge des prés* est une petite plante herbacée, à souche vivace, à tige aérienne souvent unique, mourant chaque année après la floraison, dressée, ascendante, simple ou ramifiée dans le haut, peu feuillée, velue, terminée par un long épi de fleurs bleues, haute de 20 à 80 centimètres ou 1 mètre. A la base de la tige, existe une grande rosette de feuilles très développées, pétiolées, ovales-lancéolées, un peu cordées à la base. Les feuilles caulinaires sont plus petites, sessiles et même embrassantes dans le haut. Elles sont réticulées, gaufrées, d'un vert foncé en dessus, plus pâles et plus pubescentes en dessous, inégalement incisées-crénelées sur les bords. Les fleurs sont

www.dlibra.wum.edu.pl

grandes, courtement pédonculées, disposées au sommet des rameaux en cymes de deux à trois fleurs, dans l'aisselle de bractées opposées, plus courtes que le calice, herbacées, larges, ovales, acuminées, velues, glanduleuses, embrassantes, réfléchies après leur épanouissement, puis caduques.

Le *Salvia pratensis* croit indifféremment dans les plaines humides et sur les coteaux arides.

Toutes les parties herbacées de la plante sont douées d'une odeur désagréable, très prononcée, surtout quand on les froisse. Les fleurs sont dépourvues d'odeur.

Elle jouit de propriétés excitantes moins prononcées que celles de la Sauge officinale, dont elle n'a pas la saveur agréable, et qu'elle est par suite incapable de remplacer comme aromate.

Salvia Selarea L. — La *Toute-Bonne*, *Sclarée*, *Orvale*, est une plante vivace, à tiges multiples, dressées, très ramifiées au sommet, quadrangulaires, hautes de 50 centimètres à 1 mètre, velues, glanduleuses. Les feuilles sont réticulées et gaufrées, bosselées, couvertes de poils courts et laineux, les supérieures sessiles, ovales ou oblongues, souvent cordées à la base, les inférieures plus obtuses, irrégulièrement crénelées ou dentées sur les bords, colorées en vert plus pâle sur la face inférieure. Les fleurs sont disposées au sommet des rameaux, en longs épis de cymes à trois ou quatre fleurs courtement pédonculées, situées dans l'aisselle de grandes bractées opposées, membraneuses, rosées ou violacées, plus longues que le calice.

La Sclarée est répandue dans presque toutes les parties de la France, mais particulièrement dans le Midi. On la trouve aussi en Belgique, etc.

Toutes les parties de la plante exhalent une odeur forte, agréable, qui rappelle un peu celle du baume de Tolu. Sa saveur est chaude, aromatique, un peu peu amère.

Rosmarinus L. — Le calice est imparfaitement bilabié; la corolle est nettement bilabiée, à lèvre supérieure dressée, bipartite; à lèvre inférieure trifide, le lobe médian étant concave et pendant; à androcée formé de deux étamines exsertes, à filets munis à la base d'une dent et à lobes de l'anthère confluents.

Rosmariuus officinalis L. — Le *Romarin* est une plante indigène de la région méditerranéenne, suffrutescente, haute de 90 centimètres à 1^{m},20, à feuilles persistantes, entières,

www.dlibra.wum.edu.pl

sessiles, linéaires, révolutées sur les bords, tomenteuses, blanchâtres sur la face inférieure, glabres et vertes en dessus,



Fig. 868.
Rosmarinus officinalis.

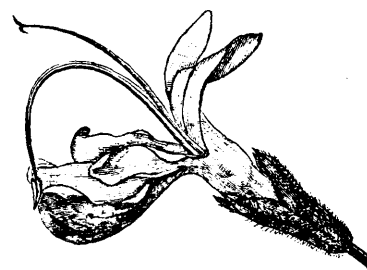


Fig. 869. Fleur entière.
Rosmarinus officinalis.

coriaces. Les fleurs sont blanches ou d'un bleu pâle, avec le lobe médian inférieur de la corolle rayé de bleu; elles sont

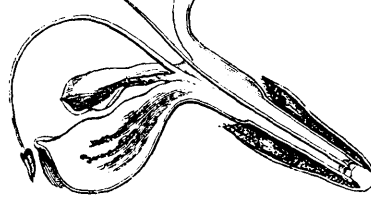


Fig. 870. Fleur coupée verticalement. *Rosmarinus officinalis.*

disposées en cymes à l'aisselle des feuilles des jeunes rameaux.

La plante entière exhale une odeur aromatique très agréable, forte. On la cultive pour la préparation d'une *Eau*

www.dlibra.wum.edu.pl

distillée de Romarin, obtenue par la distillation des rameaux florifères ou de la plante entière, et pour la préparation d'une *Essence de Romarin* qui est employée surtout comme stimulant externe, en frictions, et comme parfum.

Thymus L. — Le calice est tubuleux, campanulé, bila-



Fig. 871. *Thymus vulgaris.*

bié, la lèvre supérieure étant formée de trois lobes aigus, et l'inférieure de deux lobes plus étroits et plus profondément divisés. La gorge du calice est munie de poils blancs. La corolle est formée d'un tube à peine plus long que le calice, et d'un limbe bilabié, à lèvre supérieure droite, plane, simplement échancrée au sommet, à lèvre inférieure étalée, divisée profondément en trois lobes égaux, ou le

www.dlibra.wum.edu.pl

médian un peu plus développé. L'androcée est formé de quatre étamines exsertes, situées deux de chaque côté du pétale moyen de la lèvre inférieure, et deux entre les pétales latéraux de cette lèvre et les lobes de la lèvre supérieure, les deux dernières plus courtes que les autres. Les anthères sont biloculaires, à loges parallèles ou divergentes. L'ovaire est celui de toutes les Labiées; il est surmonté d'un long style exsert, recourbé en haut et bifide au sommet. Le fruit est constitué par quatre nucules ovoïdes ou subglobuleux. Les fleurs sont petites, disposées en cymes rapprochées en épis au sommet des rameaux.

Thymus vulgaris L. — Le *Thym* est une petite plante suffrutescente, ligneuse, dressée, ne dépassant pas 20 à 25 centimètres de haut, originaire de la région méditerranéenne. Les tiges sont ramifiées, ligneuses, grêles, à feuilles sessiles, linéaires-lancéolées, ou ovales-lancéolées, longues de 1 centimètre environ, révolutées sur les bords, plus ou moins blanchâtres, surtout sur la face supérieure, et couvertes de glandes à essence. Les fleurs sont petites, pourpres; elles sont disposées en inflorescences capitées, terminales, et en groupes situés plus bas sur la tige, dans l'aisselle des feuilles. La plante entière possède une coloration grisâtre, due à des poils blancs et très courts. Elle exhale, lorsqu'on la froisse, une odeur très vive, et possède une saveur aromatique très accentuée. On distille la plante entière,

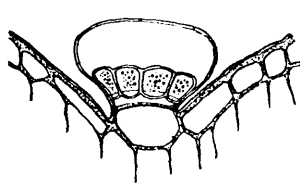


Fig. 872. *Thymus vulgaris*.
Poil glanduleux (d'après de Bary).



Fig. 873.
Thymus Serpyllum.

www.dlibra.wum.edu.pl

dans le midi de la France, pour l'extraction d'une *Essence de Thym* qui est colorée en brun rougeâtre foncé, mais devient presque incolore quand on la redistille. On l'emploie surtout comme stimulant externe.

Thymus Serpyllum L. — Le *Serpolet* jouit des mêmes propriétés. Il se distingue par sa souche tracante, très rameuse, et par ses rameaux nombreux, couchés sur le sol, radicants, redressés au sommet, et portant des branches

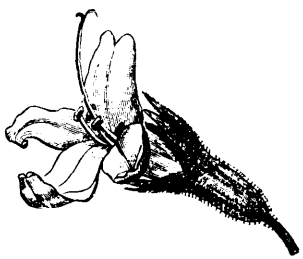


Fig. 874. *Thymus Serpyllum.* Fleur.

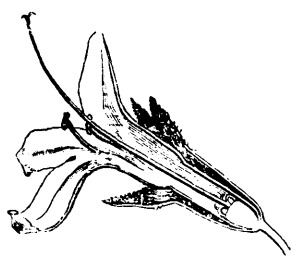


Fig. 875. *Thymus Serpyllum*. Fleur; coupe longitudinale.

ascendantes simples ou rameuses, munies de cymes multiflores dans l'aisselle de leurs feuilles supérieures.

Melissa L. — Les fleurs ont un calice tubuleux, campanulé, bilabié; une corolle bilabiée; quatre étamines plus ou moins conniventes sous la lèvre supérieure de la corolle, didynames, les deux inférieures plus grandes.

Melissa officinalis L. — C'est une plante à rameaux aériens buissonnants sur une souche vivace, dressés, très ramifiés, à branches étalées, hautes de 30 à 80 centimètres, plus ou moins velues, quadrangulaires. Les feuilles sont opposées, pétiolées, simples, colorées en vert gai, ovales, crénelées sur les bords, obtuses au sommet, arrondies et quelquefois même cordées à la base, très velues, longues de 6 à 8 centimètres et larges de 3 à 5 centimètres. Le limbe forme, entre les nervures anastomosées en réseau, des saillies qui donnent à la feuille un aspect gaufré. Les fleurs sont disposées, au sommet des rameaux, en cymes axillaires de six à douze fleurs chacune, courtement pédonculées, toutes dirigées vers le même côté de l'axe, plus courtes que les feuilles axillantes.

www.dlibra.wum.edu.pl

Toutes les parties de la plante exhalent, lorsqu'on les froisse entre les doigts, une odeur agréable, analogue à celle du citron. Il faut pour cela prendre la plante avant l'épanouissement des fleurs, car plus tard, lorsque la fructification est avancée, elle présente une odeur beaucoup moins agréable, rappelant un peu celle de la punaise. Elle possède une saveur analogue à celle du citron, chaude et un peu amère.

La Mélisse doit son action à l'huile essentielle qu'elle renferme et qu'on en sépare par distillation avec l'eau. On



Fig. 876. *Melissa officinalis.*



Fig. 877. *Brunella vulgaris.*

emploie uniquement les sommités et les feuilles de la plante. Il faut les cueillir, pour le motif indiqué plus haut, avant que la floraison soit terminée.

La Mélisse jouit de propriétés stimulantes assez énergiques. On l'administre en infusion et sous forme de teinture, d'eau distillée, de liqueur, etc. Elle forme la base de l'*Eau de Mélisse des Carmes.*

www.dlibra.wum.edu.pl

Autres espèces de Labiées utiles.

Un grand nombre d'autres plantes de la famille des Labiées jouissent, à des degrés divers, des propriétés que nous avons indiquées dans les espèces décrites ci-dessus, et sont employées à des usages analogues. Nous nous bornerons à citer ici les plus importantes.

Le *Grand Basilic* (*Ocimun Basilicum* L.) et le *Petit Basilic* (*Ocimun minimum* L.), petites plantes très odorantes, cultivées dans les jardins, jouissent de propriétés stimulantes énergiques. On emploie, à cause de son odeur très forte, le *Patchouly* (*Pogostemon Patchouly*) pour chasser les insectes et préserver les vêtements. On prépare des essences avec l'*Origan* (*Origanum vulgare* L.), la *Marjolaine* (*Origanum Majorana* L.), le *Dictame de Crète* (*Origanum Dictamnus* L.), autrefois très renommé contre les blessures, doué d'une odeur extrêmement agréable; la *Sarriette* (*Saturcia hortensis* L.) qui est employée comme condiment à cause de sa saveur aromatique et piquante; le *Calament* de montagne (*Calamintha*



Fig. 878. *Nepeta Cataria.*
Corolle.



Fig. 879. *Ajuga reptans.*
Fleur.

officinalis Mœnch.), l'*Hysope* (*Hyssopus officinalis* L.), etc. On a employé, sous le nom de *Semences de Chia*, les graines d'une Sauge du Mexique qui, comme celles du Basilic et d'un grand nombre d'autres Labiées, ont un épiderme qui devient

www.dlibra.wum.edu.pl

mucilagineux dans l'eau. La *Cataire* (*Nepeta Cataria* L.), douée d'une saveur amère et âcre, est considérée comme



Fig. 880. *Teucrium Chamædris.*



Fig. 881. *Teucrium Scorodonia.*



Fig. 882. *Teucrium Scorodonia.* Fleur.

carminative et emménagogue ; il en est de même du *Glecoma hederacea* ou *Lierre terrestre;* des *Teucrium* et notamment des *T. Scorodonia* ou *Scorzonaire*, *T. Marum*, *T. Botrys*, *T. Chamædris* ou *Petit Chêne*, etc. Le *Marrubium album* possède une saveur chaude et amère, et contient du tannin. La *Bétoine* (*Betonica officinalis* L.) est âcre et amère. La *Bugle* (*Ajuga reptans*) est amère et astringente. Toutes ces plantes ne figurent guère que chez les herboristes, et ne sont presque d'aucune utilité thérapeutique.

VERBÉNACÉES

Caractères constants. — Fleurs un peu irrégulières, hermaphrodites. Réceptacle convexe. Calice gamosépale, 4-5-mère. Corolle gamopétale, sub-bilabiée, 4-5-mère. Étamines 4, par avortement de la supérieure, didynames, parfois les deux supérieures sans anthères. Anthères déhiscentes

www.dlibra.wum.edu.pl

par des fentes longitudinales. Ovaire supère, biloculaire, à loges subdivisées chacune en deux fausses loges uni-ovulées. Style terminal. Ovules anatropes. Fruit formé de quatre akènes (nucules) qui se séparent ou restent unis à la



Fig. 883. *Verbena officinalis.*

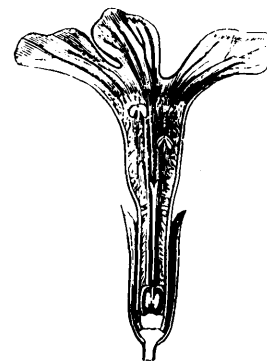


Fig. 884. Fleur coupée longit.

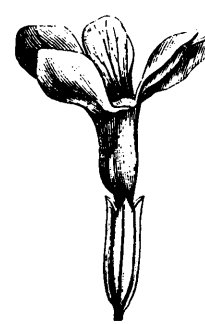


Fig. 885. Fleur entière.

maturité. Graines sans albumen. Feuilles opposées, jamais tout à fait simples.

AFFINITÉS. — Les Verbénacées sont très voisines des Labiées par leur androcée, leurs nucules, leurs feuilles opposées; elles s'en distinguent pour se rapprocher des Borraginacées, par le peu d'irrégularité de leur corolle et par leur style entier, non gynobasique.

www.dlibra.wum.edu.pl

Verbona T. — Caractères de la famille. Calice tubuleux, 4-5-denté, à 4-5 angles, au niveau desquels il se fend à la maturité. Corolle à tube cylindrique, arqué, 5-fide, sub-bilabié, à lobes inégaux. Étamines incluses. Fleurs en épis terminaux, effilés.

Verbena officinalis L. — La *Verveine, Herbe sacrée*, est une plante commune dans notre pays au bord des routes, à feuilles oblongues, atténuées en pétiole, profondément incisées, ou pinnatifides, à lobes dentés ou crénelés. D'une souche vivace partent un nombre variable de tiges dressées, hautes de 50-60 centimètres, ramifiées, anguleuses, couvertes, comme les feuilles, de poils opprimés. Les fleurs sont très petites, colorées en bleu-lilas, et disposées en épis grêles, très lâches, solitaires à l'aisselle de chaque bractée.

ÉRICACÉES

Caractères constants ou a peu près constants. — Les Éricacées envisagées comme le fait M. Baillon, forment une famille par enchaînement dans laquelle il n'y a guère qu'un seul caractère constant : la placentation axile. La corolle est, en effet, dialypétale dans les Lédées, tandis qu'elle est gamopétale dans les Éricées et les Vacciniées; l'ovaire est supère dans les Éricées et les Lédées, tandis qu'il est infère dans les Vacciniées. Les étamines sont tantôt en même nombre que les pétales, tantôt en nombre double. Les anthères s'ouvrent par des fentes ou par des pores terminaux. L'ovaire est habituellement pluriloculaire, avec des loges pluriovulées. Les ovules sont toujours anatropes. Le fruit est tantôt bacciforme, tantôt sec, tantôt drupacé. Les graines sont habituellement albuminées. Les feuilles sont d'ordinaire alternes, simples et dépourvues de stipules.

Division. — Les Éricacées se laissent facilement diviser en trois tribus.

Lédées. — Corolle dialypétale; ovaire supère. Genres : *Ledum, Leiophyllum, Pyrola*, etc.

Éricées. — Corolle gamopétale; ovaire supère. Genres : *Erica* L., *Arbutus* T., etc.

Vacciniées. — Corolle gamopétale; ovaire infère. Genre : *Vaccinium* L.

Affinités. — Les Éricacées ont quelques affinités avec les

www.dlibra.wum.edu.pl

Solanacées dont les Éricées pourraient être considérées comme le type, à ovaire pluriloculaire, autour duquel gravitent les autres tribus, ainsi que les Pyrolées et les Monotropées qui ne peuvent en être séparées.

Habitat. — Les Éricacées sont répandues à peu près dans toutes les régions du globe.

DESCRIPTION DES ÉRICACÉES UTILES.

Arbutus T. — Les *Arbutus* sont des Éricées à loges ovariennes uniovulées et à fruit indéhiscent, divisé en cinq loges monospermes.

Arbutus Uva-Ursi L. (*Arctostaphylos Uva-Ursi* Spreng.). — La *Busserole* ou *Raisin d'ours* est un petit arbuste procombant, toujours vert, répandu dans tout l'hémisphère boréal; à rameaux étalés à la surface du sol, pubescents dans le jeune âge, glabres à l'état adulte; à feuilles alternes, obovales, arrondies à l'extrémité, portées par un court pétiole, tournant presque toutes leurs faces supérieures en haut, colorées en vert foncé, un peu plus pâle sur la face inférieure, luisantes, très glabres à l'état adulte et tout à fait entières sur les bords. Les fleurs sont disposées en grappes courtes, denses, terminales. Le calice est gamosépale, à cinq lobes larges et courts. La corolle est ovoïde,



Fig. 886. Busserole. Extrémité d'un rameau.

www.dlibra.wum.edu.pl

campanulée, divisée en cinq lobes alternes avec les sépales, courts, réfléchis, couverts de poils sur la face interne. Elle est colorée en rose. L'androcée est formé de dix étamines insérées comme la corolle sur un disque hypogyne, cinq étant opposées aux sépales et cinq aux pétales. Les filets sont indépendants de la corolle et libres entre eux; ils sont pubescents et terminés chacun par une anthère à deux loges déhiscentes par un pore terminal introrse. Chaque anthère est munie vers le sommet, sur la face dorsale, de deux appendices filiformes, à peu près aussi longs que le filet. L'ovaire est libre, divisé en cinq loges dont chacune renferme un seul ovule anatrope. Le fruit est une petite drupe globuleuse, rouge, à chair âpre, contenant cinq noyaux monospermes. En France, cette jolie plante fleurit en avril et mai.

Les feuilles de la Busserole sont considérées comme toniques et astringentes. On les emploie surtout dans les maladies de la vessie. Elles sont riches en *Arbutine* $C^{25}H^{34}O^{14}$.

L'Arbutus Unedo L. (*Arbousier, Arbre aux fraises*), arbuste d'un à deux mètres, du midi de la France, a des



Fig. 887. Rameau.



Fig. 888. Fleur. Coupe longit.



Fig. 889. Fruit.

Vaccinium Myrtillus.

feuilles toniques et astringentes et des fruits de la grosseur d'une cerise, rouges, couverts de granulutions coniques,

www.dlibra.wum.edu.pl

utilisés pour faire des confitures d'une saveur très agréable.

Vaccinium L. — Les *Vaccinium* se distinguent par un ovaire infère, pluriloculaire, à loges pluriovulées ; une corolle urcéolée ; un fruit charnu, succulent.

Vaccinium Myrtillus L. — L'*Airelle* ou *Myrtille* est une petite plante suffrutescente, ligneuse, dressée, très ramifiée, haute de 30 à 50 centimètres, à rameaux anguleux ; à feuilles courtement pétiolées, ovales, aiguës, finement dentées, caduques, colorées en vert pâle, lisses et luisantes. Les fleurs sont penchées, solitaires à l'extrémité de pédoncules axillaires ; elles sont d'un blanc verdâtre ou rougeâtre, pentamères, ou plus souvent tétramères, avec un calice à quatre ou cinq dents très courtes, une corolle urcéolée-campanulée, à lobes peu profonds, réfléchis en dehors ; un androcée diplostémone, à anthères biloculaires, déhiscentes par des pores terminaux, et munies vers le milieu de leur hauteur de deux appendices sétiformes. L'ovaire est infère, divisé en quatre ou cinq loges pluriovulées. Le fruit est une baie de la grosseur d'un pois, d'un noir violacé, plurisperme, à saveur acidule.

Les feuilles de l'Airelle contiennent du tannin et de l'*arbutine*. Les fruits servent à la préparation de liqueurs fermentées.

Autres espèces d'Éricacées utiles.

Un certain nombre d'autres plantes de la famille des Éricacées doivent être citées. En première ligne, nous mentionnerons le *Ledum palustre* L. et le *L. latifolium* Ait., petits arbustes fort élégants des régions septentrionales, dont les feuilles sont couvertes de glandes à huile essentielle très odorante et possèdent une saveur amère très prononcée. On les emploie, dit-on, pour donner au cuir de Russie son odeur particulière et pour falsifier la bière. Ce dernier usage n'est pas sans danger ; la bière ainsi falsifiée est nauséeuse et provoque rapidement une ivresse délirante. Les feuilles du *Rhododendron maximum* Willd. sont astringentes ; les fleurs du *R. ponticum* L. passent pour être toxiques et communiquer leurs propriétés au miel fabriqué avec leur nectar. La même réputation a été faite à l'*Azalea latifolia* ou *Kalmia latifolia* L., dont les feuilles sont narcotiques et toxiques. Les feuilles du *Pyrola rotundifolia* L. et surtout celles du

www.dlibra.wum.edu.pl

Chimaphila corymbosa Pursh sont amères et acerbes; elles ont été employées comme astringentes et surtout comme diurétiques dans l'hydropisie; on en extrait la véritable essence de *Winter green* des Américains. Le *Gaulthiera procumbens*, petit arbuste rampant de l'Amérique du Nord, est connu pour ses feuilles odorantes d'où l'on extrait une essence connue aussi sous le nom de *Winter green*.

CAMPANULACÉES

Caractères constants ou a peu près constants. — Les fleurs sont régulières ou irrégulières. Le réceptacle est toujours plus ou moins concave. Le périanthe est double, habituellement pentamère, mais parfois construit sur le type six ou huit. La corolle est toujours gamopétale. L'androcée se compose d'étamines en même nombre que les pétales, connées à la corolle, à anthères biloculaires, déhiscentes par fentes longitudinales. Le gynécée se compose d'un ovaire plus ou moins infère, pluriloculaire, à loges pluriovulées. Les ovules sont anatropes. Le fruit est une capsule à déhiscence variable. Les graines sont habituellement albuminées. Les Campanulacées possèdent souvent des vaisseaux laticifères.

Division. — Les Campanulacées peuvent être divisées en deux grands groupes, autrefois considérés comme des familles distinctes :

Campanulées. — Fleurs régulières. Genres : *Campanula* T., *Phyteuma* L., *Michauxia*, etc.

Lobéliées. — Fleurs irrégulières. Genres : *Lobelia* L., etc.

Affinités. — Les Campanulacées sont voisines des Solanacées dont elles se distinguent par leur ovaire pluriloculaire, des Composées dont les sépare le même caractère, etc.

Habitat. — Les Campanulacées sont répandues dans toutes les régions tempérées de l'ancien continent.

DESCRIPTION DES CAMPANULACÉES UTILES.

TRIBU DES CAMPANULÉES.

Campanula T. — Les *Campanula* ont des fleurs régulières; un calice gamosépale à cinq divisions; une corolle

www.dlibra.wum.edu.pl

gamopétale à cinq divisions; un androcée formé de cinq étamines insérées sur la corolle par des filets membraneux et dilatés à la base, à anthères biloculaires, déhiscentes par des fentes longitudinales; un ovaire infère, triloculaire, surmonté d'un style divisé au sommet en trois branches stigmatiques filiformes. Les ovules sont nombreux dans chaque loge. Le fruit est une capsule triloculaire, turbinée, à trois loges déhiscentes par des trous irréguliers, dorsaux.

Campanula Rapunculus L. — La *Raiponce* est une



Fig. 890. Rameau.



Fig. 891. Fleur entière.



Fig. 892. Coupe longit.

Campanula Rapunculus.

plante bisannuelle, abondante dans notre pays, à racine pivotante, charnue, blanche, à tige haute de 50 à 80 centimètres, dressée, simple à la base, ramifiée seulement dans le haut en branches florifères. Les feuilles radicales sont oblongues-obovales, ou oblongues-lancéolées, pétiolées, crénelées, les feuilles caulinaires sont linéaires-lancéolées, sessiles, entières. L'ensemble des rameaux florifères forme une sorte de panicule terminale allongée, à branches dressées. Les fleurs sont grandes, pédonculées, campanulées, colorées en violet clair. La Raiponce est cultivée pour sa

www.dlibra.wum.edu.pl

racine, qui est alimentaire. Elle passe pour augmenter le lait des nourrices.

TRIBU DES LOBÉLIÉES

Lobelia L. — Les *Lobelia* se distinguent par leur corolle à tube fendu dans le haut, à limbe bilabié, la lèvre supérieure étant bifide et l'inférieure trifide ; leurs étamines connées en un tube qui entoure le style et qui fait saillie par la fente de la corolle ; leur capsule à deux ou trois loges.

Lobelia inflata L. — C'est une plante annuelle de l'Amérique du Nord, à tige dressée, haute de 25 à 50 centimètres, anguleuse, simple ou ramifiée dans le haut, très velue ; à feuilles alternes, sessiles, décurrentes. Au-dessous du point d'insertion de chaque feuille, la tige offre deux ailes membraneuses qui prolongent les bords de la feuille. Les feuilles sont ovales-lancéolées, pointues ; leurs bords sont repliés en dedans, ondulés, serretés, avec des dents munies de petites glandes blanches ; elles sont plus ou moins velues sur les deux faces. Les fleurs, colorées en bleu pâle, sont disposées en grappes terminales, feuillées. Le fruit est une capsule renflée, presque globuleuse, surmontée par le calice persistant et parcourue par une dizaine de nervures longitudinales saillantes. Chacune des deux loges contient, sur un gros placenta axile, un grand nombre de petites graines albuminées, à embryon droit.



Fig. 893. *Lobelia inflata.*

La lobélie enflée est employée entière ; on l'importe en pa-

www.dlibra.wum.edu.pl

quets rectangulaires, constitués par les parties herbacées



Fig. 894. Fleur entière.

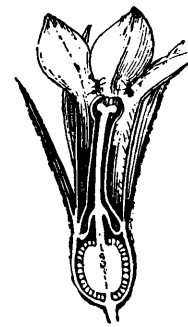


Fig. 895. Coupe longitud.

Lobelia inflata.

coupées et comprimées quand elles sont encore humides. Son odeur est herbacée; sa saveur est âcre et brûlante. A faible dose elle est nauséeuse et émétique, à haute dose elle est puissamment narcotico-âcre.

Elle doit ses propriétés à un alcaloïde volatil, la *lobéline*. On la prescrit en Amérique contre l'asthme spasmodique.

Lobelia syphilitica L. — La racine de cette plante, qui est originaire de l'Amérique du Nord, mais est depuis longtemps cultivée dans nos jardins sous le nom de *Cardinale bleue*, jouit de propriétés analogues à celles du *Lobelia inflata*.

Il en est de même du *Lobelia urens* L., petite plante qui croît spontanément dans les environs de Paris et qui possède une âcreté très prononcée.



Fig. 896. *Lobelia urens.*

www.dlibra.wum.edu.pl

GENTIANACÉES

Caractères constants ou a peu près constants. — Les fleurs sont régulières. Le réceptacle est convexe. Le périanthe est double, ordinairement pentamère. Le calice est gamosépale. La corolle est gamopétale. L'androcée est formé d'autant d'étamines qu'il y a de pétales, à filets indépendants, insérés sur le tube de la corolle, à anthères biloculaires, déhiscentes par des fentes longitudinales. Le gynécée est formé d'un ovaire supère, uniloculaire, muni de deux placentas pariétaux pluriovulés. Les ovules sont anatropes. Le fruit est toujours capsulaire et les graines pourvues d'albumen. Les feuilles sont souvent opposées ou verticillées.

Division. — Les Gentianacées peuvent être divisées en deux tribus :

Gentianées. — Feuilles opposées ou verticillées. Genres : *Gentiana*, *Erythræa*, etc.

Ménianthées. — Feuilles alternes. Genres : *Menianthes*, *Villarsia*, etc.

Affinités. — Les Gentianacées sont voisines des Loganiacées, des Apocynacées et surtout des Gesnéracées dont elles ont la placentation pariétale, ce qui les distingue des familles précédentes.

Habitat. — Les Gentianacées sont en majeure partie des plantes des régions tempérées.

DESCRIPTION DES GENTIANACÉES UTILES.

Gentiana L. T. — Les *Gentiana* sont surtout caractérisés par des placentas simples, et une capsule atténuée en un style très court, divisé en deux lobes stigmatiques persistants.

Gentiana lutea L. — La *Grande Gentiane* est une plante alpine, à souche vivace, cylindrique, marquée de cicatrices foliaires, et portant de petits bourgeons disposés sur plusieurs lignes spiralées très régulières. La racine continue directement la tige; elle est cylindrique, longue, rameuse. Les rameaux aériens annuels sont hauts de 1 mètre ou davantage, dressés, fistuleux, non ramifiés, terminés par les fleurs. Les feuilles sont opposées, entières, toutes munies

www.dlibra.wum.edu.pl

de cinq à sept nervures longitudinales qui convergent vers l'extrémité de la feuille. Les feuilles radicales sont grandes, elliptiques, pétiolées; les moyennes et les supérieures sont sessiles et embrassantes. Les fleurs sont disposées en cymes fasciculées à l'aisselle des paires de feuilles supérieures. Le calice est gamosépale, tubuleux, irrégulièrement découpé en quatre à dix dents, et fendu d'un côté jusqu'à la base. La corolle est gamopétale, grande, d'un beau jaune, régulière, divisée très profondément en cinq, sept ou neuf lobes étroits, contournés dans la préfloraison, étalés en étoile pendant l'anthèse. Le fruit est une capsule uniloculaire, à déhiscence septicide en deux valves. Il contient de nombreuses graines ovales, comprimées, ailées, à albumen abondant et à embryon très petit.



Fig. 897. *Gentiana lutea*. Sommet de la tige.

Les parties employées sont la souche et la racine, elles se présentent dans le commerce en morceaux irréguliers, ridés longitudinalement et marqués de nombreux sillons transversaux; leur couleur est brun jaunâtre en dehors, brun orangé en dedans. Leur odeur est désagréable, nauséeuse; la saveur, très amère, est due à la *gentiopicrine* $C^{20}H^{30}O^{22}$, corps neutre cristallisable. La Gentiane est employée comme tonique amer et apéritif.

On emploie de la même façon le *Gentiana purpurea* L. de la Savoie et de la Suisse, le *G. punctata* L. de l'Autriche et de la Hongrie, et le *G. pannonica* Scop. d'Autriche.

Erythræa Ren. — Les *Erythræa* se distinguent par leurs anthères tordues en spirale après la déhiscence, leur style caduc et leurs placentas bilabiés.

Erythræa Centaurium Pers. — La *Petite Centaurée* ou *Herbe à mille florins*, est une petite plante herbacée, bisannuelle, dont la souche émet de deux à cinq ou dix tiges aériennes dressées, hautes de 20 à 30 centimètres, à ramifications opposées. La racine est fusiforme, courte et ramifiée

www.dlibra.wum.edu.pl

Tous les axes sont grêles, quadrangulaires. et munis, au niveau des angles, d'arêtes saillantes. Les feuilles sont toutes opposées et entières. Les feuilles radicales sont obovées, obtuses, atténuées à la base, disposées en rosettes.



Fig. 898. *Erythræa Centaurium.*
Port. Coupe vertic. de la fleur. Anthère.

Les feuilles caulinaires sont ovales-oblongues, aiguës ou obtuses, sessiles; vers le sommet de la tige, elles sont étroites et très aiguës, et dans le voisinage des fleurs elles deviennent linéaires. Elles sont toutes d'un vert gai, glabres, entières, munies de trois nervures longitudinales. Chaque rameau se termine par une sorte de corymbe dense, formé de cymes très rapprochées, situées à l'aisselle de feuilles linéaires, et formées de fleurs très courtement pédicellées, régulières, rouges. Le fruit est une capsule presque biloculaire, à déhiscence septicide ; chaque valve entraînant deux demi-placentas chargés de petites graines cunéiformes, aplaties, albuminées.

Toutes les parties de la plante possèdent une saveur amère très prononcée. Les fleurs ont une odeur assez agréable qui disparaît, en partie, sous l'influence de la dessiccation.

On emploie particulièrement les sommités fleuries de la petite Centaurée, recueillies au moment où elles sont en pleine floraison. En France, la récolte se fait en juillet et en août. La plante paraît être d'autant plus active que la floraison est plus avancée.

Méhu a indiqué dans la petite Centaurée un prin-

www.dlibra.wum.edu.pl

cipe cristallisable, nommé *érythrocentaurine*, $C^{25}H^{24}O^{8}$.

La petite Centaurée constitue un tonique amer et stomachique important. On l'emploie beaucoup dans la médecine populaire, comme vermifuge. Elle jouit aussi d'une réputation de fébrifuge presque égale à celle de la grande Centaurée, mais aussi peu méritée. On l'administre en décoction de sommités fleuries, ou en extrait. Elle entre dans la composition d'un certain nombre de vieilles préparations pharmaceutiques. telles que la Thériaque, le Baume vulnéraire, l'Esprit carminatif de Sylvius, etc.

Ophelia Don. — Les *Ophelia* se distinguent par leur corolle rotacée et marcescente.

Ophelia Chirayita Griseb. (*Gentiana Chyrayita* Roxb.). — C'est une herbe annuelle des régions montagneuses du nord de l'Inde; à tige haute de 60 à 70 centimètres, colorée en brun orangé et parfois en pourpre foncé; à racine ordinairement simple, épaisse de 1 centimètre, longue de 5 à 10 centimètres. Les feuilles sont opposées, ovales, accuminées, cordées à la base, entières, sessiles, à cinq ou sept nervures dont la médiane est très forte. Les fleurs sont jaunes. Le fruit est une capsule uniloculaire, bivalve, contenant de nombreuses graines. Les fleurs partagent l'amertume intense de la plante entière. Le bois des tiges les plus fortes est dépourvu de principes amers.

On recueille les plantes entières lorsqu'elles sont en fleurs, ou plus communément lorsque les capsules sont complètement formées. On les lie, avec une corde de bambou, en paquets un peu aplatis, longs de 90 centimètres environ, et pesant chacun, après dessiccation, de 1 livre et demie à 2 livres. Les principes amers de la plante sont l'*acide ophélique* $C^{13}H^{20}O^{10}$, et la *chiratine* $C^{26}H^{48}O^{15}$. Le *Chyrayita* est très employé dans l'Inde comme tonique et amer.

Autres espèces de Gentianacées utiles.

Quelques autres plantes de la famille des Gentianacées jouissent des mêmes propriétés que les Gentianes, c'est-à-dire sont également amères. Citons le *Chlora perfoliata* L. de notre pays, petite plante très élégante, glauque, à feuilles connées, et à jolies fleurs jaunes; le *Cicendia hyssopifolia* Wight et Arn., de l'Inde; le *Frasera carolinensis* Walt., dont la racine est douée d'une amertume excessive; le *Sabbatia*

www.dlibra.wum.edu.pl

angularis PURSH, dont l'amertume est également très prononcée, et qu'on emploie en Amérique contre les fièvres intermittentes, de même qu'on se sert au Mexique de la racine du *Lisianthus pendulus* MART.; le *Cutuba spicata* AUBL., de la Guyane, employé tout entier comme amer et emména-



Fig. 899. *Limnantemum Nymphoïdes.*

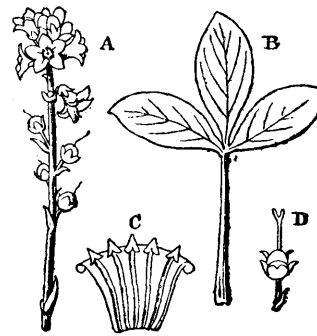


Fig. 900. *Menyanthes trifoliata.* A, sommité florifère; B, feuille; C, corolle étalée; D, fruit.

gogue; le *Menianthes trifoliata* ou *Trèfle d'eau* de notre pays, également très amer, est considéré comme anthelminthique; le *Limnanthemum nymphoïdes* VENT., charmante plante aquatique de notre pays, également très amère; le *Chironia chilensis* W. qui passe pour être tonique, fébrifuge et emménagogue; le *Tachia Guianensis* AUBL., dont la racine est très amère, est employé au Brésil sous les noms de *Tupuruba*, *Quassia de Para*, etc.

SALICACÉES

Cette petite famille ne comprend que deux genres : *Populus* et *Salix*.

Populus T. — Les *Populus* ont des fleurs mâles composées d'une sorte de périanthe en forme de godet à bords irréguliers, sur la face interne duquel s'insèrent sans ordre

www.dlibra.wum.edu.pl

un grand nombre d'étamines à longs filets libres et à anthères biloculaires, extrorses, déhiscentes par des fentes longitudinales. Les fleurs femelles présentent le même godet et au centre un ovaire supère, uniloculaire, à deux placentas pariétaux chargés de nombreux ovules anatropes. L'ovaire est surmonté d'un style divisé en deux lobes stigmatiques. Le fruit est une capsule déhiscente en deux valves. Les graines sont dépourvues d'albumen et couvertes de poils cotonneux blancs, très fins. Les fleurs sont dioïques, disposées en chatons et solitaires à l'aisselle des écailles du chaton. Les feuilles sont simples, alternes, accompagnées chacune de deux stipules caduques. Les bourgeons sont recouverts d'écailles imbriquées qui sécrètent une matière résineuse odorante.

Populus balsamifera L. — C'est un bel arbre du Nord et de la Sibérie, désigné par les Anglais sous le nom de *Tacamahac Poplar*, à branches lisses, colorées en brun foncé; à bourgeons acuminés, lisses, couverts d'une grande quantité de matière visqueuse et balsamique; à feuilles ovales-oblongues, lisses, colorées en vert foncé en dessus, blanchâtres et lisses en dessous, découpées sur les bords en dents de scie glanduleuses et munies de deux glandes au sommet du pétiole.

On récolte les bourgeons pour l'usage médicinal. Ils sont très balsamiques et considérés comme diurétiques et antiscorbutiques. Ils peuvent presque remplacer les bourgeons de sapin.

Les bourgeons d'autres espèces jouissent, à un degré moindre, des mêmes propriétés, notamment ceux du *Populus pyramidalis* Rozier, ou *Peuplier d'Italie*, remarquable par sa forme pyramidale, élancée; ceux du *P. nigra* L., arbre élevé, à branches étalées, très répandu sur les promenades publiques; ceux du *Populus alba* L. (*Blanc de Hollande*) à jeunes pousses et à rejets blancs, tomenteux, etc.

Le bois de ces arbres est aussi employé pour préparer le *charbon végétal*, usité en médecine comme absorbant et désinfectant.

Salix T. — Les fleurs mâles et femelles sont dépourvues du disque en godet qui existe dans les *Populus*, mais ce disque est souvent remplacé par des glandes. Dans les fleurs mâles, il n'existe que deux à cinq étamines, à filets libres ou connés à la base. Les fleurs femelles sont réduites à un

www.dlibra.wum.edu.pl

ovaire sessile ou pédicellé, surmonté d'un style que terminent deux stigmates entiers ou bifides.

Les *Saules* nous intéressent parce qu'on en retire de la *salicine*, médicament puissant, très usité depuis quelques années contre les affections rhumatismales. Le *Salix alba* qui croît au bord de nos ruisseaux passe pour être l'espèce qui fournit la plus grande quantité de salicine.



Fig. 901. Rameau florifère.

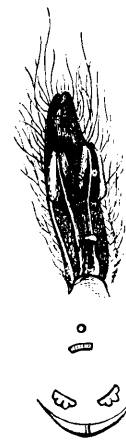


Fig. 902 et 903. Fleur mâle et son diagramme.



Fig. 904 et 905. Fleur femelle et son diagramme.

Salix alba.

DROSÉRACÉES

Un seul genre de cette petite famille nous intéresse, le genre *Drosera* L.

Drosera. — Les *Drosera* ont des fleurs régulières; un réceptacle convexe; un périanthe double; une corolle dialypétale; des étamines en nombre égal à celui des pétales, avec des anthères extrorses, biloculaires, déhiscentes par des fentes longitudinales un ovaire uniloculaire, à pla-

www.dlibra.wum.edu.pl

centas pariétaux au nombre de trois à cinq, superposés aux sépales et portant un nombre indéfini d'ovules anatropes ; un fruit capsulaire, déhiscent en valves qui portent les placentas sur leur partie médiane ; des graines albuminées. Les feuilles portent des glandes qui sécrètent un liquide acide, considéré comme susceptible de digérer des matières organiques et même des insectes qui seraient ensuite

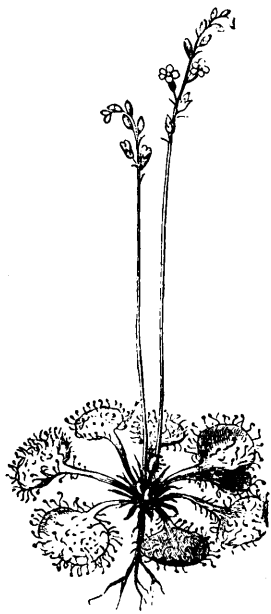


Fig. 906. *Drosera rotundifolia.*

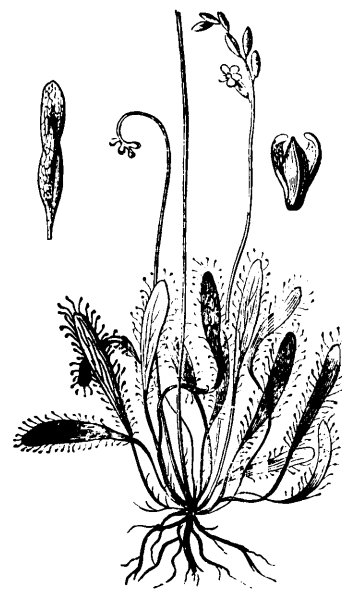


Fig. 907. *Drosera longifolia.*

absorbés, d'où l'épithète d'*insectivores* attribuée à ces plantes.

Drosera rotundifolia L. — Le *Rossolis* ou *Rosée du soleil* est une petite plante vivace, herbacée, abondante dans les terrains marécageux, sur le bord des fossés, etc. Les feuilles sont disposées en rosettes appliquées contre le sol, à limbe large comme une pièce de 50 centimes, rétréci en un long pétiole, et couvert sur sa face interne de glandes capitées. Du centre de la rosette, partent de petites hampes florifères,

www.dlibra.wum.edu.pl

hautes de 10 à 20 centimètres, dressées, terminées par une inflorescence de petites fleurs blanches, roulée en crosse.

Drosera longifolia L. — Se distingue par ses feuilles dressées, à limbe linéaire-oblong, insensiblement atténué en pétiole. Il est moins abondant que le précédent.

Dans ces derniers temps, on a préconisé les *Drosera* dans les maladies de l'estomac.

VIOLACÉES

Caractères constants ou a peu près constants. — Les fleurs sont régulières ou irrégulières. Le réceptacle est toujours convexe. Le périanthe est double et pentamère. La corolle est dialypétale. L'androcée est habituellement isostémone, parfois irrégulier, à anthères biloculaires, déhiscentes par des fentes longitudinales, souvent surmontées de prolongements du connectif. L'ovaire est supère, uniloculaire, avec des placentas pariétaux pluriovulés. Les ovules sont anatropes. Les fruits sont capsulaires. Les graines sont albuminées. Les feuilles sont alternes.

Division. — Les Violacées peuvent être divisées en deux grands groupes d'après le nombre des étamines.

Violées. — Étamines en même nombre que les pétales, Genres : *Viola* T., *Hybanthus*, *Paypayrola*, etc.

Sauvagésiées. — Étamines en nombre double des pétales, celles du verticille intérieur étant stériles. Genres : *Sauvagesia*, *Neckia*, *Lavradia*, etc.

Affinités. — Les Violacées sont très voisines des Cistacées.

Habitat. — Les Violacées sont en majeure partie américaines et européennes. Quelques espèces sont asiatiques ou océaniennes.

DESCRIPTION DES VIOLACÉES UTILES

TRIBU DES VIOLÉES.

Viola T. — Les *Viola* ont des fleurs à corolle et androcée irréguliers et à ovaire uniloculaire, muni de trois placentas pariétaux pluriovulées ; un fruit capsulaire déhiscent en trois valves qui portent des graines albuminées, arillees.

www.dlibra.wum.edu.pl

Viola odorata L. — La *Violette* est une petite herbe vivace de notre pays, à souche courte, droite, donnant nais-



Fig. 908. *Viola odorata.*

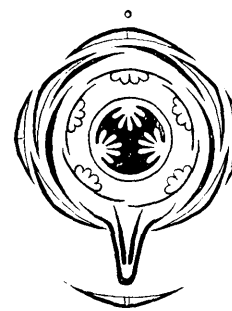


Fig. 909. Diag. de la fleur.

sance à des stolons radicants et portant un bouquet de feuilles radicales, pétiolées, plus ou moins cordiformes ou



Fig. 910.
Fleur entière.



Fig. 911.
Fleur sans la corolle.



Fig. 912.
Fleur. Coupe longitud.

Viola odorata.

ovales-suborbiculaires, crénelées, accompagnées de stipules ovales-acuminées ou lancéolées, entières, ciliées. Les fleurs

www.dlibra.wum.edu.pl

sont solitaires au sommet de hampes courtes; elles sont violettes ou rarement blanches, odorantes. Le calice est formé de cinq sépales à peu près égaux, prolongés au-dessus de leur point d'insertion en appendices membraneux. La corolle est formée de cinq pétales libres, inégaux, l'antérieur étant prolongé à la base en un large éperon. L'androcée se compose de cinq étamines alternes avec les pétales, à anthères presque sessiles, surmontées d'un appendice membraneux du connectif, les deux antérieures munies dans le dos de longs éperons logés dans l'éperon du pétale correspondant. L'ovaire est surmonté d'un style dilaté au sommet en cornet.



Fig. 913. *Viola tricolor.*

Les fleurs du *Viola odorata* sont considérées comme émollientes et diaphorétiques. Les feuilles sont mucilagineuses, émollientes et légèrement laxatives. Les graines sont légèrement purgatives.

La souche et les racines sont vomitives.

Viola tricolor L. — La *Pensée* se distingue par des tiges ordinairement rameuses et des fleurs plus régulières, colorées en jaune plus ou moins taché de violet. Les fleurs de la *Pensée* sont considérées comme diurétiques, laxatives et diaphorétiques.

Autres espèces de Violacées utiles.

D'autres plantes de la famille des Violacées doivent être citées ici à cause des propriétés qui permettraient, si elles étaient mieux connues, de les employer dans la pratique médicale. Les *Hybanthus* sont particulièrement intéressants, parce que leurs racines, qui sont émétiques, ont été souvent substituées à celles de l' *Ipécacuanha* véritable ; tels sont les *Hybanthus Ipecacuanha* H. Bn (*Ionidium Ipecacuanha* A. S. H.) ou *Poaya branca*, du Brésil; l'*H. Poaya* H. Bn (*Ionidium Poaya* A. S. H.) ou *Poaya campo*, du même pays; l'*H. microphyllum*

www.dlibra.wum.edu.pl

de Quito ; l'*H. passiflorum* du Chili ; l'*H. brevicaule* et *urticæfolium*, du Brésil. Toutes ces espèces, mieux connues, pourraient rendre de grands services à la thérapeutique. Le *Sauvagesia erecta* L., de l'Amérique du Sud, est mucilagineux. Il est employé à la Guyane, comme diurétique, sous le nom d'*Herbe de Saint-Martin*.

CUCURBITACÉES

Caractères constants ou a peu près constants. — Les fleurs sont régulières, unisexuées. Le réceptacle est toujours plus ou moins concave, mais dans les fleurs mâles il n'est plus que cupuliforme, tandis que dans les fleurs femelles sa concavité est telle, que l'ovaire est infère. Le périanthe est double, pentamère et à folioles indépendantes ou connées. L'androcée se compose, dans la fleur jeune, de cinq étamines alternes avec les pétales, à anthères uniloculaires ; plus tard, quatre de ces étamines se rapprochent souvent deux à deux et deviennent connées. L'ovaire est uniloculaire, avec trois placentas pariétaux qui se rejoignent au centre. Le fruit est d'ordinaire bacciforme. Les graines sont dépourvues d'albumen. Les feuilles sont alternes. Les Cucurbitacées sont des plantes grimpantes, munies de vrilles représentant des rameaux transformés.

Division. — On peut diviser les Cucurbitacées, d'après l'organisation de l'androcée, en trois grandes tribus :

Nhandirobées. — Étamines en même nombre que les pétales, restant toutes indépendantes. Genres : *Nhandiroba*, *Alsomitra*, *Gynostemma*, etc.

Cyclanthérées. — Étamines 1-3 unies en un anneau. Genres : *Cyclanthera*, *Elaterium*, *Hanburya*, etc.

Cucurbitées. — Étamines ordinairement cinq, dont quatre connées deux par deux. Genres : *Cucurbita*, *Ecballium*, *Citrullus*, *Bryonia*, *Cucumis*, *Luffa*, *Momordica*, *Lagenaria*, *Peponia*, etc.

DESCRIPTION DES CUCURBITACÉES UTILES

Citrullus Schrad. — Les *Citrullus* ont des fleurs monoïques, solitaires ; un calice arge, campanulé ; une corolle

www.dlibra.wum.edu.pl

très profondément cinq-partite ; des étamines triadelphes ; un ovaire muni de trois placentas latéraux ; des fruits indéhiscents, plurispermés.

Citrullus Colocynthis Schrad. (*Cucumis Colocynthis* L. — La *Coloquinte* est une plante herbacée, originaire de l'Inde, à tige couchée ou fixée aux corps voisins à l'aide de vrilles, charnue, cylindrique, couverte de poils rudes. Les feuilles sont alternes, simples, velues, cordées, ovales, ordinairement divisées en cinq lobes obtus, dentés, plus ou



Fig. 914. *Citrullus Colocynthis.*

moins prononcés. Les fleurs sont axillaires, solitaires, pédonculées, les mâles séparées des femelles. Le réceptacle est campanulé dans les fleurs mâles, globuleux dans les femelles. un peu hispide. Le calice est large, campanulé, formé de cinq lobes étroits, subulés. La corolle est jaune-orange, campanulée, divisée en cinq lobes unis seulement vers la base, petits, ovales, aigus. L'androcée est formé, dans la fleur mâle, de cinq étamines : quatre unies deux à deux, la cinquième libre. Les anthères sont linéaires, uniloculaires, repliées sur elles-mêmes, déhiscentes par une fente longitu-

www.dlibra.wum.edu.pl

dinale qui s'étend sur toute leur longueur. Dans la fleur femelle, l'androcée est représenté par trois staminodes sétiformes ou ligulés. L'ovaire est uniloculaire, à trois placentas pariétaux bilobés et prolongés vers le centre. Il est surmonté d'un style court, en forme de colonne, terminé par trois branches stigmatiques épaisses, réniformes, bifides.

Le fruit, qui est la partie employée, est une baie de la grosseur et de la forme d'une petite orange, à surface lisse, verte, marbrée. Au-dessous de l'épicarpe, qui est dur et épais, se trouve une pulpe blanche, molle, spongieuse, contenant

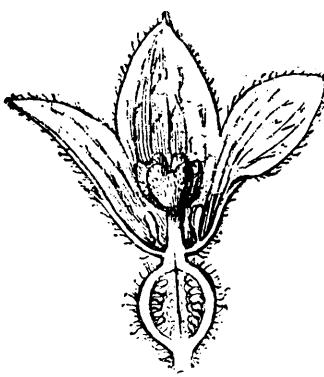


Fig. 915. Fleur femelle. Coupe longit.

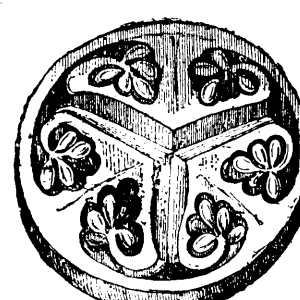


Fig. 916. Fruit. Coupe transv.

Citrullus Colocynthis.

les graines. On importe, d'ordinaire, les fruits pelés au couteau et secs. Ils contiennent de deux cents à trois cents graines aplaties, ovoïdes, non bordées, à téguments durs, à embryon sans albumen, formé de deux cotylédons épais, huileux, et d'une radicule courte, droite. On les importe de Syrie et d'Espagne.

La pulpe du fruit est très amère et purgative. Son principe amer, encore insuffisamment connu, a reçu le nom de *colocynthine* $C^{56}H^{84}O^{23}$. La colocynthine est, même à faible dose, un purgatif violent. On emploie surtout en médecine, comme purgatif drastique, un extrait de Coloquinte, dont on fait des pilules en l'associant souvent à l'Aloès et à la Scammonée.

www.dlibra.wum.edu.pl

Ecballium C. Rich. — Les *Ecballium* sont des Cucurbitacées dépourvues de vrilles et couchées ; à fleurs monoïques ; à fruit déhiscent à l'aide d'un orifice basilaire produit par sa séparation du pédoncule, et par lequel il lance ses graines et le liquide mucilagineux qui remplit ses loges.

Ecballium Elaterium C. Rich. (*Ecballium officinale* N. et H., *Momordica* L.). — Le *Concombre sauvage*, *Concombre d'âne*, est une plante à souche vivace, à rameaux aériens épais, rameux, couchés, dépourvus de vrilles, longs de 30 à 60 centimètres. Les feuilles sont alternes, simples, longuement pétiolées, à contour général triangulaire, profondément échancrées à la base, découpées sur les bords en dents et en lobes dentés irréguliers, vertes et hérissées, tuberculeuses en dessus, blanches et tomenteuses en dessous. Les fleurs sont monoïques, les mâles et les femelles souvent réunies dans l'aisselle d'une même feuille. Les fleurs mâles sont disposées en une grappe allongée, lâche, longuement pédonculée ; elles sont portées chacune par un pédicelle assez long ; elles sont parfois solitaires dans l'aisselle des feuilles supérieures, accompagnées d'une fleur femelle. Ces dernières sont ordinairement solitaires et pédonculées, parfois réunies, au nombre de deux ou trois, à la base d'une grappe de fleurs mâles. La fleur offre l'organisation de celle des *Citrullus*.

Le fruit, qui est la partie utile, est ovoïde, oblong, long d'environ 4 centimètres, couvert de mamelons nombreux, charnus, qui se terminent en poils pointus, blancs, allongés. Il est attaché par un long pédoncule scabre. Il est charnu et vert quand il est jeune, et devient un peu jaunâtre à la maturité. Il est divisé en trois fausses loges, et contient de nombreuses graines oblongues, nichées dans une pulpe succulente, très amère. Lorsque le fruit est mûr, il se sépare brusquement de son pédoncule, et, au même instant, les graines et le suc sont vivement expulsés par l'ouverture que produit le pédoncule en se détachant.

Le fruit sert à la préparation de l'*Elatérium officinal*. On coupe les fruits en tranches qu'on presse légèrement et on recueille le suc. Celui-ci, abandonné au repos, laisse déposer une substance qu'on lave, qu'on soumet à une légère pression entre des couches de papier buvard et des briques poreuses, puis qu'on fait sécher dans un endroit chaud. C'est cette substance qui constitue l'*Elatérium* de la pharmacie anglaise. D'après une autre méthode, on enlève la pulpe des fruits

www.dlibra.wum.edu.pl

coupés en tranches et on la lave sur des tamis; le dépôt abandonné par les liqueurs laissées au repos constitue l'*Elatérium*.

L'élatérium se présente dans le commerce en masses irrégulières, semblables à des gâteaux ; il est friable et opaque. Lorsqu'il est frais, il est coloré en vert pâle brillant, mais à la longue il devient grisâtre, et de petits cristaux se montrent à sa surface. Il possède une odeur herbacée, assez semblable à celle du thé, et une saveur très amère.

L'élatérium est formé d'*élatérine*, $C^{20}H^{28}O^5$, substance cristalline très amère, à laquelle est due l'activité de la drogue, contaminée par une matière colorante verte, et souvent de l'amidon et du tissu cellulaire. L'élatérium est un purgatif hydragogue très puissant ; 8 milligrammes d'élatérium pur suffisent pour purger violemment.

Bryonia. — Les *Bryonia* ne se distinguent du genre précédent que par le fruit, qui est indéhiscent, par la forme des anthères, dont la loge a l'aspect d'un croissant, et par le style, qui est mince et subdivisé en deux branches également minces.

Bryonia dioica JACK. — La *Bryone* ou *Couleuvrée, Navet du diable*, etc., est une plante abondante dans nos haies et nos

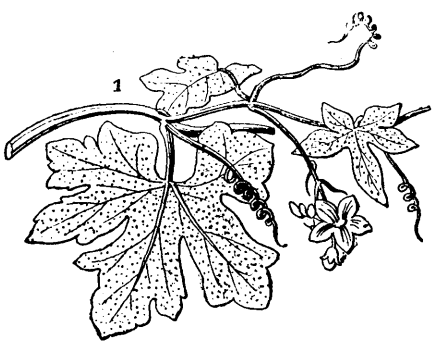


Fig. 917. *Bryonia dioïca*. Portion de rameau femelle.



Fig. 918. *B. dioïca*. Étamine.

buissons ; à souche vivace; à racine très épaisse, atteignant la grosseur de la cuisse d'un enfant, cylindrique, charnue, très riche en amidon; à tiges aériennes grêles, sarmenteuses, très longues, anguleuses, velues, munies de vrilles simples.

www.dlibra.wum.edu.pl

Les feuilles sont pétiolées, hérissées de poils courts ; leur limbe est palmatilobé, à trois, cinq ou sept lobes anguleux-sinués, le terminal plus grand et plus aigu que les autres. Les fleurs sont petites, colorées en blanc verdâtre et solitaires, ou plus souvent disposées en sortes de corymbes pauciflores, axillaires. La racine, seule partie usitée, possède une odeur vireuse et nauséeuse et une saveur âcre et caustique. Son suc frais irrite violemment la peau et même y produit des érosions ; à l'intérieur, il agit comme un purgatif très énergique. La dessiccation atténue ces propriétés sans les faire disparaître. En râpant la pulpe et la laissant fermenter dans l'eau, on détruit la substance active et on peut utiliser la fécule très abondante que contient cette racine. La racine de Bryone contient un principe très amer, la *bryonine*, encore imparfaitement connu et qui mérite d'attirer l'attention des chimistes et des physiologistes.

Autres espèces de Cucurbitacées utiles.

D'autres plantes de la famille des Cucurbitacées sont intéressantes à divers titres. Nous citerons : le *Concombre* (*Cucumis sativa* L.) ; le *Cornichon*, variété de Concombre qu'on cueille encore jeune pour le faire confire dans le vinaigre ; le *Melon* (*Cucumis Melo* L.) ; la *Pastèque* ou *Melon d'eau* (*Cucumis Citrullus* DC.) ; la *Courge* ou *Calebasse* (*Laganaria vulgaris* Ser.) ; le *Potiron* (*Cucurbita maxima*) ; le *Giraumon* (*Cucurbita Pepo* Duch.) ; le *Turban turc* (*Cucurbita piliformis* Duch.) ; le *Patisson* ou *Bonnet d'électeur* (*Cucurbita Melopepo* Duch.), etc., toutes espèces cultivées pour l'alimentation. Le *Fevillea cordifolia* Poir., des Antilles, remarquable par ses fleurs mâles à étamines libres, et par le petit nombre de ses graines, fournit une huile purgative contenue dans ses cotylédons. Cette huile est assez abondante pour qu'on puisse l'utiliser, en Amérique, dans l'éclairage. D'autres espèces de *Fevillea* jouissent également de propriétés qui pourraient les rendre utiles à la médecine.



Fig. 919.
Cucumis Melo. Fleur femelle.

www.dlibra.wum.edu.pl

ARISTOLOCHIACÉES.

Caractères constants. — Fleurs hermaphrodites. Réceptacle concave et ovaire plus ou moins infère. Périanthe simple, régulier ou irrégulier, souvent coloré, gamophylle. Étamines supères, au nombre de 6 à 8; ovaire divisé en 3-6 loges complètes ou incomplètes, pluriovulées, ovales, anatropes. Fruit capsulaire. Graines albuminées.

Division. — On peut distinguer deux tribus :

Asarées. — Fleurs régulières. Genres : *Asarum*, etc.

Aristolochiées. — Fleurs irrégulières. Genres : *Aristolochia*, etc.

Affinités. — Les Aristolochiacés sont voisines des Cucurbitacées.

Habitat. — Répandues dans les divers points du globe, mais representées seulement par un petit nombre de genres.

DESCRIPTION DES ARISTOLOCHIACÉES UTILES

TRIBU DES ASARÉES.

Asarum europæum L. — Le *Cabaret* ou *Oreille d'homme sauvage*, est une petite plante à souche ramifiée, rampante sous le sol, vivace, émettant plusieurs tiges très courtes, terminées chacune par deux feuilles longuement pétiolées, réniformes, coriaces, finement pubescentes, et par une seule fleur courtement pédonculée, pourpre-noir, pubescente. Le fruit est une capsule surmontée du calice.

Le rhizome du Cabaret est de la grosseur d'une plume d'oie; il est tortueux, genouillé, grisâtre en dehors, jaunâtre en dedans, couvert de radicules blanchâtres; son odeur est forte, aromatique ; sa saveur est âcre, amère, nauséeuse. Il est vomitif et purgatif; à haute dose il est même toxique. Sa poudre est sternutatoire. On n'en fait que peu usage.

Aristolochia L. —Périanthe irrégulier, tubuleux, ventru à la base, terminé par une languette unilatérale ou par trois lobes. Étamines à anthères sessiles, adhérentes au pistil. Fruit capsulaire, à 6 loges plurispermes.

www.dlibra.wum.edu.pl

Aristolochia Serpentaria L. (*A. officinalis* Nees). — La *Serpentaire de Virginie* est une herbe des États-Unis à rhizome vivace, court, horizontal, portant des rameaux aériens à feuilles peu nombreuses, alternes, pétiolées, ovales, acuminées, cordées ; à la base des rameaux, les feuilles sont remplacées par de simples écailles. Les fleurs sont solitaires, d'un pourpre brun, à limbe irrégulier.

Le rhizome, qui est seul utilisé, est court, brunâtre, couvert en dessus de nombreuses cicatrices d'écailles et de rameaux, muni en dessous de très nombreuses radicules. Son odeur est forte, aromatique, poivrée. Sa saveur est âcre, chaude, amère. On l'emploie comme stimulant, diurétique et sudorifique.

Aristolochia Clematilis L. — La *Rateline* ou *Poison de terre* est une plante herbacée de notre pays, à souche vivace, rampante, à rameaux aériens dressés, portant des feuilles cordiformes et des cymes axillaires de fleurs verdâtres.

Le rhizome est stimulant et emménagogue. Son odeur est forte, désagréable, comme celle de toutes les autres parties de la plante. Sa saveur est âcre et nauséeuse.

D'autres espèces d'*Aristolochia* jouissent de propriétés analogues et sont usitées dans certaines régions tropicales, notamment : *A. anguicida* L., *A. anti-hysterica* Mart., *A. Brasiliensis*, *macroura*, *cymbifera* Mart., *A. longa*, *rotunda*, *Pistolochia* L., etc.

VALÉRIANACÉES

Caractères constants ou a peu près constants. — Les fleurs sont irrégulières. Le réceptacle est toujours concave et l'ovaire infère. Le calice manque ; il est remplacé par un disque laciné, persistant plus ou moins au-dessus du fruit et formant l'*aigrette*. La corolle est irrégulière, gamopétale, imparfaitement bilabiée, pentamère. L'androcée se compose de quatre étamines ou d'un nombre moindre, insérées sur le tube de la corolle, à anthères biloculaires, déhiscentes par des fentes longitudinales. L'ovaire est uniloculaire et uniovulé. L'ovule est descendant, à micropyle intérieur. Le fruit est toujours sec et indéhiscent. La graine est dépourvue d'albumen.

www.dlibra.wum.edu.pl

Affinités. — Les Valérianacées sont très voisines des synanthéracées dont elles ne se distinguent réellement que par leur androcée réduit à quatre étamines.

DESCRIPTION DES VALÉRIANACÉES UTILES

Valeriana L. — Les *Valeriana* ont un disque à lobes nombreux, enroulés en dedans pendant l'anthèse ; le tube de la corolle bossu en avant à la base ; le fruit couronné par une aigrette de soies plumeuses.

Valeriana officinalis L. — La *Valériane* est une herbe à souche vivace, verticale, courte, émettant des bourgeons latéraux qui rampent horizontalement au-dessous de la surface du sol, et produisent des tiges annuelles. La tige

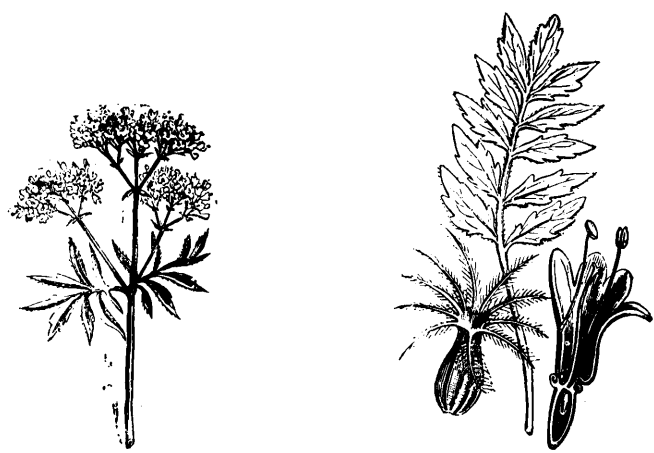


Fig. 920. *Valeriana officinalis*. Sommet de la tige ; feuille radicale ; coupe verticale de la fleur ; fruit entier.

aérienne est haute de 50 centimètres à 1 mètre, dressée, sillonnée, fistuleuse, ramifiée seulement vers le haut. Les feuilles sont disposées à la base en une rosette radicale étalée. Elles sont opposées et distantes sur la tige, longuement pétiolées dans le bas, presque sessiles et plus petites dans le haut. Elles sont toutes pinnatiséquées, pubescentes, à segments oblongs, irrégulièrement dentés, les terminaux

www.dlibra.wum.edu.pl

confluents. Les fleurs sont petites, dorées, odorantes ; elles sont disposées en grandes grappes de cymes corymbiformes, axillaires et terminales, à ramifications opposées.

La structure histologique du rhizome de *Valeriana officinalis* est rendue très irrégulière par le grand nombre de racines adventives qui en partent. Il offre de dehors en dedans : 1° une couche épidermique ; 2° une couche épaisse de parenchyme cortical à cellules arrondies ou elliptiques, laissant entre elles d'assez vastes méats intercellulaires. Toutes les cellules du parenchyme cortical sont remplies de grains d'amidon et de gouttes d'huile jaunâtres. En dedans de l'écorce se voit un cercle de faisceaux, puis la moelle.

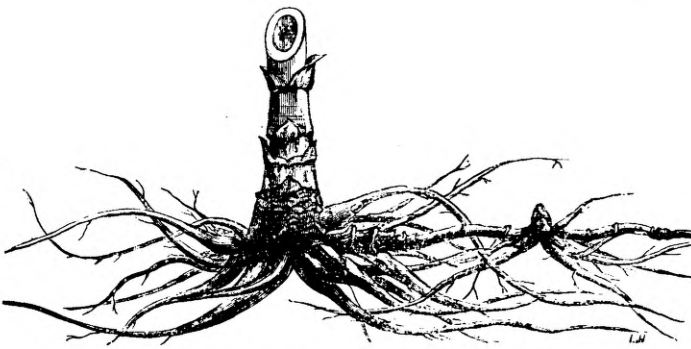


Fig. 921. *Valeriana officinalis.* Portion souterraine.

La racine de Valériane jeune offre, comme l'indique la figure 922 : 1° une couche épidermique à cellules petites, arrondies en dehors ; 2° une couche sous-épidermique de renforcement, à cellules très larges, contenant, pendant le jeune âge, une grande quantité d'huile. Plus tard, ces cellules se dessèchent et forment avec les cellules les plus superficielles du parenchyme cortical une couche de faux suber ; 3° le parenchyme cortical est formé de grandes cellules à parois minces, à contours arrondis ou polygonaux, laissant entre elles des méats intercellulaires. Ces cellules sont remplies d'amidon à grains peu volumineux, très brillants, simples ou composés ; dans les racines un peu âgées, elles contiennent une grande quantité de gouttes

www.dlibra.wum.edu.pl

d'huile essentielle jaune ; 4° l'écorce est séparée du centre de la racine dans lequel sont les faisceaux, par un cercle unique de petites cellules allongées tangentiellement, formant une gaine de faisceaux très nette ; 5° dans la racine jeune, comme celle de la figure 922, on compte cinq faisceaux ligneux avec lesquels alternent régulièrement cinq faisceaux libériens à éléments clairs, se détachant en blanc sur le fond du parenchyme fondamental qui les entoure.

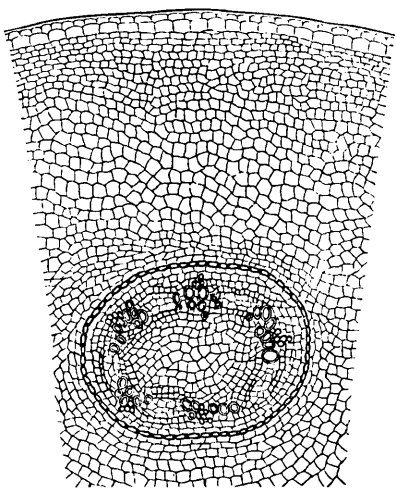


Fig. 922. Racine de Valériane. Coupe transversale.

Dans les racines avancées en âge, les faisceaux secondaires occupent la plus grande partie du cylindre central.

Nous devons citer encore les Valérianacées suivantes, qui jouissent, dans certains pays, de quelque réputation : le *Valeriana Phu* L. ou *Grande Valériane*, possède une racine connue sous le nom de *Nard de Crète*, douée à un moindre degré des propriétés antispasmodiques de la Valériane officinale. Il en est de même de la racine du *Valeriana celtica* ou *Nard celtique*, du *Nard indien* ou *Spicanard*, racine produite par le *Valeriana Jatamansi* Lamb., etc.

www.dlibra.wum.edu.pl

SYNANTHÉRACÉES

Caractères constants ou a peu près constants. — Les fleurs sont régulières, hermaphrodites ou unisexuées. Le réceptacle est assez concave pour que l'ovaire soit toujours infère. Le calice n'existe pas ; il est remplacé par un disque développé après la corolle, tantôt réduit à un bourrelet, tantôt développé en aigrette qui couronne le fruit. La corolle est gamopétale, tubuleuse, pentamère, tantôt régulière, tantôt irrégulière. L'androcée est formé de cinq étamines à anthères biloculaires, introrses, déhiscentes par des fentes longitudinales, rapprochées et agglutinées en tube autour du pistil. L'ovaire est infère, uniloculaire, avec un seul ovule anatrope, dressé au fond de la loge ; il est surmonté d'un style bifide au sommet. Le fruit est un akène, à graine dépourvue d'albumen. Les fleurs sont disposées en capitules. Les feuilles sont alternes. Il existe souvent soit des laticifères articulés (Chicoracées), soit des canaux sécréteurs intercellulaires.

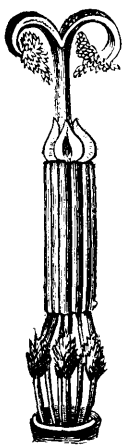


Fig. 923. Androcée de *Synanthéracée.*

Division. — M. Baillon divise les Synanthéracées en huit tribus :

Carduées. — Toutes les fleurs d'un même capitule ont la corolle gamopétale, régulière ou presque régulière et tubuleuse. Genres : *Carduus*, *Cirsium*, *Carthamus*, etc.

Mutisiées. — Capitules homogames ou hétérogames. Fleurs irrégulières, bilabiées. Genres : *Mutisia.*

Cichoriées. — Toutes les fleurs d'un même capitule ont la corolle irrégulière, ligulée. Genres : *Cichorium*, *Lactuca*, *Tragopogon*, *Taraxacum*, etc.

Vernoniées. — Capitules homogames. Fleurs toutes régulières. Corolle tubuleuse. Genres : *Vernonia*, *Eupatorium*, *Ageratum*, *Adenostemma*, etc.

Astérées. — Capitules homogames radiés. Fleurs du disque irrégulières. Genres : *Aster*, *Erigeron*, *Bellis*, *Solidago*, *Inula*, *Pulicaria*, *Gnaphalium*, etc.

www.dlibra.wum.edu.pl

Calendulées. — Capitules hétérogames, radiés. Réceptacle nu, alvéolé ou paléacé : bractées de l'involucre 1-2 ou pluri-sériées. Genres : *Calendula*, *Oligocarpus*, etc.

Hélianthées. — Capitules hétérogames, ordinairement radiés. Involucre formé de bractées 1-pluri-sériées, les intérieures plus grandes. Genres : *Helianthus*, *Spilanthus*, *Madia*, *Helenium*, *Petasites*, *Matricaria*, *Arnica*, *Achillea*, *Artemisia* etc.

Ambrosiées. — Fleurs monoïques, les femelles nues où à corolle rudimentaire. Genres : *Ambrosia*, *Xanthium* ; etc.

Affinités. — Les Synanthéracées ne se distinguent des Valérianacées que par leur ovule ascendant.

Habitat. — Les très nombreuses espèces de cette famille sont dispersées dans toutes les parties du globe, mais sont surtout abondantes dans les régions tempérées.

DESCRIPTION DES SYNANTHÉRACÉES UTILES

TRIBU DES CICORIÉES.

Lactuca L. — Les *Lactuca* ont des capitules formées uniquement de fleurs ligulées ; un involucre oblong, formé d'écailles imbriquées ; un réceptacle plan et uni ; un fruit comprimé, prolongé à la partie supérieure en un bec capillaire qui supporte une aigrette de poils lisses ou légèrement scabres, disposés sur un seul rang.

Lactuca virosa L. — C'est une plante herbacée, bisannuelle, croissant sur le bord des champs pierreux. Les feuilles radicales sont obovales, indivises. La tige est simple, haute de 1 mètre et plus, terminée par une panicule de petites fleurs colorées en jaune pâle. Elle est munie dans le bas d'un petit nombre d'épines vertes, peu résistantes, et porte des feuilles d'un vert glauque, ovales-oblongues, souvent un peu lobées, auriculées, embrassantes, munies sur les bords de dents irrégulières.

L'involucre est étroit et formé de bractées disposées sur plusieurs rangs, d'autant plus courtes qu'elles sont plus inférieures. Les fleurs, toutes ligulées, ont le périanthe jaune pâle, tronqué au sommet et découpé en cinq dents. Les anthères sont sagittées à la base. Les akènes sont comprimés, marqués, de chaque côté, de cinq stries, entourés

www.dlibra.wum.edu.pl

d'un bord saillant, glabres au sommet, aussi longs que le bec capillaire qui les surmonte et qui porte l'aigrette, colorés en brun-noir. Les bractées florales sont sessiles, amplexicaules.

Toutes les parties de la plante sont riches en vaisseaux laticifères articulés, contenant un latex blanc, laiteux, qui, recueilli et desséché, constitue le *Lactucarium*, substance d'un brun rougeâtre foncé, dure, cassante, à odeur désagréable, nauséeuse, assez analogue à celle de l'opium et à saveur amère.

Le lactucarium est surtout récolté dans la Prusse rhénane. Vers le mois de mai, on coupe la tige à 30 centimètres au-dessous du sommet et on recueille avec le doigt le suc qui s'écoule, puis, chaque jour, on ravive la plaie. Il jouit de propriétés narcotiques faibles, dues probablement à la *lactucérine*, $C^{16}H^{26}O$ et à la *lactucine*, $C^{11}H^{12}O^3$,H^2O.



Fig. 924. Rameau.



Fig. 925. Fleur.

Lactuca virosa.

On retire aussi du Lactucarium des espèces suivantes :

Lactuca sativa L. — La *Laitue commune* a la tige un

www.dlibra.wum.edu.pl

peu moins élevée et presque pleine. Elle se distingue nettement de l'espèce précédente par ses feuilles dépourvues d'aiguillons sur la nervure médiane et de cils sur les bords, oblongues-obovales ou presque orbiculaires, entières, plus ou moins ondulées, sinueuses ou découpées en dents irrégulières, les supérieures cordées et amplexicaules; ses capitules disposés en panicules ordinairement denses. La patrie de cette plante est inconnue. Elle pourrait bien ne constituer, comme le *Lactuca Scariola*, qu'une variété du *Lactuca virosa*. Elle fleurit dans les jardins des environs de Paris de juin à septembre. On distingue généralement trois variétés principales de *Lactuca sativa:*

α. *romana* (*Laitue romaine*, *Romaine*), à feuilles imbriquées avant la floraison, oblongues, concaves, carénées, peu ondulées:

β. *capitata* (*Laitue pommée*), ne se distingue de la précédente que par ses feuilles suborbiculaires, davantage ondulées ;

γ. *crispa* (*Laitue frisée*), se distingue des deux autres par ses feuilles étalées en rosette avant la floraison, profondément pinnati-partites, sinuées, très ondulées et crispées.

Lactuca Scariola L. — Cette espéce ne se distingue que fort peu du *Lactuca virosa;* son feuillage est cependant moins abondant et plus glauque; ses feuilles sont divisées en lobes plus aigus, beaucoup plus dressées et presque parallèles à la tige. Sa distribution géographique est la même que celle du *Lactuca virosa.*

Lactuca altissima Bieb. — Cette espèce, originaire du Caucase, est maintenant cultivée en France, en Auvergne, pour la production du Lactucarium. C'est une herbe gigantesque dont la tige atteint, sous l'influence de la culture, une hauteur de 3 mètres et un diamètre de 4 centimètres. Elle n'est peut-être qu'une simple variété du *Lactuca Scariola* L.

Taraxacum Hall. — Se distinguent par les bractées extérieures de l'involucre toutes réfléchies à la maturité et formant une sorte de calicule ; un réceptacle nu; des akènes munis de côtes ordinairement muriquées et terminées par un bec filiforme ; une aigrette formée de soies disposées sur plusieurs rangs.

Taraxacum officinale Web. (*T. Dens Leonis* Desf.). — Le *Pissenlit* est une herbe à souche vivace, courte et épaisse, fréquemment ramifiée, terminée par une longue racine pivo-

www.dlibra.wum.edu.pl

tante, charnue. Les feuilles sont toutes radicales, disposées



Fig. 926.
Taraxacum officinale.

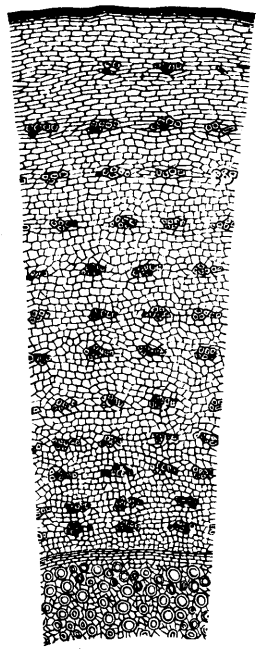


Fig. 927. Pissenlit.
Coupe transversale de la racine.

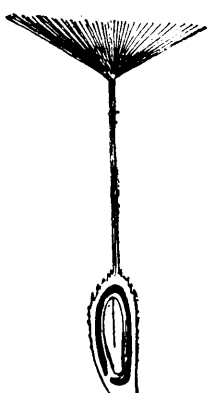


Fig. 928. Pissenlit.
Fruit. Coupe longitudinale.

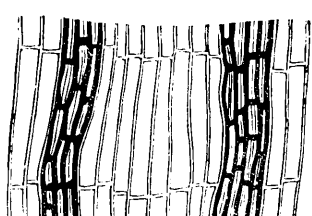


Fig. 929. Racine de Pissenlit.
Coupe long. radiale dans la portion libér.

en rosette et persistantes pendant l'hiver. Elles sont alternes,

www.dlibra.wum.edu.pl

oblongues. Quelques-unes sont parfois entières ou seulement ondulées, mais la plupart sont profondément découpées en lobes inégaux, triangulaires, terminés par une pointe assez aiguë, et tantôt entiers, tantôt découpés sur les bords en dents inégales, fines et aiguës. Le limbe de la feuille est supporté par un pétiole court, embrassant, souvent rougeâtre. De la souche partent des hampes florales dressées, plus longues que les feuilles, flstuleuses, souvent couvertes de poils floconneux, dépourvues de bractées et terminées par une seule fleur volumineuse. L'involucre est obconique, formé d'écailles disposées sur plusieurs rangées, un peu carénées au sommet; les supérieures, linéaires-obtuses; les inférieures, plus petites, moins serrées, lancéolées-linéaires, réfléchies et formant une sorte de collerette autour de la base du capitule. Le réceptacle est nu, aplati. Les fleurs sont très nombreuses; elles ont toutes le périanthe ligulé, jaune, beaucoup plus long que l'involucre, tronqué au sommet et découpé en cinq dents. Les anthères sont sagittées à la base. Les styles sont divisés en branches grêles, longues et recourbées. Les akènes sont oblongs, rétrécis à la base, marqués de côtes longitudinales striées et terminées en haut par des pointes tuberculeuses plus courtes que le support de l'aigrette. Ce dernier est plus long que l'aigrette elle-même. Certaines variétés sont glabres, tandis que d'autres sont un peu pubescentes.

La racine de Pissenlit est riche en un latex contenu dans des vaisseaux laticifères articulés, disposés dans le liber et le parenchyme cortical en groupes qui forment des cercles concentriques très réguliers. Ils n'existent pas dans le bois. Chaque groupe de laticifères est séparé de ses voisins, et aucune communication n'existe d'un cercle à un autre entre les différents groupes, ainsi qu'on peut s'en assurer à l'aide de coupes longitudinales radiales, comme celles des figures 928 et 929.

Le Pissenlit, inusité en France, est très employé en Angleterre comme laxatif doux. Il contient une substance très amère, nommée *taraxacine*.

TRIBU DES HÉLIANTHÉES.

Arnica L. — Les *Arnica* ont des capitules à fleurs tubuleuses au centre, ligulées à la périphérie; à involucre

www.dlibra.wum.edu.pl

formé d'une ou deux rangées de bractées herbacées, acuminées ; à styles des fleurs hermaphrodites divisés en deux branches stigmatiques allongées, renflées et pubescentes.

Arnica montana L. — C'est une petite plante alpine, à rhizome vivace, oblique, émettant des rameaux aériens dressés, hauts de 40 à 60 centimètres, à peu près cylindriques, striés, simples ou divisés en trois ou quatre branches dressées, presque opposées, insérées à l'aisselle de grandes bractées géminées et terminées chacune par une grande fleur jaune un peu penchée. Les feuilles sont toutes sessiles, entières, oblongues, munies de trois à cinq nervures longitudinales très prononcées. Toute la plante est couverte de poils courts. Les écailles de l'involucre sont au nombre de vingt ou vingt-quatre, égales en longueur, imbriquées sur deux rangs, très velues, à poils courts et terminés par des glandes visqueuses. Le réceptacle est muni de paillettes; il porte une vingtaine de fleurs ligulées, périphériques, et un nombre beaucoup plus grand de fleurs tubuleuses. Les fleurs ligulées ont une corolle de 2 centimètres de long environ, oblongue, dentée au sommet. Les akènes sont bruns, velus, surmontés d'une aigrette formée d'un seul cercle de poils blanchâtres, barbelés.



Fig. 930. *Arnica montana.*

On emploie les fleurs pour la préparation de la *teinture d'Arnica;* elles ont une odeur assez agréable, mais faible. On

www.dlibra.wum.edu.pl

en a retiré une substance nommée *arnicine*. Le rhizome de la plante est également employé à la préparation d'une teinture qui, comme la précédente, est usitée dans la médecine populaire contre les meurtrissures et, à l'intérieur, comme stimulante et diaphorétique. La pharmacopée de Londres



Fig. 931. Fleur tubuleuse.



Fig. 932. Fleur ligulée.

Arnica montana.

prescrit de faire la teinture d'arnica uniquement avec le rhizome. Cependant les fleurs paraissent être plus riches en arnicine que le rhizome et passent pour être aussi actives, sinon davantage.

L'huile essentielle qu'elles contiennent n'est pas la même que celle du rhizome.

Anthemis L. — Les *Anthemis* ont des capitules pédonculés, radiés; un involucre hémisphérique ou largement campanulé; des akènes arrondis ou légèrement tétragones, striés ou lisses; des feuilles très découpées et ordinairement fort odorantes, surtout quand on les froisse.

Anthemis nobilis L. — La *Camomille* est une plante à rhizome vivace, un peu traçant, à rameaux aériens ordinairement assez nombreux, atteignant de 20 à 30 centimètres, étalés, ascendants, ou parfois dressés, couverts, comme les feuilles, de poils plus ou moins denses. Les feuilles sont alternes, pinnatiséquées, à segments découpés en lobes étroits et courts.

www.dlibra.wum.edu.pl

Les fleurs, seule partie employée, sont disposées en capitules solitaires. Elles ont 1 à 2 centimètres de large, et sont entourées de nombreuses bractées presque égales, scarieuses sur les bords. Le réceptacle est plein, conique; il a environ un demi-centimètre de haut et il est muni d'écailles minces, concaves, mousses, étroites, de la base desquelles s'élèvent de nombreuses fleurs.



Fig. 933. *Anthemis nobilis.*

Dans la plante sauvage, les fleurs extérieures ligulées, au nombre de douze et même davantage, sont blanches, étroites, en forme de lames et légèrement dentées au sommet. Les fleurs du centre sont jaunes, régulières et tubuleuses; leur limbe est campaniforme et laisse échapper deux stigmates réfléchis. Dans la plante cultivée, les fleurs ligulées prédominent ou remplacent entièrement les fleurs tubuleuses. De petites glandes à huile sont dispersées sur la portion tubuleuse des deux sortes de fleurs.

Les fleurs de Camomille possèdent, comme les parties vertes de la plante, une odeur aromatique forte et un goût très amer.

On extrait des fleurs de Camomille, par la distillation, une huile essentielle d'abord colorée en bleu pâle, devenant ensuite d'un brun jaunâtre. On distille aussi la plante entière, et on obtient une huile d'abord verdâtre, puis jaune brunâtre. Cette huile est employée surtout en frictions.

Les fleurs servent à préparer des infusions amères et toniques. On ne trouve dans le commerce que des capitules doubles, c'est-à-dire n'ayant que des fleurs ligulées et stériles.

www.dlibra.wum.edu.pl

Anthemis Pyrethrum (*Anacyclus Pyrethrum* DC.). — Le *Pyrèthre* ou *Œil de bouc*, *Racine salivaire*, est une herbe vivace, originaire de l'Algérie, à rameaux procombants et pubescents; à feuilles d'un vert bleuâtre, les caulinaires sessiles, les radicales pétiolées, étalées en rosette, à peu près glabres, pinnatiséquées, à segments divisés en lobes profonds, linéaires, subulés. Chaque rameau se termine par un seul capitule dont l'involucre, hémisphérique ou largement campanulé, est formé d'écailles lancéolées, jaunâtres sur le bord. Le réceptacle est convexe, couvert d'écailles oblongues-ovales, obtuses. Les fleurs du rayon sont ligulées, uniséries, femelles, fertiles ou stériles, blanches en dessus et pourprées en dessous. Les fleurs du disque sont des fleurons hermaphrodites, jaunes, à corolle étroite, peu dilatée au niveau du limbe, qui est divisé en cinq dents égales. Les anthères sont obtuses à la base, entières. Le fruit est formé d'akènes glabres, comprimés, munis de deux ailes membraneuses, dépourvus d'aigrette.

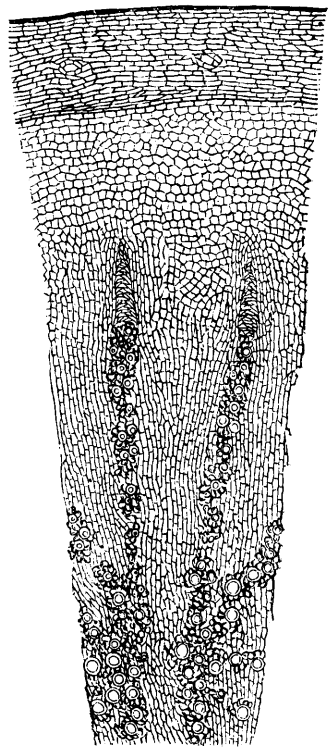


Fig. 934. Racine de Pyrèthre. Coupe transversale.

On emploie les fleurs et surtout les racines. Ces dernières contiennent une huile essentielle logée dans des canaux sécréteurs intercellulaires qui existent principalement dans le parenchyme cortical. La racine est simple, allongée, grosse comme le petit doigt, cylindrique ou fusiforme. Dans le commerce, on la trouve en morceaux longs de 7 à 10 cen-

www.dlibra.wum.edu.pl

timètres, bruns, ridés et rugueux, compacts, cassants. Son odeur est aromatique; sa saveur est âcre, très brûlante. Elle doit ses propriétés à une huile essentielle contenue dans des canaux sécréteurs intercellulaires qui existent surtout dans l'écorce.

La racine de Pyrèthre est un sialagogue puissant. On l'emploie en teinture, surtout en Angleterre, comme stimulante et rubéfiante. Elle sert à préparer des poudres insecticides pour lesquelles on emploie aussi les fleurs séchées et pulvérisées. En France, on mélange parfois à la racine de Pyrèthre celle de l'*Achillea Ptarmica* L. La saveur de cette racine est également âcre et brûlante et elle excite vivement la salivation. Sa poudre est sternutatoire comme celle du Pyrèthre. En un mot, elle jouit de propriétés semblables, mais moins énergiques.

Tussilago L. — Le réceptacle est presque plan et dépourvu de paillettes. Les fleurons sont très nombreux, ceux de la circonférence ligulés, femelles; ceux du centre tubuleux, mâles, en petit nombre.



Fig. 935. *Tussilago Farfara.*

Tussilago Farfara L. — Le *Tussilage* ou *Pas-d'âne* est une plante à rhizome charnu, traçant; à souche épaisse; à feuilles apparaissant après les fleurs, toutes radicales, très amples, longuement pétiolées, suborbiculaires-cordées, tomenteuses en dessous; à tiges florifères hautes de 10 à 20 centimètres, cotonneuses, pourvues seulement d'écailles; à fleurs jaunes, disposées en capitules terminaux et solitaires.

Les fleurs du Pas-d'âne font partie des espèces pectorales des pharmacies. Le rhizome a été préconisé contre la scrofule sans que rien puisse justifier cette manière de voir.

www.dlibra.wum.edu.pl

Artemisia L. — Les *Artemisia* ont un involucre formé d'un petit nombre de rangées de bractées; un réceptacle convexe, dépourvu de paillettes; des fleurs toutes tubuleuses, celles de la circonférence très grêles et ordinairement femelles, avec les dents irrégulières; celles du centre hermaphrodites ou quelquefois stériles, avec les dents régulières. Les fruits sont des akènes cylindriques, obovales, dépourvus de côtes et d'angles et terminés par un disque étroit.

Artemisia maritima L. — C'est une plante très abondante à l'état sauvage dans les terres salines de l'hémisphère nord de l'ancien monde. La variété *Stechmanniana* Bess. (*A. Lercheana* Kar. et Kir.), qui fournit le *Semen-contra*, est un petit arbrisseau aromatique; ses feuilles sont pinnatiséquées, à sept ou neuf folioles subdivisées en segments rapprochés, linéaires ou filiformes; elles sont couvertes de poils laineux, blancs. Les capitules sont disposés en une sorte de panicule terminale; ils sont très petits, dressés, ovoïdes ou oblongs.

Ce sont les fruits de cette plante qui, cueillis avant l'épanouissement, constituent la drogue connue sous le nom de *Semen-contra*. Ils sont si petits qu'il en faut quatre-vingts environ pour faire le poids de 5 centigrammes. Frais, ils sont colorés en jaune verdâtre, mais ils deviennent ensuite bruns. Ils sont d'ordinaire solitaires ou par paires sur de courts pédoncules, et sont entourés d'environ dix-huit écailles oblongues, obtuses, concaves, étroitement imbriquées. Cet involucre est très rétréci à la base à cause de la brièveté plus grande des écailles inférieures. La partie moyenne de chaque écaille est couverte de petites glandes jaunes, sessiles, qui manquent sur les bords transparents et scarieux. Ces derniers sont marqués de fines stries et tout à fait glabres; à l'état jeune, la nervure médiane porte un petit nombre de poils laineux, incolores, mais, à la maturité, le capitule tout entier est lisse et presque glabre. Les fleurs sont au nombre de trois à cinq par capitule.

Le Semen-contra possède une odeur assez agréable, et une saveur aromatique et amère. Il doit les propriétés anthelminthiques puissantes dont il jouit à la *santonine*, $C^{15}H^{18}O^3$.

www.dlibra.wum.edu.pl

Autres espèces de Synanthéracées utiles.

Un grand nombre d'autres plantes de la famille des Synanthéracées ont été ou sont encore employées à divers titres. Nous devons nous borner à les citer rapidement, parce qu'elles n'entrent pas dans la pratique médicale de notre pays.

Parmi les Cichoriées, le *Salsifis* (*Tragopogon pratensis* L.)



Fg. 936. *Tragopogon pratensis.*
Sommité florifère.

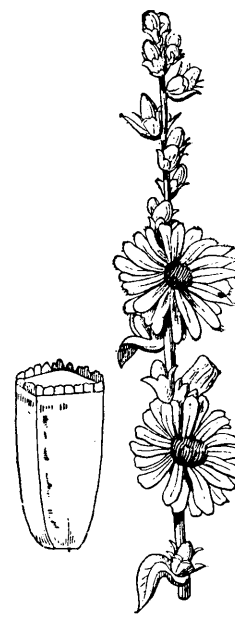


Fig. 937. *Cichorium Intybus.*
Sommité florifère et fruit.

est cultivé pour sa racine fusiforme, comestible; il est de même de la *Scorzonère* (*Scorzonera hispanica* L.); la *Chicorée sauvage* (*Cichorium Intybus* L.), a des feuilles et une racine très amère qui servent à la préparation d'un sirop laxatif; l'*Endive* (*Cichorium Endivia* L.) et ses variétés, se mangent en salade. Toutes ces espèces sont riches en latex.

www.dlibra.wum.edu.pl

Parmi les Carduées, les *Lappa major*, *minor* et *tomentosa*, contribuent à fournir la *racine de Bardane*, qui est riche en inuline, et qui était autrefois prescrite contre les maladies chroniques de la peau, la syphilis et le rhumatisme; le *Cynara Scolymus* ou *Artichaut*, est cultivé pour son réceptacle charnu, comestible; ses racines passent pour être diurétiques; ses feuilles et ses racines sont très amères, mais ne sont pas employées. L'Artichaut *Cardon* (*Cynara Cardunculus* L.) est cultivé pour les pétioles charnus et succulents de ses feuilles qui se mangent cuits après avoir été attendris par l'étiolement; ses fleurs bleues jouissent à un haut degré de la faculté de faire cailler le lait, et se vendent sous le nom de *fleurs de chardonnerette*. On vend aussi, sous le même nom, les fleurs de l'*Onopordon Acanthium* ou *Chardon aux ânes*, qui est très commun dans les environs de Paris. Le *Carthamus tinctorius* L. est cultivé pour ses fleurs, d'un beau rouge orangé, utilisées dans la teinture. L'*Auklandia Costus* Falc. produit la *racine de Costus*, remarquable par son odeur



Fig. 938. *Lappa officinalis.*
Sommité florifère.

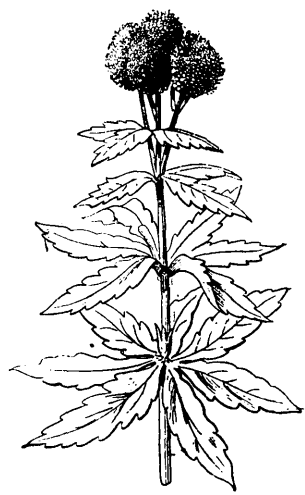


Fig. 939. *Eupatorium cannabinum.*
Sommité florifère.

www.dlibra.wum.edu.pl

de violette très prononcée, et dont l'origine a été fort long temps ignorée, etc.

Dans la tribu des Carduées, citons : le *Bluet* (*Centaurea Cyanus* L.), dont les fleurs servaient autrefois à la préparation d'une eau distillée tellement employée contre les maladies des yeux que la plante a reçu le nom de *Casse-lunettes ;* le *Behen blanc*, constitué par la racine du *Centaurea Behen* L., que les Arabes emploient comme tonique et aphrodisiaque. La *Tanaisie* (*Tanacetum vulgare*) est très odorante et amère ;

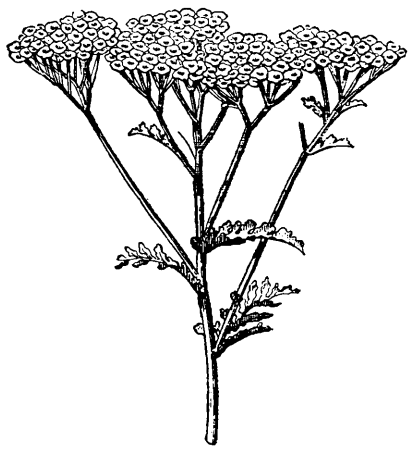


Fig. 940. *Achillea Millefolium*. Sommité florifère.

elle est considérée comme stimulante et anthelminthique, et sert à la préparation d'une huile volatile jaune, d'une eau distillée, d'un extrait, etc. ; elle sert souvent à falsifier l'absinthe. L'*Estragon* (*Artemisia Dracunculus*) possède une saveur aromatique, âcre, piquante ; il est considéré comme emménagogue et antiscorbutique ; l'*Armoise* (*Artemisia vulgaris*) est également employée dans la médecine populaire comme emménagogue. Le *Génépi* vrai (*Artemisia glacialis* L.) est très aromatique et sert à la préparation de liqueurs, etc.

Dans la tribu des Hélianthées, nous nous bornerons à citer les *Matricaria*, dont les propriétés se rapprochent de celles de la Camomille ; l'*Achillea millefolium* L., qui est em-

www.dlibra.wum.edu.pl

ployé comme astringent ; le *Ptarmica vulgaris* Blackw., dont les feuilles ont une saveur très piquante et sont employées en poudre comme sternutatoires ; le *Cresson du Para* (*Spilanthes oleracea* L.), petite plante du Brésil, à saveur très brûlante, caustique, excitant la salivation ; le *Madia sativa* Mol., du Ghili, cultivé pour ses graines qui fournissent une grande quantité d'huile utilisée pour l'éclairage et la fabrication des savons ; le *Guizotia oleifera* DC., qui est utile au même point de vue, etc. ; le *Topinambour* (*Helianthus tuberosus* L.), cultivé pour ses tubercules riches en inuline ; les *Calendula*, les *Inula*, etc.



Fig. 941. *Inula dysenterica*. Sommité florifère.

PRIMULACÉES

Caractères constants. — Fleurs très habituellement régulières, hermaphrodites. Réceptacle convexe. Périanthe double. Calice, corolle et androcée ordinairement pentamères, rarement 4-7-mères. Calice gamosépale. Corolle gamopétale, hypogyne. Étamines opposées aux pétales, insérées sur le tube de la corolle. Anthères biloculaires, introrses, déhiscentes par des fentes longitudinales. Ovaire ordinairement 5-carpellé, rarement 4-7-carpellé, 1-loculaire, à placenta central libre, globuleux, ordinairement multiovulé. Fruit capsulaire, 1-loculaire, ordinairement polysperme, déhiscent. Graines albuminées. Feuilles sans stipules, habituellement simples.

Affinités. — Les Primulacées se rapprochent par leur corolle des familles gamopétales, mais elles s'en distinguent par leurs étamines opposées aux pétales et par leur ovaire uniloculaire, à placentation centrale libre.

www.dlibra.wum.edu.pl

DESCRIPTION DES PRIMULACÉES UTILES

Primula L. — Calice tubuleux, 5-denté, ou 5-fide. Corolle à tube allongé, infundibuliforme ou hypocratériforme, à limbe 5-partit. Étamines opposées aux pétales, incluses. Capsule déhiscente dans le haut en 5 valves entières ou bifides. Fleurs jaunes, en cymes ombelliformes, simples, au sommet de pédoncules aphylles. Feuilles toutes radicales. Plantes acaules.

Primula officinalis JACQ. — La *Primevère* ou *Coucou* est une petite plante, herbacée, vivace, commune dans notre

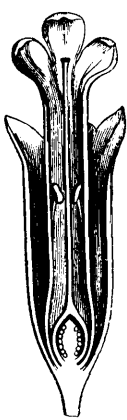


Fig. 942. *Primula officinalis.* Fleur ; coupe longit.



Fig. 943. *Primula officinalis.*



Fig. 944. *Primula officinalis.* Fruit.

pays, à souche courte, émettant une rosette de grandes feuilles elliptiques-lancéolées, longuement atténuées en pétiole, velues, et des fleurs jaunes, en petites cymes, au sommet de pédoncules aphylles, hauts de 10-15 centimètres.

La fleur a une odeur agréable, douce; la souche exhale

www.dlibra.wum.edu.pl

une odeur anisée assez prononcée. On retirait autrefois de cette dernière une essence utilisée en médecine comme antispasmodique. Elle contient également un principe amer, analogue à la *scirégine*. Les fleurs étaient employées jadis en infusions contre les maladies inflamatoires des poumons et comme antispasmodiques. Leur infusion a une odeur très agréable.

Les *Primula elatior* et *grandiflora* dont le limbe corollaire est beaucoup plus grand jouissent de propriétés analogues.

Anagallis T. — Calice 5-partit. Corolle à tube court, rotacée ou infundibuliforme. Étamines à filets indépendants ou connés à la base. Capsule déhiscente par un couvercle (pyxide). Feuilles opposées, entières. Fleurs axillaires, solitaires, rouges, roses ou bleues.

Anagallis arvensis L. — Le *Mouron rouge*, qu'il ne faut pas confondre avec le *Mouron des oiseaux* (ce dernier est une Caryophyllée, à fleurs blanches, *Stellaria media*) est une petite herbe de notre pays à rameaux couchés, anguleux, à

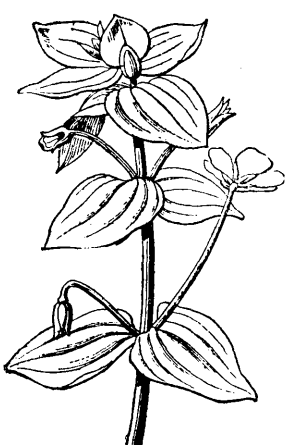


Fig. 945. *Anagallis arvensis.*
Rameau fleuri.



Fig. 946. *Anagallis arvensis*
Fruit.

feuilles sessiles, ovales, trinerviées, à fleurs rouges, solitaires dans l'aisselle des feuilles.

Les feuilles ont une saveur d'abord douceâtre, puis

www.dlibra.wum.edu.pl

amère et âcre. A haute dose elles sont toxiques et agissent à la façon des poisons narcotico-âcres. Elles ont été autrefois préconisées contre les hydropisies passives et contre certaines névroses, mais on n'en a jamais fait une étude sérieuse.

Cyclamen L. — Calice pentamère. Corolle campanulée, à tube court, à gorge saillante, à limbe divisé en cinq lobes réfléchis. Étamines 5, conniventes. Capsule globuleuse, déhiscente en 5 valves.

Cyclamen europæum L.— Le *Cyclamen d'Europe* ou *Pain de pourceau* est une petite plante de notre pays, à rhizome très gros, orbiculaire, déprimé, émettant un bouquet de feuilles pétiolées, ovales ou arrondies, échancrées en cœur, fermes, rougeâtres en dessous, et un nombre variable de hampes florales grêles, nues, terminées chacune par une seule fleur pendante, colorée en blanc rosé.

Le rhizome est riche en *cyclamine*. Sa saveur est âcre et amère ; son odeur est un peu nauséeuse. Il est puissamment purgatif et vomitif. A haute dose, il est toxique. On s'en sert dans quelques localités pour empoisonner les rivières.

THYMÉLÉACÉES.

Un seul genre de cette petite famille nous intéresse.

Daphne L. — Les *Daphne* ont des fleurs régulières, hermaphrodites, tétramères, à réceptacle convexe. Le calice est ordinairement coloré, tubuleux ou infundibuliforme. La corolle est nulle. L'androcée est formé de huit étamines subsessiles, insérées au niveau de la gorge de la corolle sur deux cercles situés à des hauteurs différentes. Les anthères sont biloculaires, introrses, déhiscentes par des fentes longitudinales. L'ovaire est uniloculaire et uniovulé. Le fruit est drupacé.

Daphne Mezereum L. — C'est une plante suffrutescente, originaire des parties montagneuses de l'Europe, haute de 30 à 70 centimètres, buissonneuse, à rameaux dressés, alternes, lisses, flexibles, feuillus seulement à l'état jeune, et plus tard au niveau des extrémités. Les feuilles sont alternes, éparses, pétiolées, lancéolées, lisses, entières, longues de 5 centimètres environ. Elles se mon-

www.dlibra.wum.edu.pl

trent après les fleurs, qui s'épanouissent dès les premiers jours du printemps. Les fleurs sont rouges, disposées en petits fascicules, au sommet des branches nues. Le périanthe est caduc, tubuleux, divisé en quatre lobes courts, étalés. L'androcée se compose de huit étamines insérées par des



Fig. 947. *Daphne Mezereum.* Fleur. Coupe longit.



Fig. 948. *Daphne Mezereum.* Sommité fleurie.

filets courts, sur deux rangées superposées et alternes, l'inférieure au niveau du milieu de la hauteur du tube calicinal, la supérieure sur la gorge. Le gynécée est entouré d'un disque hypogyne ; il est formé d'un ovaire supère, ovale, uniloculaire, uniovulé, à ovule suspendu ; il est surmonté d'un style terminal, court, à extrémité stigmatique capitée, déprimée, entière. Le fruit est une drupe rouge.

Daphne Laureola L. — C'est un arbrisseau dressé, ordinairement haut de 30 à 60 centimètres, et plus, à feuilles très glabres, oblongues ou obovales-lancéolées, atténuées à la base, longues de 5 à 12 centimètres, persistantes. Les fleurs sont roses, disposées, au sommet des rameaux foliés, en petites grappes pauciflores, axillaires.

www.dlibra.wum.edu.pl

Le fruit est une baie charnue et glabre, noire à la maturité.

Daphne Gnidium L. — C'est un arbrisseau de 60 centimètres à 1m,50 de haut; à feuilles subcoriaces, annuelles, réunies au sommet des rameaux, lancéolées-linéaires.



Fig. 949. *Daphne Laureola.* Rameau.

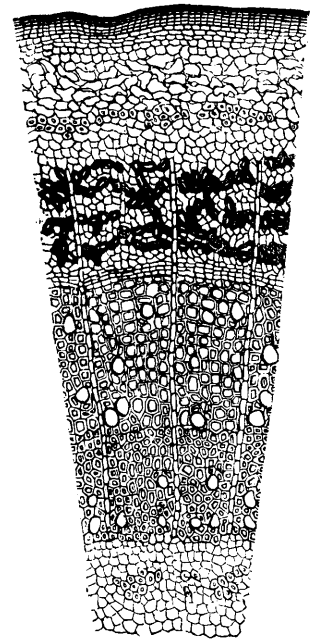


Fig. 950. *Daphne Mezereum.* Rameau. Coupe transversale.

glabres, atténuées à la base. Les fleurs sont blanches ou rougeâtres, disposées en petites cymes au sommet des rameaux non encore feuillés. Le fruit est rouge, de la grosseur d'un pois.

L'écorce de ces trois espèces, mais surtout celle du *Daphne Mezereum*, connue sous le nom d'*Écoree de Mezeréon*, et celle du *D. Gnidium*, plus employée en France sous le nom d'*Écorce de Garou*, jouissent de propriétés irritantes et rubé-

www.dlibra.wum.edu.pl

fiantes très énergiques. Elles servent à la préparation de pommades épispastiques ou d'emplâtres vésicants et de teintures rubéfiantes. Leur odeur est nulle ; leur saveur est très brûlante. L'écorce se présente dans le commerce en morceaux très longs, plats, souples, pliés en petits paquets. La surface est brune, marquée de taches blanches qui répondent aux cicatrices foliaires.

L'écorce du *Daphne Mezereum* offre de dehors en dedans, ainsi que nous le montre la figure 950, représentant la coupe transversale d'un rameau de deux années : 1° une couche, *a*, de suber, à cellules quadrangulaires, aplaties, sèches et brunes; 2° un parenchyme cortical, *b*, à grandes cellules très irrégulières; 3° une couche circulaire, étroite, *c*, formée d'éléments prosenchymateux, fusiformes, à parois très épaisses, blanches et à cavité linéaire; 4° une couche de liber, *d*, formé de faisceaux larges, séparés les uns des autres par des rayons médullaires à une seule rangée de cellules étroites et allongées radialement. Chaque faisceau libérien est formé de deux sortes d'éléments : des fibres à parois très épaisses, disposées en groupes irréguliers, et des éléments parenchymateux, polygonaux, à parois minces.

POLYGONACÉES.

Caractères constants ou a peu près constants. — Les fleurs sont régulières, hermaphrodites, à réceptacle convexe ou un peu concave. Le périanthe est construit sur le type trois répété, sans qu'il soit facile, d'ordinaire, de distinguer un calice et une corolle ; ses folioles sont indépendantes. Les étamines sont verticillées, à anthères biloculaires, déhiscentes par des fentes longitudinales. L'ovaire est toujours libre, uniloculaire et uniovulé. L'ovule est orthotrope. Le fruit est un akène ordinairement tétragone, à une seule graine albuminée. Les feuilles sont alternes et pourvues de stipules unies en un *ochrea* ou gaine entourant la tige au-dessus du point d'insertion de la feuille.

Affinités. — Les Polygonacées se rapprochent des Primulacées, des Vitacées, des Thyméléacées, etc., par leur ovaire uniloculaire, à placentation centrale libre.

www.dlibra.wum.edu.pl

DESCRIPTION DES POLYGONACÉES UTILES

Rheum L. — Les *Rheum* ont des fleurs régulières et hermaphrodites, avec un réceptacle cupuliforme portant sur ses bords le périanthe et l'androcée. Le périanthe est formé de deux verticilles trimères et alternes de folioles; l'androcée se compose de neuf étamines sur deux verticilles, l'extérieur à six étamines disposées par paires en face des folioles externes du périanthe, l'intérieur à trois étamines alternes avec les paires du verticille externe.

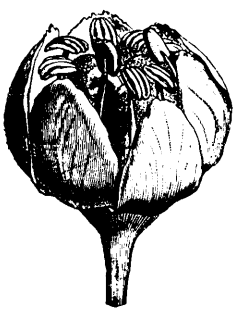


Fig. 951. Fleur entière.

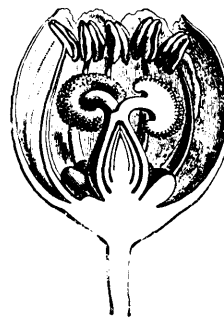


Fig. 952. Fleur coupée verticalement. *Rheum officinale.*



Fig. 953. Pistil entouré du disque.

L'ovaire est uniloculaire, uniovulé, et surmonté de trois styles. Le fruit est un akène triangulaire, contenant une seule graine albuminée.



Fig. 954. Diagramme de la fleur du *Rheum officinale.*

Rheum officinale H. Bn. — C est une plante à souche vivace, cylindrique, en grande partie enfoncée obliquement dans le sol, faisant dans l'air une saillie de 15 à 20 centimètres ou peut-être davantage au-dessus de la surface, couverte de cicatrices de feuilles, de cicatrices de bourgeons, et, dans le haut, munie pendant l'hiver de nombreux bourgeons arrondis, couverts de bractées écailleuses brunes. La partie supérieure de cette souche produit chaque

www.dlibra.wum.edu.pl

année un grand bouquet de vastes feuilles palmées, dont la croissance est très rapide, et dont les dimensions sont très considérables. La forme générale du limbe est ovoïde,

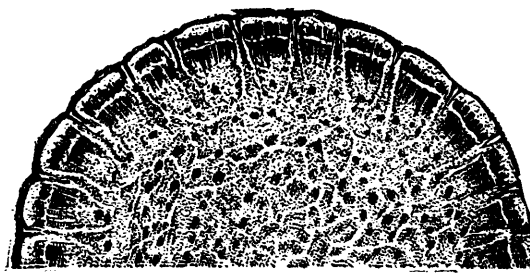


Fig. 955. *Rheum officinale.* Rhizome. Coupe transv. (d'après Dutailly).

à base très large, cordée, à sommet aigu. Il est découpé en cinq ou sept grands lobes subdivisés eux-mêmes en lobes plus petits, dentés. Le pétiole est à peu près cylindrique,

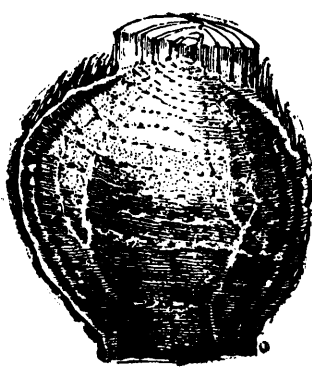


Fig. 956. Rhizome. Coupe longitud. (d'après Dutailly).

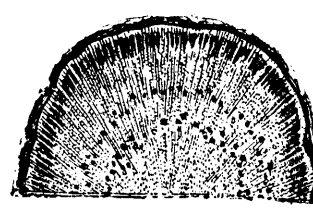


Fig. 957. Rhizome. Coupe transv. (d'après Dutailly).

Rheum officinale.

très dilaté à la base, qui embrasse une grande partie de l'axe. Il est couvert, comme les nervures de la face antérieure du limbe, de poils courts et serrés. Les feuilles sont

www.dlibra.wum.edu.pl

accompagnées, comme dans les autres Polygonées, d'un ochrea qui entoure la tige et se déchire irrégulièrement. Après avoir produit dès le commencement du printemps un grand bouquet de feuilles, la souche fournit à l'été un certain nombre de rameaux dressés, hauts de 1m,50 à 2 mètres, portant un petit nombre de feuilles beaucoup

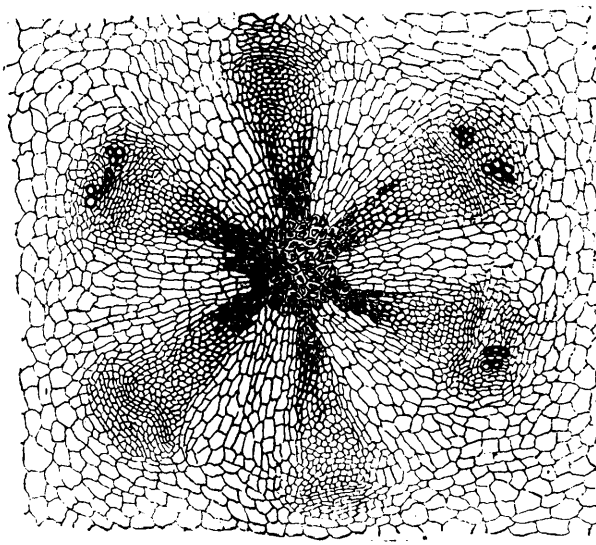


Fig. 958. Coupe à travers une étoile de *Rheum officinale* (d'après Dutailly).

plus petites que celles de la base, et plus allongées, également lobées-dentées, dans l'aisselle desquelles se développent des rameaux florifères ramifiés en longues grappes cylindriques, simples, dressées ou un peu courbées au sommet. Des inflorescences pareilles terminent chaque branche aérienne principale. Les fleurs sont courtement pédonculées, et situées chacune dans l'aisselle d'une bractée. Après la maturation des fruits, toutes les portions aériennes de la plante meurent.

Rheum palmatum L. — Se distingue de l'espèce précédente par ses feuilles à limbe arrondi, palmé, divisé jus-

www.dlibra.wum.edu.pl

qu'au milieu de sa hauteur en sept lobes très aigus, incisés sur les bords et presque pinnatifides, ondulés, acuminés, finement laineux sur la face inférieure, colorés en vert foncé. Le pétiole est presque cylindrique, coloré en vert pâle, et marqué de lignes pourpres. La partie aérienne de l'axe est haute de 60 centimètres à 1 mètre et plus, terminée par une grande panicule à ramifications lâches, et à fleurs petites, jaunâtres, pédicellées, organisées comme celles du *Rheum officinale* H. Bn.

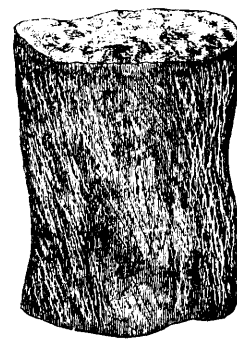


Fig. 959. Rhubarbe de Chine, demi-grand. natur.

La Rhubarbe de Chine paraît être fournie surtout par ces deux espèces. M. Baillon l'attribue surtout au *Rheum officinale*, mais le lieutenant-colonel russe Prejevalsky, pendant un voyage accompli récemment dans la province de Kansuh, a pu, paraît-il, s'y assurer qu'au moins une partie de la rhubarbe du commerce est produite par le *Rheum palmatum* L.

On l'a attribuée encore à un certain nombre d'autres espèces et notamment aux *R. undulatum* L., *Emodi* Wall., *compactum* L., etc.

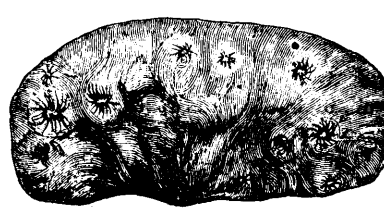


Fig. 960. Rhubarbe de Chine. Coupe transvers. d'ensemble.

La drogue désignée sous le nom de *Racine de Rhubarbe* est en réalité fournie par le rhizome de la plante coupé en morceaux, que l'on fait sécher après avoir enlevé toute la portion corticale. Elle se présente dans le commerce en fragments de 8 à 10 centimètres de long, épais de 5 à 8 centimètres; un grand nombre de morceaux sont percés de trous, indiquant qu'ils ont été enfilés par une corde destinée à les suspendre pendant la dessiccation. La colora-

www.dlibra.wum.edu.pl

tion de la rhubarbe est d'un beau jaune clair ou d'un brun de rouille; sa surface offre des étoiles dont nous indiquons plus bas la structure; son odeur est spéciale, forte, nauséeuse. Sa saveur est amère, astringente et nauséeuse; elle croque sous la dent à cause de la grande quantité de cristaux d'oxalate de chaux qu'elle contient.

Pour se rendre compte de la structure très compliquée de la rhubarbe, il est nécessaire d'étudier d'abord le rhizome dans ses parties les plus jeunes, celles qui sont situées au-dessus du sol. On constate alors, comme l'a montré M. Dutailly, qu'indépendamment du cercle fibro-vasculaire normal qui entoure une moelle centrale, épaisse, il existe, au niveau de chaque insertion foliaire (voy. fig. 956), un diaphragme formé de faisceaux entre-croisés très irrégulièrement dans la moelle. Ce sont ces faisceaux diaphragmatiques qui forment les *étoiles* si caractéristiques de la Rhubarbe officinale. Ces étoiles se montrent dans les points où un certain nombre de ces faisceaux (cinq ou six d'ordinaire) se touchent par leur extrémité libérienne et se confondent au niveau de cette extrémité. Dans la figure 958, l'étoile est formée de six faisceaux diaphragmatiques, disposés en rayonnant, unis et confondus par leur extrémité centrale, dont les éléments libériens sont épaissis, et séparés par de larges rayons de parenchyme médullaire. La majeure partie de chaque faisceau est formée de liber; à la périphérie on y voit des éléments cambiaux, étroits, en voie de segmentation, et quelques-uns offrent, en dehors du cambium, des vaisseaux représentant leur bois. C'est probablement dans le liber de ces faisceaux que résident surtout les principes actifs de la rhubarbe.

On a retiré de la Rhubarbe de Chine de l'acide *rhéotannique* $C^{26}H^{26}O^{14}$, de l'*acide rhéumique* $C^{20}H^{16}O^{9}$, de la *phéorétine* $C^{16}H^{16}O^{7}$, de la *chrysophane*, qui est isomère de l'*alizarine*, etc. Elle constitue un excellent purgatif.

Rheum Rhaponticum L. — Cette espèce a des feuilles arrondies-ovales, cordées à la base, peu ondulées, obtuses, colorées en vert pâle, concaves, très légèrement laineuses sur la face inférieure, surtout près des bords et sur les bords eux-mêmes, qui sont scabres. Le pétiole est déprimé, cannelé sur la face supérieure, strié, coloré en vert pâle. Les feuilles atteignent 50 à 60 centimètres de long.

La racine du *Rheum Rhaponticum*, souvent désignée sous

www.dlibra.wum.edu.pl

le nom de *Rhubarbe indigène*, et autrefois très employée, ne peut pas être confondue avec celle du *Rheum officinale*.

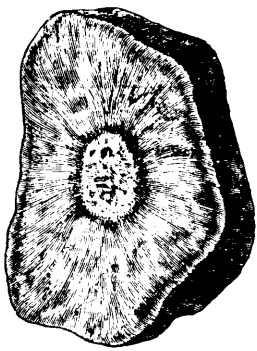


Fig. 961. Face transversale.

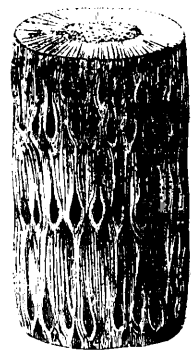


Fig. 962. Fragm. muni de nœuds.

Rheum Rhaponticum.

L'examen le plus superficiel permet de distinguer les deux drogues. La racine du Rhapontic se présente en fragments

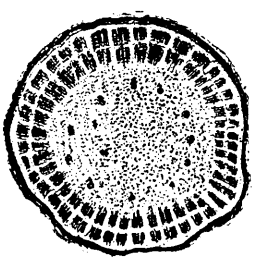


Fig. 963. Rhizome. Coupe trans. (d'après Dutailly).

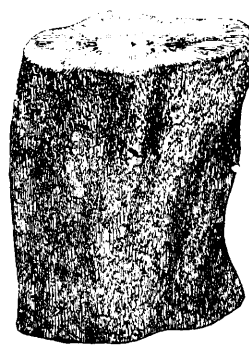


Fig. 964. Face extérieure.

Rheum Rhaponticum.

plus ou moins cylindriques, fréquemment aplatis et contournés, n'ayant ordinairement pas plus de 3 à 4 centi-

www.dlibra.wum.edu.pl

mètres de diamètre, colorés en gris rougeâtre ou jaunâtre. La surface extérieure périphérique n'offre pas les fines lignes croisées de façon à former de petits losanges que l'on trouve sur la racine de Rhubarbe officinale, mais un piqueté clair sur un fond beaucoup plus foncé, rougeâtre. La surface de cassure ne présente ni l'aspect marbré ni les étoiles de la Rhubarbe, mais des stries rayonnantes très régulières qui partent de la périphérie et s'enfoncent vers le centre du cylindre, où se trouve une moelle plus ou moins développée, les rayons blanchâtres correspondant aux faisceaux libéro-ligneux. Certains fragments, également cylindriques, offrent en outre, extérieurement, des zones circulaires de petites fossettes, qui correspondent aux points par lesquels sortent les faisceaux se rendant aux feuilles et aux ochréas; chacune de ces zones correspond à un nœud de la tige.



Fig. 965. *Rumex acetosa.*

Rumex L. — Les *Rumex* diffèrent des *Rheum* par leur androcée réduit à six étamines disposés deux par deux en face des trois folioles externes du périanthe.

Rumex acetosa L. —



Fig. 966. *Rumex acetosa.* Diagr. de la fleur.

L'*Oseille* est une herbe à souche vivace; à feuilles toutes ra-

www.dlibra.wum.edu.pl

dicales, ovales-oblongues, sagittées, amples; à fleurs petites, dioïques, disposées en longues grappes ramifiées au sommet d'un axe qui ne porte que des feuilles réduites, munies d'ochréas.

On cultive l'Oseille pour ses fleurs, qui sont très riches en oxalate de chaux et possèdent une saveur acide très prononcée. La même propriété se retrouve dans un grand nombre d'autres espèces, notamment dans les *R. acetosella* L. ou *Oseille de Brebis*, *R. scutatus*, etc. La racine de l'Oseille est rougeâtre, longue, amère et astringente; elle est considérée comme diurétique.

Rumex Patientia L. — La *Patience* est une herbe vivace, à racine jaune, à feuilles très amples, ovales-lancéolées,



Fig. 967. *Polygonum Bistorta.*



Fig. 968. *Polygonum Bistorta.* Diagramme de la fleur.

acuminées, longuement pétiolées; à fleurs disposées en épis compacts. Les feuilles ne sont pas acides; on les mange

www.dlibra.wum.edu.pl

comme les épinards. La racine est astringente et employée comme dépurative.



Fig. 969. *Polygonum Fagopyrum.*

Polygonum L. — Les *Polygonum* se distinguent par un périanthe à cinq folioles, et un androcée formé d'étamines disposées ordinairement deux en face de chacune des deux folioles antérieures du périanthe, deux en face de la foliole postérieure et une seule en face de chacune des deux folioles latérales.

Polygonum Bistorta L. — La *Bistorte* est une petite plante à souche vivace, jaune rougeâtre, contournée; à feuilles pubescentes en dessous, les inférieures ovales-oblongues, pétiolées, les supérieures lancéolées, sessiles; à fleurs disposées en un épi dense. La souche est employée comme astringente.

Les feuilles du *Polygonum Hydropiper* L. sont remarquables par leur saveur poivrée et brûlante, très prononcée; le *Polygonum Fagopyrum* est cultivé sous le nom de *Sarrasin* ou *Blé noir* pour ses graines riches en fécule, etc.

CHÉNOPODIACÉES

Caractères constants. — Fleurs régulières, hermaphrodites, plus rarement polygames, monoïques ou dioïques. Réceptacle convexe ou cupuliforme. Périanthe simple. Calice ordinairement 5-mère, rarement 4-3-2-mère ou nul. Corolle nulle. Étamines hypogynes, ordinairement 5-oppositisépales. Anthères biloculaires, introrses, déhiscentes par des fentes longitudinales. Ovaire supère ou légèrement infère, 1-loculaire, 1-ovulé. Ovule anatrope, inséré sur le fond de la cavité ovarienne. Styles 2, rarement 3-4. Fruit sec, charnu ou presque ligneux, indéhiscent, 1-loculaire, 1-sperme, ordi-

www.dlibra.wum.edu.pl

nairement enveloppé par le calice. Graine albuminée. Embryon annulaire, semi-annulaire, ou en hélice. Feuilles alternes ou, rarement, opposées, simples, plus ou moins profondément découpées. Fleurs petites, verdâtres ou rougeâtres, peu apparentes.

Chenopodium T. — Fleurs hermaphrodites, sans bractées latérales. Sépales 5, rarement 3-4, connés à la base, herbacés. Étamines 5. Styles 2 ou 3, filiformes. Fruit déprimé, ordinairement enveloppé par les sépales connivents. Graine horizontale, à enveloppe crustacée. Feuilles alternes ou très rarement opposées, entières, dentées ou pinnatifides. Fleurs en glomérules, formant des grappes ou des panicules spiciformes, latérales ou terminales.

Le *Chenopodium vulvaria* (*Vulvaire*), petite plante de notre pays, remarquable par son odeur de crevettes gâtées, était autrefois considéré comme antispasmodique. On l'employait à l'état frais, en décotions, en lavements, en injections vaginales, et, à l'état de conserve, contre l'hystérie, la dysménorrhée, etc. La plupart des espèces de *Chenopodium* sont un peu émollientes.

Blitum T. — Fleurs hermaphrodites. Sépales 5-3, libres ou connés à la base, souvent carénés et enveloppant le fruit en devenant charnus. Étamines 5. Styles 2. Graine verticale. Feuilles alternes, simples. Fleurs verdâtres ou rougeâtres, en glomérules formant des grappes parfois très courtes, latérales ou terminales.

Le *Blitum Bonus-Henricus* (*Chenopodium Bonus-Henricus* L., *Toute-bonne*, *Épinard sauvage*) est émollient et légèrement laxatif. On peut le prescrire comme légume aux personnes habituellement constipées. Son suc sucré peut remplacer la manne.

Atriplex T. — Fleurs monoïques ou dioïques. Fleurs mâles : sépales 5-3 ; étamines 5-3. Fleurs femelles semblables ou dissemblables, souvent asépales. Styles 2. Fruit à péricarpe membraneux, mince, enveloppé par les bractées latérales dans les fleurs asépales et par les sépales dans les autres. Feuilles alternes ou rarement opposées, simples. Fleurs verdâtres, en glomérules formant des grappes ou des panicules latérales ou terminales.

On cultive dans les jardins l'*A. hortensis* (*Arroche*, *Bonne-Dame*) pour ses feuilles, qui sont comestibles et émollientes. On en fait du bouillon d'herbes que l'on prend à la

www.dlibra.wum.edu.pl

suite des purgatifs. Le fruit est, dit-on, émétocathartique.

Beta T. — Fleurs hermaphrodites, accompagnées de 2 bractées latérales. Sépales 5, connés en un tube urcéolé, qui enveloppe l'ovaire et adhère à la base de ce dernier,



Fig. 970. *Blitum Bonus-Henricus.*



Fig. 971. *Chenopodium vulvaria.*

Étamines 5, insérées sur un disque qui entoure la base de l'ovaire. Styles 2, rarement 4-5. Fruit enveloppé par le tube calicinal épaissi et presque ligneux. Feuilles alternes, pétiolées, simples. Fleurs verdâtres, solitaires ou en glomérules 3-4-flores, formant des épis terminaux.

B. vulgaris L. — Seule espèce, produite par la culture

www.dlibra.wum.edu.pl

et provenant probablement de la transformation du *B. maritima*.

On en cultive dans les jardins et les champs deux variétés principales : le *B. cicla* (*Poirée, Bette-Carde*), dont la racine

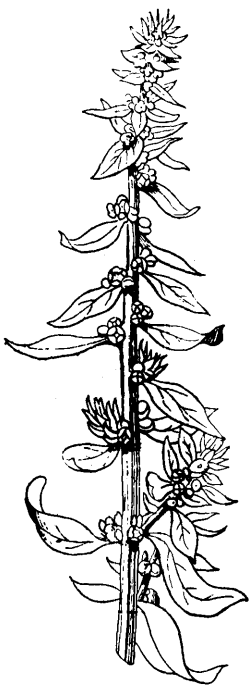


Fig. 972. *Beta vulgaris.* Sommité florifère.

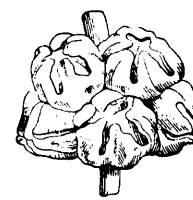


Fig. 973. *Beta vulgaris.* Portion d'inflorescence.

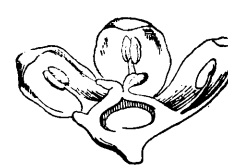


Fig. 974. *Beta vulgaris.* Fleur, coupe long.

est cylindrique, et le *B. rapacca* (*Betterave*), dont la racine est fusiforme ou napiforme. La racine de la Betterave est comestible. Elle contient une grande quantité de sucre, pour l'extraction duquel on la cultive sur une grande échelle.

Spinacia T. — Fleurs dioïques, sans bractées latérales. Fleurs mâles : sépales 4-5, connés à la base. Étamines 4-5,

www.dlibra.wum.edu.pl

à filets accrescents. Fleurs femelles : sépales 2, rarement 3-4, connés en un tube ventru qui enveloppe l'ovaire. Styles 4, rarement 3. Feuilles alternes, simples. Fleurs verdâtres, en glomérules, les glomérules mâles en épis lâches, les glomérules femelles solitaires.

Le spinacia *oleracea* L. et le *S. glabra* Mill. sont cultivés dans les jardins pour leurs feuilles, qui sont comestibles, la première sous les noms d'*Épinard de Hollande*, *Gros-Épinard*, la seconde sous celui d'*Épinard d'hiver*. On mange les feuilles cuites, seules ou mélangées avec celles de l'oseille. On en fait des cataplasmes émollients, des décoctions laxatives, des lavements.

JUGLANDÉES.

Cette petite famille ne se compose que de trois ou quatre genres dont un seul nous intéresse.

Juglans L. — Les *Juglans* ont des fleurs monoïques; les mâles disposées en chatons cylindriques, multiflores, les femelles en chatons pauciflores. Dans les chatons mâles, chaque bractée offre à son aisselle une fleur constituée par un périanthe à six divisions et par un nombre variable d'étamines ordinairement disposées trois par trois en face des sépales, à anthères biloculaires, extrorses, déhiscentes par des fentes longitudinales. La fleur femelle offre deux périanthes : l'un externe à deux divisions, l'autre interne à quatre divisions. L'ovaire est infère, uniloculaire, uniovulé. L'ovule est orthotrope, inséré sur le fond de la loge et dressé. Le fruit est une drupe dont la portion charnue se déchire irrégulièrement et se détache à la maturité. Le noyau s'ouvre lui-même alors en deux valves; il contient une seule graine, sans albumen, formée de deux gros cotylédons huileux, cérébriformes et d'une radicule très courte. Les feuilles sont alternes, composées-pinnées, dépourvues de stipules.

Juglans regia L. — Le *Noyer* est un arbre originaire du Caucase, de la Perse et de l'Inde, naturalisé dans la plupart des régions tempérées, où il atteint de grandes dimensions. Son tronc est droit, à écorce blanchâtre, terminé par une belle cime arrondie. Les feuilles sont composées, imparipinnées, à sept neuf folioles ovales-aiguës, coriaces, colorées

www.dlibra.wum.edu.pl

en vert sombre, noircissant par la dessiccation, pourvues d'une odeur aromatique forte, qui s'exhale surtout quand on les froisse; leur saveur est un peu amère, résineuse, piquante. Le brou du fruit est également odorant et doué d'une saveur piquante ; en se desséchant, il prend une saveur douceâtre.



Fig. 975. *Juglans regia.* Fleur femelle. Coupe longitudinale.

Les feuilles et le brou sont riches en *tannin*. L'embryon fournit une huile comestible, de saveur agréable au début, mais qui rancit très rapidement. On a recommandé l'infusion des feuilles de noyer en injections vaginales astringentes, et à l'intérieur contre la scrofule. Le sirop de brou de noix est tonique et digestif. L'extrait du brou passe pour être anthelminthique et purgatif. L'écorce interne de la racine passe pour être vésicante.

CASTANÉACÉES

La famille des Castanéacées de M. Baillon, qui répond en partie aux Amentacées des anciens auteurs, constitue un groupe encore hétérogène, divisé en six tribus (Bétulées, Corylées, Quercinées, Balanopsées, Letnériées, Myricées), parmi lesquelles celle des Quercinées seule nous intéresse.

TRIBUS DES QUERCINÉES

Quercus. — Les *Quercus* ont des fleurs monoïques, les mâles disposées en chatons et formées de huit étamines ou davantage; les femelles formées d'un périanthe à six divisions, et d'un ovaire infère, globuleux, à trois loges biovulées; le fruit est uniloculaire et monosperme par avortement, sec, entouré à la base par une cupule écailleuse ou tuberculeuse.

Quercus robur L. — Le *Chêne Rouvre* est un grand arbre à tronc ordinairement droit et court, très ramifié, à feuilles alternes, caduques, ordinairement pétiolées, mais sessiles dans la variété à fruits longuement pédonculés, obovales-oblongues, sinuées ou irrégulièrement lobées, accompagnées de deux stipules caduques. Les fleurs mâles sont sessiles sur l'axe d'un pédoncule commun allongé, distantes les unes

www.dlibra.wum.edu.pl

des autres, et situées à l'aisselle de bractées membraneuses. Chaque fleur se compose d'un périanthe simple, à divisions libres, variables en nombre, et d'étamines biloculaires, extrorses, en même nombre que les folioles du périanthe auxquelles elles sont superposées, ou quelquefois plus nombreuses. Les fleurs femelles sont également disposées, mais en nombre moindre, le long d'un pédoncule commun, à l'aisselle de bractées qui restent membraneuses. Chaque fleur se compose d'un périanthe à trois divisions, et d'un ovaire



Fig. 976. *Quercus robur*. Rameau florifère.

infère, triloculaire, à loges biovulées, surmonté d'un style trifide. L'ovaire est entouré d'une cupule formée par une dilatation du pédoncule floral revêtu d'appendices en forme de bractées ou de tubercules plus ou moins développés. Deux des loges de l'ovaire avortent normalement, ainsi que l'un des ovules de la loge unique qui persiste, et le fruit est un akène uniloculaire, renfermant une seule graine dépourvue d'albumen et contenant un gros embryon à cotylédons épais et allongés. Le fruit est entouré, à la base, de la cupule accrue et devenue ligneuse. On a donné à son ensemble le nom de *gland*.

Il existe deux variétés de cette espèce, considérées, par quelques botanistes, comme des espèces distinctes :

www.dlibra.wum.edu.pl

1° *pedunculata*, à feuilles sessiles ou courtement pétiolées à fruits portés par un long pédoncule;

2° *sessiliflora*, à pétioles plus ou moins allongés, à fruits sessiles ou courtement pédonculés.

Toutes les parties du Chêne sont riches en tannin, mais l'écorce seule, employée pour le tannage des cuirs, est utilisée en médecine à cause de ses propriétés astringentes énergiques. Elle sert surtout à préparer des injections vaginales astringentes. On recueille, dans ce but, l'écorce des jeunes tiges et des branches au début du printemps. Elle se présente d'ordinaire en morceaux plats ou en forme de gouttière, de longueur variable, et épais de 2 millimètres au moins, lisses, colorés en gris argenté, luisants, avec des taches brunes et



Fig. 977. Fleur femelle. Coupe longit.

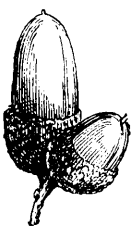


Fig. 978. Fruits.

Quercus robur.

de petites écailles. La surface interne est colorée en brun de rouille clair, et munie de stries longitudinales. La cassure est courte et fibreuse. Sur une section transversale, on voit une couche subéreuse mince, grisâtre, en dedans de laquelle se trouve un parenchyme brun, traversé par de nombreuses zones de taches translucides et incolores. L'écorce sèche de Chêne ne possède qu'une odeur très faible; mais lorsqu'on la mouille, elle dégage une odeur de tan manifeste. Sa saveur est astringente et un peu amère dans les vieilles écorces.

Observée au microscope, l'écorce de Chêne offre, comme l'indique la coupe transversale représentée dans la figure 979, pratiquée sur une écorce de jeune Chêne, épaisse de 7 à 8 millimètres: 1° une couche subéreuse *a*, *a'* qui forme la limite de l'écorce, l'épiderme ayant été détaché ainsi que le parenchyme cortical situé au-dessous de lui par un procédé

www.dlibra.wum.edu.pl

que nous indiquerons plus bas. La zone *a*, *a'* se décompose nettement en deux couches très distinctes : l'une externe *a*, formée de cellules quadrangulaires à parois brunes, sèches, à cavité dépourvue de protoplasma, et ayant par suite perdu toute vitalité ; l'autre intérieure, *a'*, formée également de cellules quadrangulaires comme la première. mais très différente par la présence dans ses cellules d'un protoplasma abondant et par la coloration blanche, claire, des parois cellulaires. Les cellules de cette couche constituent le phellogène, ou couche génératrice, qui a produit d'une part les cellules brunes situées en dehors d'elle, et d'autre part la zone de parenchyme cortical sous-jacente *b*. 2° D'une zone, *b*, de parenchyme cortical, formée de cellules polygonales, sans méats intercellulaires, à parois minces et claires. Elle a été produite par la couche phellogénique de la zone *a*. Au milieu des cellules parenchymateuses minces qui la composent en majeure partie, sont dispersés de petits groupes irréguliers de cellules sclérenchymateuses à parois épaisses, lignifiées et fortement ponctuées, et d'autres groupes plus petits de cellules prosenchymateuses, allongées, fusiformes, à parois claires, très épaisses et à cavité capillaire. 3° En dedans du parenchyme *b*, se trouve, en *c*, *c'* une nouvelle zone subéreuse formée égale ment, dans toute son épaisseur, de cellules rectangulaires très régulières, et décomposable comme la plus externe en deux couches, l'une extérieure *c* dont les cellules commencent à brunir et à perdre leur protoplasma, et la portion externe de l'écorce ainsi que le parenchyme se mortifieront, puis se détacheront en entraînant les couches *a* et *a'* qui, elles-mêmes, ont

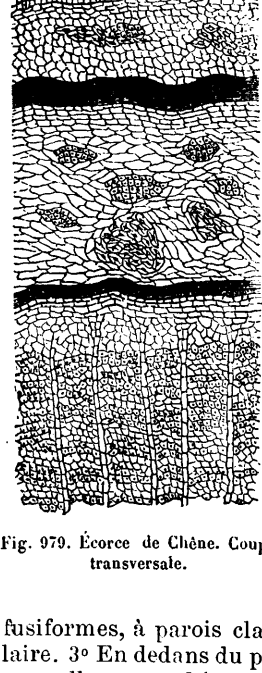


Fig. 979. Écorce de Chêne. Coupe transversale.

www.dlibra.wum.edu.pl

déjà déterminé de la sorte la chute du parenchyme cortical et de l'épiderme qui formaient dans le jeune rameau la périphérie de l'écorce. La couche interne *c'* joue également le même rôle que la couche *a'*, et offre les mêmes caractères. Elle constitue également une couche génératrice qui produit en dehors les cellules de la couche *c*, et en dedans les cellules du parenchyme *d*. Ce dernier offre les mêmes caractères et la même structure que celui de la zone *b*.

En dedans de lui se trouve, en *e*, *e'*, une troisième zone de phellogène également décomposable en une couche *e*, en voie de mortification et en une couche *e'* génératrice de la couche *e*, et donnant naissance en même temps à un nouveau parenchyme qui, comme le montre la figure, n'est encore représenté que par une ou deux rangées de cellules, situées entre la couche *e'* et le liber *g*. Lorsque ce parenchyme aura acquis une certaine épaisseur, les cellules situées dans sa région interne, au voisinage du liber, se transformeront à leur tour en une couche phellogénique nouvelle produisant en dehors du liège et en dedans un nouveau parenchyme.

Par suite de ces formations successives dont la figure 979 peut donner une bonne idée, la portion de l'écorce du Chêne située en dehors du liber subit sans cesse un accroissement en épaisseur, mais en même temps elle s'exfolie au niveau de sa superficie par suite de la mortification qu'entraînent les zones de cellules subéreuses qui se produisent dans son épaisseur. Le liber *g* offre une épaisseur assez considérable. Il est formé de faisceaux assez étroits, séparés les uns des autres par des rayons médullaires formés d'ordinaire d'une seule rangée de cellules allongées radialement. Chaque faisceau se compose de bandes alternantes, d'éléments à parois minces polygonaux et de fibres libériennes à parois épaisses, blanches et claires, et à cavité capillaire. Ces fibres ont une très grande solidité, mais elles n'atteignent qu'une longueur peu considérable, ce qui explique la cassure fibreuse de l'écorce de Chêne.

Quercus infectoria Oliv. (*Q. lusitanica* Webb., var. *infectoria*). — C'est un arbuste ou rarement un arbre de la Grèce et de l'Asie Mineure; il nous intéresse parce qu'il produit, sous l'influence de la piqûre d'un insecte, le *Cynips Gallæ tinctoriæ* L., ou *Diplolepis Gallæ tinctoriæ* Oliv., des excroissances très riches en tannin, connues sous le nom de

www.dlibra.wum.edu.pl

Galles d'Alep. La femelle de l'insecte est munie d'une tarière avec laquelle elle pique les jeunes bourgeons du Chêne, et dépose dans la plaie un ou plusieurs œufs en même temps que quelques gouttelettes d'un liquide irritant. La tarière, située à la partie postérieure de l'abdomen, au-dessous du dernier anneau, se compose : de deux lames aplaties nommées *valvules*, lisses à leur extrémité postérieure, unies par leur extrémité antérieure qui adhère au corps de l'ani-



Fig. 980. *Quercus infectoria* et ses galles (d'après Guibourt).

mal; entre ces lames sont disposées, à l'état de repos, trois *soies* qui s'en écartent lorsque l'animal fait saillir au dehors la tarière tout entière. Les valvules et les soies simulent assez bien, par leur disposition et leur jeu, une lancette à saignée, dont la lame est remplacée par les soies. Il se produit, dans le point piqué, une hypertrophie considérable des tissus qui donne lieu à la galle. La larve éclôt au centre de cette dernière, se nourrit des tissus qui l'entourent et subit toutes les phases de son développement. Parvenu à l'état adulte, l'insecte perfore les parois de sa logette et sort. On recommande de cueillir les galles avant la sortie de l'insecte, parce qu'elles sont alors plus riches en tannin que plus tard.

www.dlibra.wum.edu.pl

Les galles d'Alep sont sphériques ; elles ont de 8 à 16 millimètres de diamètre. Leur surface est lisse et un peu luisante, couverte, dans sa moitié supérieure, de petits tuber-

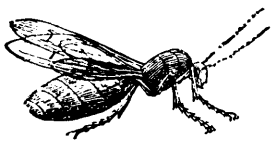


Fig. 981. *Diplolepis Gallæ tinctoriæ*, grossi.

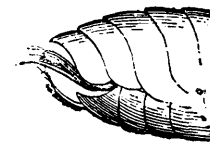


Fig. 982. Extrémité postérieure de l'abdomen du *Diplolepis Gallæ tinctoriæ*.

cules pointus et d'arêtes saillantes, dispersés sans aucun ordre régulier ; dans la partie inférieure, elles sont habituellement lisses. L'ouverture par laquelle le petit insecte s'est échappé est ordinairement situé vers la partie médiane. Lorsque les galles ne sont pas perforées, elles sont colorées en vert-olive et relativement lourdes, mais après la sortie de l'insecte, leur coloration passe au brun jaunâtre, et leur poids diminue. De là les noms employés dans le commerce de *Noix de galle bleues ou vertes* et *Noix de galle blanches*. Les galles d'Alep sont dures et cassantes, et se fendent sous le marteau. Leur saveur est acidule, très astringente et accompagnée d'une certaine douceur, faible ; elles ne possèdent pas d'odeur marquée. Leur surface de cassure est finement grenue, avec un aspect cireux et lustré ; elles offrent parfois, surtout vers le centre, une structure granuleuse moins serrée, ou bien elles ont une apparence radiée, ou sont crevassées. La coloration du tissu intérieur varie du brun pâle au jaune verdâtre foncé. La cavité centrale, parfois large de plus d'un demi-centimètre, qui sert de logement à l'insecte, est limitée par une couche dure, formant une sorte de noyau. Lorsque l'insecte est mort pendant son jeune âge, la cavité centrale et



Fig. 983. Tarière du *Diplolepis Gallæ tinctoriæ*.



Fig. 984. Galle d'Alep.

www.dlibra.wum.edu.pl

l'ouverture contiennent une masse de tissu cellulaire lâche, riche en amidon, ou seulement les restes pulvérulents de ce tissu ; si l'insecte ne s'est pas du tout développé, la portion centrale de la galle est formée entièrement par ce tissu.

Les galles d'Alep sont très riches en acide *gallotannique*. On les emploie surtout à l'extraction du tannin, substance astringente de premier ordre. Elles contiennent de 60 à 70 pour 100 d'acide gallotannique.

Autres espèces de Castanéacées utiles.

Nous devons citer encore, parmi les plantes utiles de cette



Fig. 985. *Castanea vulgaris*.
Rameau florifère.



Fig. 986. *Corylus Avellana*.
Fruits jeunes.

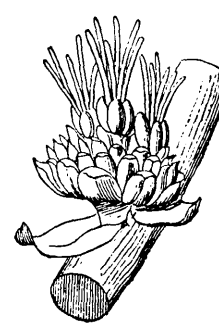


Fig. 987. *Castanea vulgaris*.
Inflorescence femelle.

famille, le *Quercus coccifera* **L.**, sur lequel vit un *Coccus* très

www.dlibra.wum.edu.pl

employé autrefois dans la teinture en rouge sous le nom de *Kermès animal*, et en médecine, où il formait la base de la *confection Alkermès*. L'écorce du *Châtaignier* a été souvent employée, ainsi que celle du Chêne, dans le tannage des peaux, et, en médecine, comme antidysentérique; elle est riche en tannin. Les graines, riches en fécule, constituent un excellent aliment. Les graines du *Hêtre* servent à l'extraction de l'*huile de faine* que l'on mange dans certains pays. L'écorce de l'*Aune commun* (*Alnus glutinosa* W.) est astringente. Le *Noisetier* est utile pour sa graine

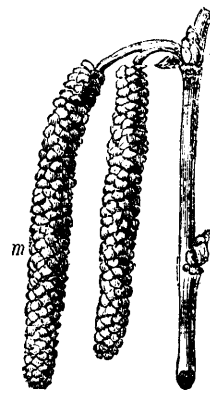


Fig. 988. *Corylus Avellana* Chatons mâles.



Fig. 989. Fleur femelle

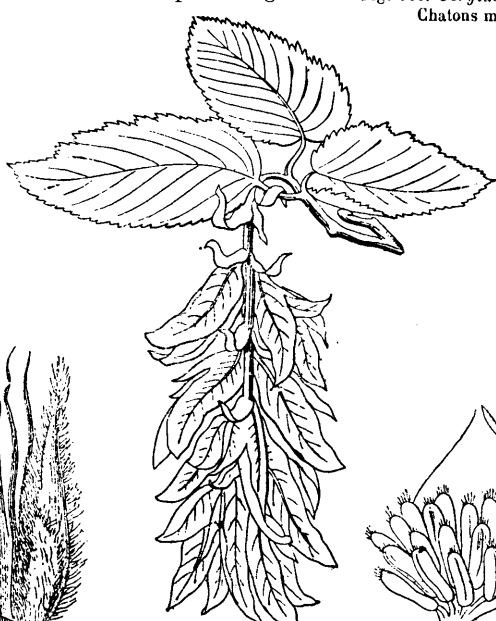


Fig. 990. Fruits. *Carpinus Betulus.*

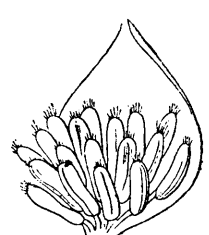


Fig. 991. Fleurs mâles.

www.dlibra.wum.edu.pl

comestible et riche en huile grasse; les *Boulcaux* sont riches en une sève sucrée qui sert, en Amérique, à l'extraction d'une assez grande quantité de sucre. Les fruits du *Myrica Gale* produisent une grande quantité de cire utilisable, etc.

PIPÉRACÉES

Un seul genre de cette petite famille nous intéresse, le genre *Piper*, qui en est véritablement le type.

Piper L. — Les *Piper* ont des fleurs nues, hermaphrodites



Fig. 992. *Piper nigrum.* Extrémité d'un rameau fructifère.

ou unisexuées; un ovaire uniloculaire, uniovulé, à ovule orthotrope ; une baie monosperme et un albumen double.

Piper nigrum L. — Le *Poivre noir* est une plante grimpante, flexible, à tige noueuse produisant des racines adventives à l'aide desquelles la plante se fixe sur les arbres, qui lui

www.dlibra.wum.edu.pl

servent de point d'appui. Ses feuilles sont alternes, simples, pétiolées, ovales, acuminées, luisantes et colorées en vert foncé en dessus, plus pâles en dessous, penninerves et subtriplinerves à la base, longues de 10 à 15 centimètres, insérées sur les rameaux au niveau de nœuds renflés et articulés et munies de deux stipules intrapétiolaires. Les fleurs sont disposées en épis allongés, insérés sur la tige au niveau des feuilles et en face d'elles. Chaque fleur est sessile daus l'aisselle d'une bractée cupuliforme, et logée dans une fossette

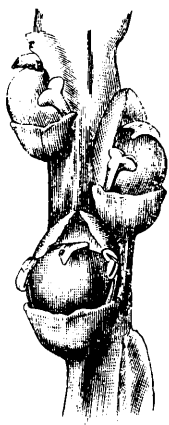


Fig. 993. *Piper nigrum.* Portion d'inflorescence.

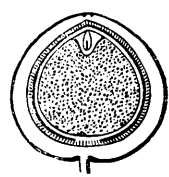


Fig. 994. Poivre noir. Coupe longitud.

de l'axe à bords relevés de chaque côté de la fleur et simulant deux bractées latérales. Les fleurs sont hermaphrodites ou unisexuées par avortement de l'un des sexes. Quand la fleur est hermaphrodite, elle offre deux étamines, situées l'une à droite et l'autre à gauche de la bractée mère. Le gynécée se compose d'un ovaire sessile, inséré au-dessus des étamines, globuleux, uniloculaire, et surmonté d'un style très court qui se divise en un nombre variable de petites languettes stigmatiques rabattues sur le sommet de l'ovaire. La loge ovarienne unique contient un seul ovule orthotrope, dressé, à micropyle supérieur, inséré sur un placenta à peu près basilaire.

www.dlibra.wum.edu.pl

Le fruit, qui constitue le *grain de poivre*, est une baie sessile, contenant une seule graine. Celle-ci offre sous ses téguments un albumen double, l'extérieur très considérable, remplissant la plus grande partie de la graine, le supérieur relativement très petit, situé dans le voisinage du micropyle et logeant dans son épaisseur un très petit embryon droit, à radicule conique, dirigée vers le micropyle et à cotylédons tournés directement vers la base du fruit.

Une coupe transversale d'un grain de poivre offre, ainsi

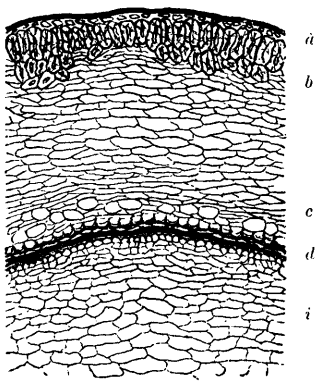


Fig. 995. Poivre noir. Coupe transvers.

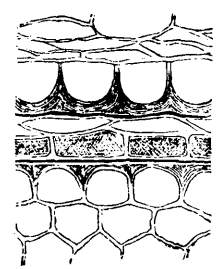


Fig. 996. Poivre noir. Tégument séminal.

que l'indiquent les figures 995 et 996 : 1° un épiderme *a*, formé de petites cellules quadrangulaires ou plus ou moins irrégulières, revêtues d'une cuticule très épaisse qui se colore en bleu foncé dans la solution acétique d'aniline; 2° une zone *b*, formée d'une seule ou de plusieurs couches superposées de cellules à parois très épaisses, ponctuées, ligneuses, jaunes, et à cavité très étroite; 3° une couche épaisse *c* de cellules irrégulières, vastes, à parois minces, allongées tangentiellement et plus ou moins aplaties, surtout dans le bas où elles sont fortement comprimées. Dans la partie inférieure *d* de cette zone se voient, au milieu des cellules aplaties, un grand nombre de grandes cellules arrondies ou ovoïdes, remplies d'une huile jaunâtre. Cette zone, qui dans la baie fraîche constitue le sarcocarpe, est limitée par une

www.dlibra.wum.edu.pl

couche unique de cellules (fig. 996, *e*) dont la paroi externe, celle qui est en contact avec le parenchyme dont nous venons de parler, est mince, tandis que la paroi interne est fortement épaissie ainsi que les parois latérales. Cette couche représente l'épiderme interne du péricarpe, l'endocarpe, si l'on veut lui donner ce nom, tandis que les couches *d*, *c* et *b* représentent le mésocarpe, et la couche épidermique *a* l'épicarpe. Le tégument séminal adhère très fortement à l'endocarpe ; il est représenté par deux couches : 1° une couche *f* (fig. 828) formée de cellules allongées tangentiellement, très aplaties, à parois minces ; dans le fruit sec, il est très difficile de voir cette couche, parce que ses cellules sont très aplaties et comprimées ; on la rend visible en soumettant des coupes très minces à l'ébullition dans la solution acétique d'aniline ; ses cellules se dilatent alors et leurs parois se colorent ; 2° une couche *g* de cellules quadrangulaires remplies d'une matière colorée en brun-marron. En dedans du tégument séminal se trouve l'albumen *i*, limité extérieurement par une couche *h* de cellules à parois externes et latérales épaissies, et à paroi interne restée mince.

Le Poivre noir n'est guère employé que comme condiment. Son odeur est forte, aromatique ; sa saveur est brûlante, aromatique. Il doit ses propriétés à une huile essentielle contenue surtout dans les glandes unicellulaires de la portion interne du péricarpe. Le principe constituant le plus intéressant du Poivre est la *pipérine*, $C^{17}H^{19}AzO^3$, isomérique de la morphine. Le Poivre contient aussi une petite quantité d'huile grasse.

Le *Poivre blanc* n'est que du Poivre noir auquel on a enlevé la couche externe noire du péricarpe.

Piper officinarum DC. (*Chavica officinarum* Miq.). — C'est une plante dioïque, de l'archipel Indien et surtout de Java, frutescente, à feuilles très courtement pétiolées, oblongues-elliptiques, atténuées à la base, ou un peu cordées, coriaces, glabres sur les deux faces, penninerviées. Les chatons mâles sont aussi longs que les feuilles, cylindriques, à fleurs serrées. Les chatons femelles sont beaucoup plus courts que les feuilles. L'ovaire qui constitue la fleur femelle est niché, à l'aisselle de la bractée, dans une dépression de l'axe, et surmonté de trois stigmates. Les baies sont subglobuleuses, très pressées les unes contre les autres en un cylindre serré, et prennent ainsi une forme pyramidale.

www.dlibra.wum.edu.pl

Piper longum L. (*Chavica Roxburghii* Miq.). — C'est un arbuste de Malabar, de Ceylan, des Philippines, etc.

Ces deux espèces contribuent à produire le *Poivre long* qui, dans certains pays, remplace le Poivre noir, dont il a les propriétés ; le Poivre long contient de la pipérine.

Le *Poivre long* est formé d'un grand nombre de petites baies étroitement serrées sur un axe commun, et constituant un épi long de 4 centimètres environ, et large d'un peu plus de 1 centimètre, supporté par un pédoncule de 1 centimètre de long environ. Cet épi est arrondi aux deux extrémités, et un peu effilé au niveau de son extrémité supérieure. Les fruits sont ovoïdes, longs de 2 millimètres, couronnés par une petite pointe mamelonnée qui représente les restes du stigmate, disposés sur l'axe suivant une ligne spirale, et accompagnés chacun d'une petite bractée peltée. Une section transversale de l'épi offre huit à dix fruits disposés radialement, avec leur extrémité la plus étroite dirigée vers l'axe. Au-dessous du péricarpe, se trouve le tégument mince de la graine, qui enveloppe un albumen incolore, dont l'extrémité la plus étroite est occupée par un petit embryon.

Le Poivre long des boutiques est d'un blanc grisâtre, et semble avoir été roulé dans une poussière terreuse. Le lavage rend aux épis leur coloration naturelle, qui est d'un brun rougeâtre foncé. La drogue possède une saveur aromatique, brûlante, et une odeur agréable, mais peu prononcée.

Piper Cubeba L. Fil. — Le *Poivre Cubèbe* est une plante de Java, de Bornéo et de Sumatra, à tiges aériennes ligneuses, grimpantes, renflées et articulées au niveau des nœuds, et émettant dans ces points des racines adventives à l'aide desquelles elles se fixent sur les objets qui les supportent. Les jeunes rameaux sont finement laineux, ainsi que les pétioles. Les feuilles sont pétiolées, oblongues ou ovales-oblongues, acuminées, arrondies ou obliquement cordées à la base, coriaces, lisses, penninerves, longues de 10 à 15 centimètres, et larges de 4 à 5 centimètres. Les épis floraux sont disposés à l'extrémité des branches, en face des feuilles, et portés par des pédoncules aussi longs que les pétioles. Les fleurs sont dioïques, les mâles et les femelles étant portés par des pieds différents. Les bractées sont adnées au rachis de l'inflorescence, sauf au niveau de leurs bords. Les fleurs offrent l'organisation de celles du Poivre noir.

www.dlibra.wum.edu.pl

Les fruits se distinguent par les longs pédoncules qui les supportent ; on les cueille avant leur complète maturité. Ils ont environ 4 millimètres de diamètre, sont sphériques, parfois déprimés à la base, un peu pointus au sommet, très ridés, colorés en brun grisâtre ou noirâtre, fréquemment couverts d'une poussière cendrée. A l'état jeune, ils sont



Fig. 997. *Piper Cubeba.*

sessiles, mais, à mesure que la maturité s'approche, ils sont soulevés par le pédoncule qui s'allonge. Le sarcocarpe desséché recouvre un noyau peu épais qui enveloppe la graine ; celle-ci est sphérique, un peu comprimée, lisse à sa surface, adhérente au péricarpe par sa base seulement. Son albumen est ferme, blanchâtre, huileux ; il renferme un petit embryon situé au-dessous du sommet.

La saveur du Poivre Cubèbe est forte, aromatique, persistante, accompagnée d'un peu d'amertume et d'âcreté. Son

www.dlibra.wum.edu.pl

odeur est aromatique, forte, spéciale. Le cubèbe est très employé dans les maladies de la vessie et de l'urèthre et particulièrement dans la blennorrhagie. Ses propriétés sont dues à une *résine* et à l'*acide cubébique* qui existent dans l'essence avec la *cubébine*, $C^{15}H^{24}$, et le *camphre de Cubébe* ou *hydrate de cubébine* $C^{30}H^{18},2H^2O$.

Piper angustifolium Ruiz et Pav. (*Artanthe elongata* Miq.). — Le *Matico* est un arbuste des terres humides de la Bolivie, du Pérou, de la Nouvelle-Grenade et du Vénézuéla, à fleurs hermaphrodites ou unisexuées, à rameaux glabres, à ramuscules plus ou moins velus. Les feuilles sont courtement pétiolées, un peu obliques, lancéolées ou elliptiques-oblongues, longuement acuminées, arrondies et inégales à la base et même un peu cordées, verruqueuses et couvertes de poils rigides sur la face supérieure, revêtues en dessous d'une pubescence molle ; elles sont rigides, subcoriaces, munies de ponctuations pellucides, et de nervures saillantes en dessous, la nervure médiane émettant des nervures latérales parmi lesquelles les sept ou huit supérieures remontent vers le sommet de la feuille. Le pétiole est velu et engainant à la base. Les inflorescences sont oppositifoliées et supportées par des pédoncules à peu près deux fois aussi longs que les pétioles et velus. Les bractées sont lisses, peltées au sommet, triangulaires, velues sur les bords. L'androcée est formé de quatre étamines. L'ovaire est surmonté de stigmates sessiles, filiformes. Les baies sont glabres. Les chatons mûrs sont allongés et épais.



Fig. 998. Feuille de Matico réduite.

On emploie les feuilles et les débris des tiges. Les feuilles ont une saveur aromatique et un peu amère. Elles sont employées contre la blennorhagie. Elles fournissent à la distillation une huile essentielle. Elles contiennent aussi un *acide arthanthique* cristallisable, et une petite quantité de tannin. On importe la drogue en masses comprimées, adhérentes et cassantes, de feuilles et de débris de tiges.

www.dlibra.wum.edu.pl

Autres espèces de Pipéracées utiles.

D'autres espèces de cette famille sont employées dans la médecine populaire de divers pays. Les *Piper umbellatum* L., *marginatum* JACQ., *unguiculatum* R., et PAT., du Brésil, sont considérés comme diurétiques et stimulants. Le *P. Jaborandi* VELLOZ. (qu'il ne faut pas confondre avec le vrai Jaborandi) est sudorifique et sialagogue. Le *P. arborescens* de l'Inde passe pour être un rubéfiant énergique. Les *Chloranthus officinalis* et *brachystachys* BL., de Java, sont des stimulants puissants; leur odeur est amère et camphrée. L'*Ascarina polystachys* FORST., de Taïti, est un aromatique stimulant énergique. Diverses espèces d'*Hedyosmium* de l'Amérique sont également stimulantes.

ULMACÉES

La famille des Ulmacées, telle que la constitue M. Baillon, est une famille par enchaînement, dans laquelle il n'existe guère qu'un caractère général: la réduction plus ou moins considérable des fleurs. M. Baillon a divisé cette famille en quatre tribus (Ulmées, Morées, Arthocarpées, Cannabinées) qui ont été considérées par beaucoup d'auteurs comme autant de famillles distinctes.

TRIBU DES ULMÉES.

CARACTÈRES CONSTANTS OU A PEU PRÈS CONSTANTS. — Les fleurs sont polygames, monoïques, plus rarement hermaphrodites. Le périanthe est simple. L'androcée est ordinairement isostémoné, plus rarement formé d'étamines en nombre double ou triple des sépales. Les filets staminaux sont dressés ou incurvés dans le bouton. Le gynécée est uniloculaire, uniovulé. L'ovule est anatrope, descendant. Le fruit est tantôt sec et alors souvent ailé, tantôt drupacé et sans ailes. Les feuilles sont distiques, stipulées. Arbres dépourvus de latex. Genres : *Ulmus* T., etc.

Ulmus T. — Les *Ulmus* ont des fleurs hermaphrodites ou polygames, apétales; un réceptacle cupuliforme; un ovaire supère, primitivement biloculaire, puis uniloculaire

www.dlibra.wum.edu.pl

et uniovulé, surmonté de deux styles; un fruit sec et ailé.

Ulmus campestris L. — L'*Orme* est un arbre à tronc ordinairement plus ou moins contourné, recouvert d'une écorce rugueuse et crevassée, et à branches étalées, arrondies, irrégulières, courbées en zigzag, couvertes d'un feuillage abondant. Les feuilles sont alternes, pétiolées, elliptiques, atténuées aux deux extrémités, serretées, accompagnées de deux petites stipules latérales qui tombent de bonne heure. Les fleurs se développent beaucoup plus tôt que les feuilles. Elles sont disposées en fascicules serrés, arrondis, colorés en pourpre foncé. Elles sont à peu près sessiles, et accompagnées chacune d'une bractée oblongue, à bords frangés. La fleur mâle est formée d'un périanthe à quatre divisions égales entre elles, connées à la base, et d'étamines en même nombre que les sépales, insérées en face d'eux sur la face interne de la



Fig. 999. Rameau fleuri.

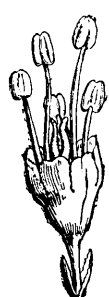


Fig. 1000. Fleur entière.



Fig. 1001. Fleur coupée longitudinalement.

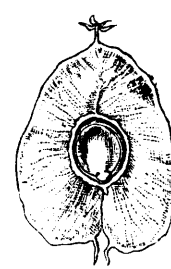


Fig. 1002. Fruit.

Ulmus campestris.

coupe réceptaculaire, formées chacune d'un filet libre et d'une anthère colorée en pourpre foncé, biloculaire, extrorse. Le pistil est inséré dans le fond du réceptacle. Il est formé d'un ovaire supère, primitivement biloculaire, mais

www.dlibra.wum.edu.pl

rendu uniloculaire par avortement de l'une des loges, surmonté de deux styles élargis, couverts sur leur face interne de papilles stigmatiques. La loge ovarienne contient un seul ovule anatrope. Le fruit est une samare oblongue ou obovale, aplatie, colorée en brun pâle, offrant au niveau de son extrémité supérieure une échancrure profonde, bordée par les styles, dont les faces externes se continuent avec les bords de la samare. La graine renferme un embryon sans albumen.

L'écorce d'Orme était autrefois employée en décoction comme mucilagineuse et astringente.

Ulmus fulva Mich. — Il se distingue de l'*Ulmus campestris* L. par ses feuilles grandes, oblongues, acuminées et aiguës au sommet, inégales, obtuses ou subcordées à la base, doublement serretées, à dents larges, pubescentes en dessous, couvertes en dessus de poils rudes; ses bourgeons à écailles internes et à bractées munies de poils rouges et serrés; ses fleurs réunies en capitules subglobuleux et denses; ses samares oblongues, courtement stipitées, à ailes plus ou moins glabres et à disque pubérulent.

L'écorce de cette espèce jouit de propriétés émollientes incontestables, dues à la grande quantité de mucilage qu'elle renferme, surtout dans sa portion intérieure. Elle est très employée en Amérique.

TRIBU DES MORÉES.

Caractères constants ou a peu près constants. — Les fleurs sont monoïques ou dioïques. Le périanthe est habituellement tétramère. L'androcée est formé d'étamines en nombre moindre ou égal à celui des sépales, avec des filets toujours infléchis dans le bouton. Le gynécée est formé d'un ovaire uniloculaire, uniovulé. L'ovule est anatrope ou campylotrope, toujours descendant. Le fruit est ordinairement drupacé et indéhiscent. Les feuilles sont assez souvent distiques, stipulées. Il existe fréquemment un latex blanc. Genres : *Morus* T., *Broussonetia*, *Maclura*, *Dorstenia* Plum.

Morus T. — Les *Morus* ont des fleurs régulières et unisexuées, apétales, tétramères; des filets staminaux recourbés en dedans dans le bouton; un ovaire supère, surmonté de deux styles, uniloculaire par avortement; des inflores-

www.dlibra.wum.edu.pl

cences constituées par un épi serré, à axe court; un fruit composé, formé d'akènes enveloppés par les calices accrus et charnus.

Morus nigra L. — Le *Mûrier* est un petit arbre à jeunes pousses laineuses; à écorce très rugueuse; à feuilles alternes, simples, stipulées, arrondies, cordées à la base, un peu acuminées au sommet, pubescentes, découpées en dents de scie irrégulières et larges, rugueuses au toucher, courtement pétiolées. Les fleurs sont disposées en un épi axillaire, dont l'axe est très court, de sorte qu'elles sont très pressées les unes contre les autres. Elles sont monoïques. Les fleurs mâles sont formées d'un réceptacle cupuliforme, portant quatre sépales imbriqués dans le bouton et de quatre étamines, insérées en face des sépales, munies chacune d'un filet recourbé en dedans dans la préfloraison, et d'une anthère biloculaire, introrse, déhiscente par deux fentes longitudinales. Les fleurs femelles sont formées d'un calice de quatre sépales, disposés sur deux verticilles alternes, les deux extérieurs plus grands, et d'un ovaire supère, d'abord biloculaire, puis uniloculaire par avortement d'une des loges, surmonté de deux styles recouverts de papilles stigmatiques. La loge ovarienne, qui persiste, renferme un seul ovule anatrope. Le fruit est un akène entouré des sépales devenus charnus. Tous les calices des fleurs de l'inflorescence se développent et s'accroissent en même temps que les fruits qu'ils enveloppent; il en résulte un fruit composé, mamelonné, dont la partie charnue est



Fig. 1003. Fleur mâle.



Fig. 1004. Inflorescence femelle.

Morus alba.

représentée par les calices accrus devenus succulents et formant induvie autour des akènes.

www.dlibra.wum.edu.pl

Les fruits du *Morus nigra* sont comestibles, et servent à la préparation d'un sirop acidule et légèrement astringent. L'écorce est amère et purgative ; on l'a jadis employée comme vermifuge.

Morus alba L. — Il se distingue du Mûrier noir par ses feuilles profondément cordées et inégales à la base, entières ou lobées, inégalement serretées, lisses. On fait usage de ses feuilles pour l'alimentation du Ver à soie. Son fruit est comestible et son écorce jouit des mêmes propriétés que celle de l'espèce précédente.

Certaines espèces de *Dorstenia* sont astringentes et toniques. Le *D. Brasiliensis* Lamk est stimulant et sudorifique.

TRIBU DES ARTOCARPÉES

Les Artocarpées ne se distinguent réellement des Morées que par leurs filets staminaux qui sont dressés dans le bouton, tandis que ceux des Morées sont incurvés. Genres : *Ficus* T., *Artocarpus* L., *Antiaris*, *Castilloa*, *Lanessania* H. Bn, etc.

Ficus T. — Les *Ficus* ont des fleurs monoïques, dispo-



Fig. 1005. Figuier. Rameau florifère et fruit.

sées sur la face interne d'un réceptacle profondément

www.dlibra.wum.edu.pl

excavé, et muni seulement d'une étroite ouverture près de laquelle sont situées les fleurs mâles, tandis que les fleurs femelles occupent le fond de la coupe; les fleurs mâles sont trimères, à étamines dressées dans le bouton; les fleurs femelles sont formées d'un calice pentamère et d'un ovaire d'abord biloculaire, puis uniloculaire; le fruit est sec et indéhiscent, monosperme.

Ficus Carica L. — Le *Figuier* est un arbre à port très variable, parfois réduit à l'état de buisson, muni de branches arrondies, cassantes, à moelle abondante; à écorce verte ou rousse, couverte, à l'état jeune, d'un duvet laineux court et rude. Les feuilles sont alternes, longuement pétiolées, stipulées, cordées, à 3 ou 5 lobes arrondis et découpés en grosses dents de scie plus ou moins arrondies ou aiguës; leur face inférieure est couverte d'un duvet grossier. Les inflorescences sont solitaires dans l'aisselle des feuilles. Elles sont constituées par un pédoncule court, muni de quelques bractées écailleuses, dures, alternes, de petite taille. Le sommet de l'axe floral se développe au-dessus de ces bractées en une coupe qui devient de plus en plus profonde, par suite d'un accroissement très inégal, le fond de la coupe, qui répond au sommet organique de l'axe, cessant de se développer, tandis que ses bords qui correspondent à la base organique du réceptacle prennent un accroissement considérable et très rapide. Le réceptacle prend ainsi peu à peu la forme d'une poire, dont la base offre un orifice étroit, bordé par la base organique du réceptacle, qui est couverte de petites écailles fermant l'orifice. Sur la face interne du réceptacle, apparaissent les fleurs, qui sont disposées, ainsi que l'a montré M. Baillon, en petites cymes très nombreuses et très rapprochées, de façon à couvrir toute la face interne de la coupe réceptaculaire. Les premières fleurs apparaissent près de l'orifice de la cavité, ce qui est naturel, cette partie correspondant à la base organique du réceptacle; elles se montrent ensuite graduellement de plus en plus près du fond de la cavité, c'est-à-dire du sommet organique du réceptacle. Les fleurs mâles sont groupées en petit nombre au voisinage de l'orifice, en dedans des bractées qui le garnis-

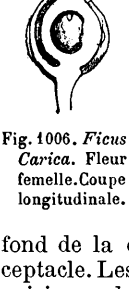


Fig. 1006. *Ficus Carica*. Fleur femelle. Coupe longitudinale.

www.dlibra.wum.edu.pl

sent. Elles sont formées chacune d'un calice à trois petits sépales, et d'un androcée à trois étamines superposées aux sépales. Les fleurs femelles sont supportées par de petits pédicelles charnus qui s'allongent graduellement. Elles se composent d'un calice à cinq sépales et d'un ovaire supère, surmonté d'un style bifurqué en deux branches stigmatiques. La cavité ovarienne est primitivement divisée en deux loges, mais l'une des loges avorte habituellement, et l'ovaire se trouve réduit à une seule loge, contenant un seul ovule anatrope. A mesure que la maturation se produit, les pédoncules des fleurs femelles et les calices deviennent charnus, ainsi que la portion interne du réceptacle, et constituent plus tard la portion comestible de la figue, tandis que le fruit lui-même est un petit akène sec, jaunâtre, cassant, contenant une seule graine, dont l'albumen contient un petit embryon recourbé.

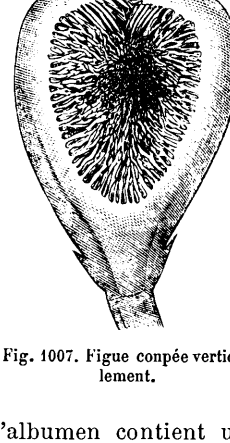


Fig. 1007. Figue conpée verticalement.

Les figues constituent à l'état frais un aliment de dessert agréable. On les fait également sécher pour le même usage, et on les considère alors comme légèrement laxatives et émollientes. Les figues sèches les plus estimées sont celles dites *de Smyrne*. Après les avoir fait sécher d'abord au soleil, puis au four, on les ramollit par malaxation et, dans cet état, on les emballe dans des caisses où elles s'aplatissent par compression.

Les *Ficus* sont riches en laticifères articulés, contenant un suc blanc, laiteux, visqueux, qui, dans certaines espèces, est recueilli et constitue une partie du Caoutchouc du commerce. Dans l'archipel Indien et la Malaisie, on recueille surtout pour cela les latex des *Ficus elastica* et *laccifera*, et en Australie celui des *Ficus macrophylla* et *rubiginosa*. Mais le caoutchouc des Figuiers est toujours impur et de mauvaise qualité.

Ficus religiosa L. — Le *Figuier des Pagodes*, ou *Banyan*, est un très grand arbre de l'Inde remarquable par la pro-

www.dlibra.wum.edu.pl

duction de rameaux adventifs qui descendent vers le sol, s'y enfoncent, y prennent racine et se développent en une multitude de colonnes cylindriques qui supportent les branches et les nourrissent.

C'est particulièrement sur cet arbre et sur une espèce voisine, le *F. indica* L. qu'on récolte la *Gomme-laque*. C'est une substance rougeâtre, astringente, qu'on trouve en plaques à la surface des branches. On suppose qu'elle est produite par le latex exsudé à la suite de la piqûre d'un insecte, le *Coccus Lacca*. On trouve dans la laque les œufs et le corps des femelles de ces insectes. La Gomme-laque n'est plus employée que dans l'industrie. Autrefois on en faisait usage en médecine comme astringent. Elle entre encore dans la composition de quelques dentifrices.

Castilloa. — Arbres à feuilles distiques, insymétriques, pourvues de stipules connés en une coiffe conique; à inflorescences axillaires, solitaires ou fasciculées; à fleurs mâles formées d'un grand nombre d'étamines sans périanthe; à fleurs femelles groupées en glomérules nombreux, sur un



Fig. 1008. *Castilloa elastica.*

réceptacle commun, pourvues d'un calice tétramère et d'un ovaire uni-ovulé; à fruit d'abord drupacé, puis presque sec; à latex abondant.

www.dlibra.wum.edu.pl

Castilloa elastica Cervant. — C'est un bel arbre de l'Amérique centrale, à feuilles distiques, pétiolées, oblongues, insymétriques, entières, penninerviées; à fleurs monoïques, disposées sur des réceptacles plans ou réniformes, indupliqués, entourés de bractées formant un involucre.

Toutes les parties de la plante sont très riches en latex qu'on recueille en pratiquant sur le tronc une grande section verticale que coupent des sections transversales obliques, ou bien une ou deux sections spiralées. Le latex qui s'écoule des incisions tombe dans une gouttière en fer qui le conduit dans un seau de même métal. Ce latex coagulé, pressé, séché et mis en boule constitue le *Caoutchouc*. C'est le *Castilloa elastica* qui fournit actuellement presque tout le caoutchouc du Mexique, de Panama, de Honduras, du Nicaragua, de San-Salvador, de Costa-Rica, du Guatemala, des Antilles, de la Colombie, de l'Équateur et du Pérou.

Antiaris. — Fleurs monoïques. Fleurs femelles apérianthées, formées d'un ovaire uniloculaire et uniovulé, surmonté d'un style bifide. Fleurs mâles formées d'un calice tétramère et de quatre étamines à filets courts et dressés. Fruit drupacé, adné à l'intérieur du réceptacle.

Antiaris toxicaria Lesch. — L'*Antiar* ou *Upas-Antiar*, *Ipo*, est un arbre de l'archipel Indien, à feuilles alternes, simples, distiques, à fleurs axillaires; à inflorescences mâles en larges capitules, à inflorescences femelles uniflores.

L'Antiar est très riche en un latex blanc qui jouit de propriétés toxiques puissantes. On l'a cependant recommandé comme purgatif drastique. A Java et en Cochinchine, on s'en sert pour empoisonner les flèches employées dans la chasse des grands animaux. Il agit plus énergiquement comme toxique quand il est injecté dans le sang que quand il est absorbé par l'estomac.

Piratinera nilis H. Bn (*Galactodendron utile* H. B. K.). — Arbre de la même tribu, indigène de l'Amérique équinoxiale, est célèbre sous le nom d'*Arbre à la vache*, *Palo de vaca*, *Sandi*. Son latex, riche en *galactine*, a longtemps passé pour être employé par les indigènes comme aliment, au même titre que le lait; mais les voyageurs les plus récents, notamment M. Paul Marcoy, ont démenti cette légende. Dans le Vénézuela on l'emploie pour calfater les barques; on s'en sert aussi comme médicament astringent, contre la dysenterie; sa saveur, d'abord sucrée, est ensuite amère et désagréable.

www.dlibra.wum.edu.pl

TRIBU DES CANNABINÉES.

Caractères communs. — Les fleurs sont dioïques. Le périanthe est simple. L'androcée est isostémone, à filets staminaux courts et dressés. Le gynécée est uniloculaire, et uniovulé. L'ovule est campylotrope. Le fruit est sec, induvié, indéhiscent. Les graines sont dépourvues d'albumen et contiennent un embryon recourbé. Les feuilles sont opposées, stipulées.

Humulus L. — Les fleurs sont dioïques, régulières; les mâles pentamères, à filets staminaux dressés dans le bouton; les femelles enveloppées chacune d'une bractée incomplètement embrassante; l'ovaire est uniloculaire par avortement et uniovulé; les akènes sont enveloppés par le périanthe.



Fig. 1009. Houblon mâle.

Humulus Lupulus L. — Le *Houblon* est une plante indigène de notre pays, dioïque, à souche vivace et à rameaux aériens annuels, volubiles, couverts de petits poils réfléchis et rudes. Les feuilles sont opposées, longuement pétiolées, stipulées, coudées à la base, profondément 3-5-lobées, à lobes aigus et dentés. Les fleurs mâles sont disposées en grappes axillaires,

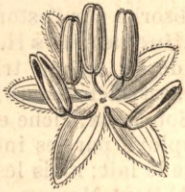


Fig. 1010. Houblon. Fleur mâl

longues et lâches, de cymes. Leur calice est formé de cinq sépales indépendants jusqu'à la base, imbriqués en quin-

www.dlibra.wum.edu.pl

conce dans la préfloraison. L'androcée se compose de cinq étamines libres, situées en face des sépales, munies chacune d'un filet droit dans le bouton, et d'une anthère allongée, biloculaire, introrse, déhiscente par deux fentes longitudinales.

Les fleurs femelles sont disposées en longues cymes



Fig. 1011. Houblon femelle.

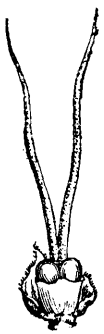


Fig. 1012. Entière.



Fig. 1013. Coupée longit.

Flour femelle.

axillaires de chatons supportés chacun par un pédoncule long, grêle et nutant.

Chaque fleur femelle ne se compose, indépendamment



Fig. 1014. Entier.



Fig. 1015. Coupé longitudinal.

Fruit du Houblon.

de deux bractéoles qui ont pu être considérées comme des sépales, que de deux carpelles unis en un ovaire uniloculaire et uniovulé, surmonté d'un long style divisé, à partir de la

www.dlibra.wum.edu.pl

base, en deux branches stigmatiques fusiformes. L'ovule est anatrope, suspendu, à micropyle dirigé en haut et en dehors. Le fruit est un petit akène aplati, enveloppé complètement par les bractéoles ou sépales connés en un sac membraneux, vésiculaire, jaunâtre et couvert de glandes à huile essentielle. La graine est dépourvue d'albumen; elle renferme un embryon volumineux, cylindrique, recourbé sur lui-même. Pendant la maturation du fruit, les stipules qui forment les bractées principales du cône femelle prennent un grand développement et constituent les grandes



Fig. 1016. Lupulin (d'après Berg).

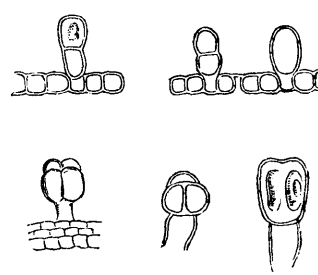


Fig. 1017. Développement du Lupulin (d'après M. Trécul). Glande vue de profil.

folioles jaunes que présente au premier aspect le cône femelle. Dans l'aisselle de chacune de ces grandes folioles, on trouve avec un peu d'attention deux bractées secondaires enveloppant chacune un fruit. Les glandes se détachent des cônes secs sous forme d'une poussière jaune qui a reçu le nom de *Lupulin*.

Les cônes femelles du Houblon sont rendus utiles par les glandes que portent la vésicule périanthique et les bractées. Examinées à l'état adulte, les glandes du Houblon sont formées d'un pédicule court, supportant un plateau pluricellulaire, dont la cuticule s'est soulevée pour former un sac hémisphérique, rempli d'une huile essentielle jaunâtre.

D'après les recherches de M. Trécul, ces glandes se développent de la façon suivante: une cellule de l'épiderme se soulève et se développe en un cul-de-sac elliptique (fig. 1016, 1017) qui ne tarde pas à se limiter à la base par une cloison trans-

www.dlibra.wum.edu.pl

versale; puis elle se divise, à l'aide d'une cloison transversale, en deux cellules superposées. La cellule supérieure se renfle ensuite beaucoup plus que l'inférieure et se remplit d'une matière granuleuse. C'est elle qui donnera naissance à la glande, tandis que la cellule inférieure formera le pédi-

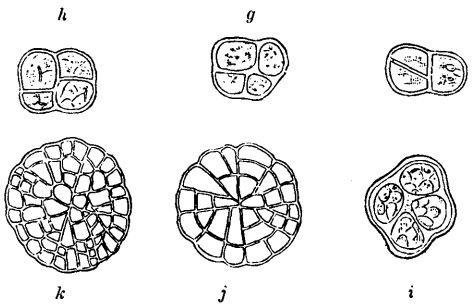


Fig. 1018. Développement du Lupulin (d'après M. Trécul). Glande vue par sa face supérieure.

cule. Les segmentations de la cellule supérieure se font toutes à l'aide de cloisons verticales. Elle se divise d'abord en deux cellules collatérales, puis en trois et quatre (fig. 1016,

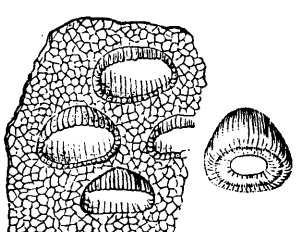


Fig. 1019. Fragment de bractée de Houblon avec les glandes à peu près formées. Une glande isolée.

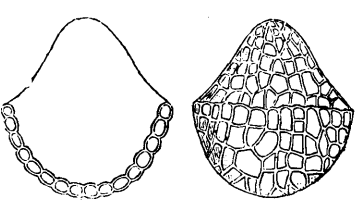


Fig. 1020. Glande entièrement formée, entière et coupée verticalement.

1017, 1018, 1019, 1020). Ces quatre cellules se divisent ensuite à leur tour dans le sens du rayon et parallèlement à la circonférence (fig. 1018) de façon à former une sorte de plateau constitué par une seule couche de cellules irrégulièrement polygonales et de dimensions très inégales, leur

www.dlibra.wum.edu.pl

taille étant d'autant plus petite que les segmentations ont été plus nombreuses. Les bords de ce plateau se relèvent ensuite, et chaque glande forme bientôt une sorte de cupule hémisphérique, fixée à l'épiderme par un court pédicule, et marquée à l'extérieur et à l'intérieur de stries longitudinales qui répondent aux cloisons radiales de segmentation des cellules. Quand la glande est complètement formée, les cellules qui la composent commencent à sécréter avec activité un liquide jaunâtre qui traverse la paroi des cellules par exosmose et soulève peu à peu devant lui la cuticule qui revêt la face externe et concave de la glande, et s'accumulant entre elle et les cellules qui forment la cupule glandulaire lui fait former une sorte de coupole hémisphérique, saillante au-dessus de la glande. La figure 1020 représente en *b* la coupe verticale de la glande complètement formée. On voit que sa cavité est limitée par deux demi-sphères : l'une inférieure constituée par les celles sécrétantes, disposées en une seule couche; l'autre supérieure, représentée par la cuticule soulevée. La cavité est remplie par le produit de sécrétion des cellules qui constituent la cupule inférieure de la glande. Dans l'eau, les solutions alcalines et l'alcool, la cuticule se déchire, et met en liberté le liquide huileux jaunâtre qui remplit le réservoir glandulaire. Avant que la cuticule soit normalement soulevée par ce dernier, on peut déterminer son soulèvement, et même sa déchirure, en plaçant la glande dans de l'eau légèrement alcaline.

Le Lupulin possède une odeur spéciale, due à l'huile essentielle qu'il contient. Il contient aussi un principe amer, la *lupuline*, auquel il doit ses propriétés.

Cannabis T. — Les *Cannabis* ont des fleurs dioïques et régulières; des fleurs mâles pentamères; des fleurs femelles dimères; un ovaire supère, surmonté de deux styles, uniloculaire par avortement, et uniovulé; un fruit constitué par un akène enveloppé de la bractée mère accrue qui enveloppe, dans le bouton, la fleur femelle.

Cannabis sativa L. — Le *Chanvre* est une plante annuelle, dioïque, dressée, ordinairement peu ramifiée, ou n'ayant que des ramifications chargées de fleurs. Les feuilles sont alternes, stipulées, longuement pétiolées, à limbe profondément divisé en 3-5-9 lobes dentés.

Les fleurs mâles sont disposées en grappes axillaires, lâches, pendantes, ramifiées et dépourvues de feuilles à la

www.dlibra.wum.edu.pl

base. Chaque fleur est formée d'un calice à cinq sépales velus et d'un androcée à cinq étamines libres et superposées aux sépales. Les fleurs femelles sont disposées en grappes axillaires, dressées, feuillées à la base. Chaque fleur est portée par un pédoncule court, et se développe dans l'aisselle d'une bractée très longue, verte, terminée par une pointe effilée. L'organogénie montre que cette bractée représente une feuille dont les stipules avortent. Chaque fleur femelle se compose d'un périanthe en forme de coupe, formé par deux sépales connés, couverts de petites glandes brunâtres et d'un pistil à ovaire supère, d'abord biloculaire, puis uniloculaire par avortement de l'une des loges. L'ovaire est supère, arrondi, surmonté de deux styles couverts de papilles stigmatiques. La loge ovarienne qui persiste contient un seul ovule anatrope. Le fruit est un akène enveloppé par la bractée mère, arrondi, à graine sans albumen, contenant un gros embryon recourbé, huileux.



Fig. 1021. Chanvre mâle.

Sous le nom de *Cannabis sativa*, on réunit aujourd'hui deux plantes que Lamarck considérait comme spécifiquement distinctes : le Chanvre commun et le Chanvre de l'Inde, auquel il donnait le nom de *Cannabis indica*. Le Chanvre commun est originaire de l'Asie occidentale et centrale, d'où il s'étend dans toutes les régions tempérées et chaudes jusque dans l'Inde. Les différences entre celui qui croît dans l'Inde et celui de notre pays ne sont pas assez considérables pour légitimer la division de Lamarck, et s'il est vrai que

www.dlibra.wum.edu.pl

celui de l'Indc soit beaucoup plus actif, il est également



CORDIER

Fig. 1022. Chanvre femelle.



Fig. 1023. Fleur mâle.



Fig. 1024. Fleur fem. coupée longitudin. *Cannabis sativa.*



Fig. 1025. Fruit.

démontré que l'intensité de son action varie avec l'altitude

www.dlibra.wum.edu.pl

à laquelle il pousse. On retire par exemple, dans l'Inde, de celui qui croît à une altitude de 1,800 à 2,400 mètres, une résine nommée *Charas*, qu'on ne peut pas retirer de celui qui croît dans la plaine.

Les sommités fleuries du Chanvre de l'Inde sont beaucoup employées dans le pays, où elles forment la base du *Hachisch*. Les principes constituants les plus importants du Chanvre sont une résine et une huile volatile. Il est narcotique et stimulant du système nerveux.

Le Chanvre est encore fort important par l'huile que contiennent ses graines et par ses fibres libériennes, longues et flexibles, employées depuis la plus haute antiquité dans la fabrication des tissus.

MONOCOTYLÉDONES

LILIACÉES

Caractères constants ou a peu près constants. — La fleur est toujours régulière, avec un réceptacle convexe. Le

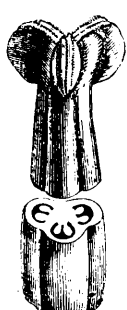


Fig. 1026. *Tulipa Gesneriana.*
Ovaire; coupe transv.



Fig. 1027. *Tulipa Gesneriana.*
Fruit ouvert.

périanthe est coloré, hexamère, à deux verticilles de trois folioles chacun, considéré par les uns comme représentant un calice, par les autres comme formé d'un calice et d'une

www.dlibra.wum.edu.pl

corolle trimères. Les folioles du périanthe sont tantôt connées, tantôt libres. L'androcée est formé de six étamines sur deux verticilles; à anthères biloculaires, déhiscentes par des fentes longitudinales. Le gynécée est formé de trois carpelles unis en un ovaire triloculaire, à placenta axile, portant, dans chaque loge, de nombreux ovules anatropes, insérés sur deux rangées parallèles. Le fruit est tantôt charnu, tantôt sec. Les graines sont albuminées.

Division. — Les Liliacées se divisent naturellement en deux groupes, d'après la nature du fruit.

Liliées. — Fruit sec, déhiscent. Genres : *Lilium*, *Scilla*, *Allium*, *Aloe*, etc.

Asparagées. — Fruit charnu, indéhiscent. Genres : *Asparagus*, *Smilax*, etc.

DESCRIPTION DES LILIACÉES UTILES

TRIBU DES LILIÉES.

Aloe. — Les *Aloe* ont un périanthe tubuleux, droit, nectarifère dans le fond, hexamère; un androcée de six étamines connées aux folioles du périanthe; une capsule triloculaire, membraneuse, contenant dans chaque loge de nombreuses graines disposées sur deux rangées verticales, parfois ailées, albuminées; un embryon axile; un scape florifère ramifié; une tige arborescente ou frutescente, parfois nulle.

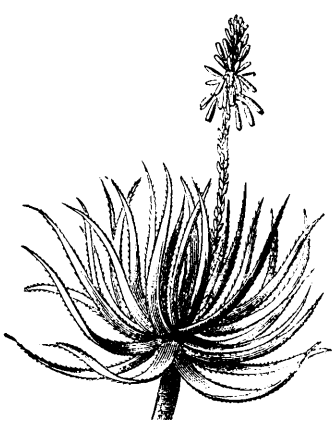


Fig. 1028. *Aloe Socotrina.*

Aloe Socolrina Lamark. — C'est une plante frutescente, à tige ligneuse, cylindrique, souvent ramifiée dichotomiquement, haute de 50 centimètres environ ou davantage, nue dans sa partie inférieure qui est marquée par des cicatrices de feuilles très rapprochées les

www.dlibra.wum.edu.pl

unes des autres, et terminée par un bouquet de feuilles amplexicaules, ensiformes, graduellement atténuées de la base au sommet, terminées par une pointe aiguë et munies sur les bords de dents aiguës et dures. Du centre de ce bouquet de feuilles s'élève, au moment de la floraison, un axe floral



Fig. 1029. Fleur entière.



Fig. 1030. Coupe long. *Aloe Socotrina.*

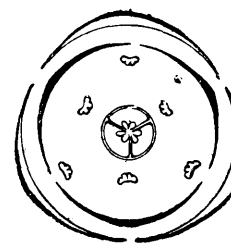


Fig. 1031. Diagr. de la fleur.

cylindrique, non ramifié et très allongé, couvert de bractées rosées et terminé par une grappe de fleurs écarlates à la base, plus pâles vers le milieu de la hauteur et vertes à l'extrémité.

D'autres espèces d'*Aloe*, notamment les *Aloe vulgaris* LAMK,

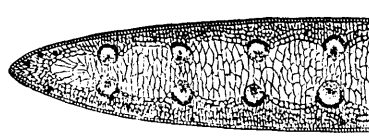


Fig. 1032. Coupe transv. d'une moitié de feuille d'*Aloe Socotrina.*

ferox MILL., *Africana* MILL., *plicatilis* MILL., *arborescens* MILL., *Commelini* WILLD., *purpurescens* HARV., *vera* L., *spicata* L. F., *Perryi* BAK., etc., contribuent à produire l'*Aloès* du commerce, substance qui jouit de propriétés purgatives drastiques énergiques. On les retire des feuilles où il est sécrété par des rangées verticales de cellules disposées en arc en dehors des faisceaux fibro-vasculaires.

Ainsi que le montrent les figures 1032 et 1033, la feuille

www.dlibra.wum.edu.pl

d'Aloès offre, sur une coupe transversale : 1° une couche épidermique *a*, formée de petites cellules à peu près quadrangulaires, revêtues d'une couche épaisse de cuticule et offrant de distance en distance des stomates ; 2° une couche sous-épidermique *b*, formée de cellules irrégulièrement

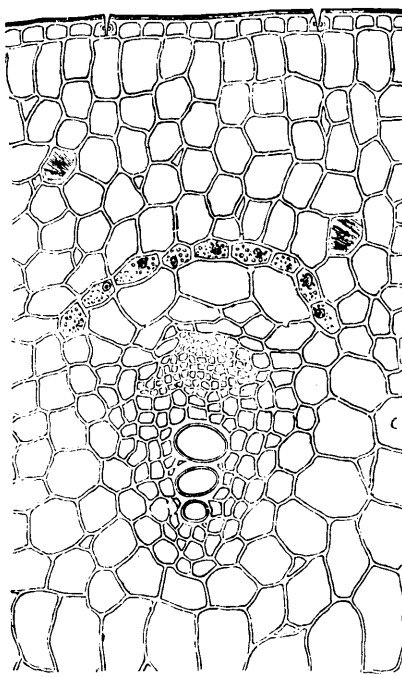


Fig. 1033. Feuille d'*Aloe Socotrina*. Coupe transv. au niveau d'un faisceau.

polygonales, ne laissant entre elles qu'un petit nombre de méats intercellulaires. Celles de la couche située au-dessous de l'épiderme sont fréquemment, comme dans la figure 1033, allongées radicalement. De distance en distance, on trouve dans cette couche des cellules remplies de faisceaux de cristaux aciculaires ou raphides d'oxalate de calcium. Les cellules qui les contiennent se montrent, d'habitude, sur une

www.dlibra.wum.edu.pl

coupe longitudinale de la feuille, disposées bout à bout, en rangées parallèles au grand axe de la feuille, mais elles restent séparées les unes des autres par des cloisons transversales. Le grand axe de ces cellules est parallèle à celui de la feuille; il en est de même des faisceaux de cristaux. Les autres cellules de la couche *b* sont riches en chlorophylle. Au niveau de la limite interne de cette couche, on trouve les faisceaux fibrovasculaires *c* disposés comme le montre la figure 1033.

Toute la partie médiane de la feuille est formée de grandes cellules incolores, à parois très minces *d*. La limite extérieure des faisceaux est formée par un arc de cellules allongées, teintées dans la figure 1033, qui contiennent l'aloès. En dedans de cet arc, très remarquable par l'allongement tangentiel des cellules qui le composent et la coloration de ces dernières, se trouvent deux ou trois couches d'éléments très larges en dehors, plus étroits en dedans, que l'on a désignés sous le nom de *tissu chromogène*. Immédiatement en dedans de ces éléments se trouve le tissu libérien ou phloème du faisceau, très facile à distinguer sur la coupe transversale de la figure 1033 à l'étroitesse de ses éléments, qui sont polygonaux, allongés et munis de parois minces et claires. Le bois ou xylème est situé plus en dedans; il est représenté par deux ou trois vaisseaux plus ou moins larges, à parois épaisses, entourés d'un grand nombre d'éléments allongés, polygonaux, à parois non lignifiées. On recueille l'Aloès particulièrement dans l'île de Barbados et dans la colonie du Cap, où la plante est cultivée dans ce but.

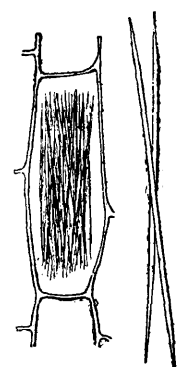


Fig. 1034. Cellule à raphides d'*Aloe Socotrina*, et raphides isolés.

A Barbados, la coupe des feuilles se fait en mars ou en avril et pendant la chaleur de la journée. On coupe les feuilles près du pied de la plante et on les place *très rapidement*, avec la surface de section en bas, dans une auge en bois, en forme de V, disposée sur un plan incliné, de façon que le suc qui s'écoule immédiatement des feuilles glisse le long de ses bords et s'echappe par un

www.dlibra.wum.edu.pl

orifice pratiqué à son extrémité inférieure pour tomber dans un vase placé au-dessous. On n'exerce sur les feuilles aucune espèce de pression, on ne les fait ni infuser ni bouillir et on ne s'en sert plus tard que comme engrais. Lorsque les vases qui reçoivent le suc sont pleins, on les verse dans une cuve, où l'on conserve le suc pour le faire évaporer. Cette dernière opération peut se faire en une seule fois, ou être prolongée pendant des semaines ou même des mois, le suc passant pour ne subir aucune fermentation ni aucune perte. L'évaporation se fait d'ordinaire dans un vase en cuivre, dans le fond duquel est une large cuiller qui reçoit les impuretés, et sert à les rejeter de temps à autre pendant l'ébullition. Dès que le liquide a atteint le point voulu d'épaississement, on le verse dans de larges gourdes ou dans des caisses, et on le laisse durcir.

Dans la colonie anglaise du Cap, l'opération s'effectue d'une façon différente. L'ouvrier creuse dans le sol, qui est très sec, une cavité peu profonde, hémisphérique, dans laquelle il étend une peau de chèvre; il étale alors sur les bords de cette dernière une rangée de feuilles disposées en rayonnant, avec la surface de section tournée en dedans; au-dessus de cette première couche il en place une seconde, puis une troisième, en ayant soin de les disposer de façon que le suc s'écoule dans le centre de la peau de chèvre. Dès que celle-ci est à peu près pleine, on verse son contenu dans une chaudière en fer où l'on fait bouillir le liquide pour l'épaissir.

L'*Aloès* est une substance résineuse, sèche, cassante, à coloration brune plus ou moins foncée, à cassure tantôt conchoïdale et luisante, tantôt opaque et cireuse, à odeur nauséeuse, à saveur extrêmement amère. Il en existe dans le commerce un assez grand nombre de variétés, parmi lesquelles les principales sont les suivantes :

Aloès socotrin. — Il est opaque, offre une coloration brun rougeâtre foncé et possède une odeur particulière, agréable, comparable à celle de la Myrrhe et du Safran mélangés. En fragments minces, il paraît brun-orange; sa poudre est colorée en brun rougeâtre fauve. Il contient une grande quantité de cristaux. Parfois, il offre une coloration assez analogue à celle du foie, et reçoit alors le nom d'*Aloès hépatique.* Il provient des côtes orientales de l'Afrique.

Aloès de Barbados. — Il est coloré en brun-chocolat foncé,

www.dlibra.wum.edu.pl

il est sec, à cassure nette et cireuse. Il est fabriqué dans l'île de Barbados.

Aloès de Curacao. — Il provient des Indes orientales hollandaises, et particulièrement des îles Curaçao, Bonaire et Aruba. Il ressemble au précédent, mais il possède une odeur spéciale.

Aloes du Cap. — Il est caractérisé par une cassure conchoïdale, brillante, et une odeur de souris spéciale. Sa poudre est colorée en jaune fauve pâle; il ne présente pas de cristaux.

Aloès de Natal. — Sa coloration est ordinairement hépatique, brun grisâtre, très opaque. Il est produit par une espèce d'*Aloe* non encore déterminée.

L'Aloès contient une huile essentielle et une résine. Ses principes les plus intéressants sont l'*aloïne* ou *barbaloïne*, la *nataloïne* et la *sacaloïne*. (Voyez Flück. et Hanb., *Hist. des Drogues d'orig. végét.*, trad. fr., II, p. 515.)

Urginea Steinh. — Les *Urginea* ont des fleurs disposées en grappes et accompagnées de bractées; un périanthe étalé, hexamère comme l'androcée; des étamines égales; un ovaire triloculaire, multiovulé, parcouru par six sillons longitudinaux; une capsule parcheminée, loculicide, trivalve, contenant dans chaque loge un nombre variable de graines.



Fig. 1035. *Urginea maritima.* Inflorescence.

Urginea maritima Baker. — C'est une plante à bulbe tuniqué, très volumineux, toujours à moitié émergé au-dessus du sol, avec des téguments colorés en vert pâle ou en rouge. Il émet d'abord, avant les feuilles, un long axe d'inflorescence ou scape haut de 60 centimètres environ, terminé par une grappe dense, allongée, ovale, de fleurs étalées, larges d'environ 2 centimètres, colorées en vert jaunâtre pâle, avec une bandelette verte au milieu de chaque segment. Les feuilles se montrent longtemps après l'inflo-

www.dlibra.wum.edu.pl

rescence et persistent pendant l'hiver ; elles sont ovales-lancéolées, aiguës, cannelées, étalées et recourbées en dehors glabres, colorées en vert glauque, longues de 30 à 45 centimètres, larges de 4 à 10 centimètres au niveau de leur partie médiane. Les fleurs sont situées chacune dans l'aisselle d'une bractée; leur pédoncule, qui est assez long, porte lui-même deux bractéoles trinerviées, subpersistantes, éperonnées au-dessus de la partie médiane.

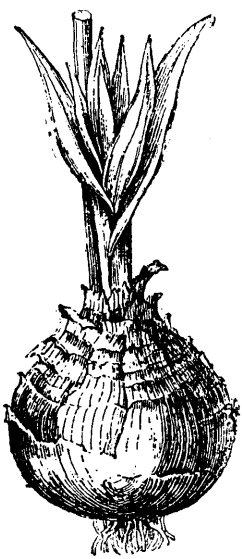


Fig. 1036. Bulbe de Scille.

M. Baker considère comme de simples variétés de cette espèce : 1° le *Squilla Pancration* Steinh., dont le bulbe est moitié plus petit, dont les feuilles et les pédicelles floraux sont plus courts, et dont l'ovaire et les étamines sont colorés en bleu verdâtre ; 2° le *Squilla Numidica* Jord. et Four., variété algérienne à bulbe très développé et entouré de tuniques rouges, à ovaire et anthères rouges ; 3° le *Squilla insularis* Jord. et Four., à bulbe de moyenne taille, entouré de tuniques verdâtres, à anthères et ovaires verts ; 4° le *Squilla littoralis* Jord. et Four., à bulbe de moyenne taille, entouré de tuniques vertes, à feuilles plus petites, à folioles florales plus larges, à ovaire et anthères verts.

La partie employée est le bulbe, sous le nom de *Bulbe de Scille;* il est pyriforme, atteint le volume du poing ou davantage, et pèse parfois plus de 2 kilogrammes. Il possède la structure habituelle des bulbes tuniqués. Les écailles extérieures sont colorées en brun rougeâtre, sèches, scarieuses, et munies de nervures parallèles. Les écailles internes sont charnues et succulentes, incolores ou colorées en rose pâle, épaisses dans leur partie moyenne, très minces et délicates sur les bords, lisses et luisantes à la surface. Le bulbe frais possède une saveur mucilagineuse, amère, âcre ; il n'a guère d'odeur.

La Scille destinée aux usages médicinaux est ordinai-

www.dlibra.wum.edu.pl

rement importée à l'état sec. On recueille les bulbes pendant le mois d'août; à cette époque, ils sont dépourvus de feuilles; on enlève les écailles extérieures; on coupe les bulbes en tranches transversales minces qu'on fait sécher au soleil. Ainsi préparée, la drogue se présente sous la forme de bandes étroites, aplaties, diversement contournées sur elles-mêmes, longues de 3 à 5 centimètres et larges de 5 à 10 millimètres, flexibles, translucides, colorées en jaune pâle, ou roses lorsqu'elles proviennent de la variété à bulbe rose. Lorsqu'elles ont été trop desséchées, elles sont cassantes et pulvérisables, mais elles absorbent facilement 12 pour 100 environ d'eau. La Scille, humectée par l'eau qu'elle absorbe dans l'air, s'agrège facilement en une masse dure.

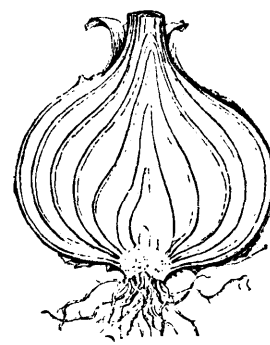


Fig. 1037. Bulbe d'Ognon. Coupe longit.

Les écailles ont la structure ordinaire des feuilles, mais elles sont remarquables par une énorme quantité de cristaux d'oxalate de chaux, soit en forme d'aiguilles, soit en forme de gros prismes carrés, solitaires, enveloppés, dans les deux cas, d'une substance mucilagineuse. Ce mucilage est le principe le plus abondant de la Scille, qui contient aussi un principe amer encore imparfaitement connu et nommé *scillitine* ou *scaléine*.

On emploie d'ordinaire la Scille à l'état de teinture, comme diurétique et expectorante. Appliquées fraîches et écrasées sur la peau, les écailles sont rubéfiantes.

A la place du bulbe de l'*Urginea maritima*, on emploie dans certains pays les bulbes d'autres espèces, et notamment de l'*Urginea altissima* Baker, du sud de l'Afrique ; *Urginea indica* Roxb., du nord de l'Inde, de l'Abyssinie, de la Nubie et de la Sénégambie, etc.

Allium L. — Les *Allium* ont un périanthe à folioles ordinairement persistantes et marcescentes, libres ou connées seulement à la base, conniventes ou étalées; des étamines hypogynes ou insérées sur la base du périanthe, à filets

www.dlibra.wum.edu.pl

souvent connés entre eux à la base; un ovaire profondément déprimé en tube au centre; un style filiforme, inséré dans le fond de cette dépression, et persistant sur l'axe aprés la déhiscence de la capsule; un fruit capsulaire trigone, à loges monospermes ou dispermes, à graines anguleuses, subtrigones.

Allium Cepa L. — L'*Ognon* est une plante herbacée, à bulbe subglobuleux, formé d'un plateau conique surbaissé,



Fig. 1038. Inflorescence avant l'ouverture de la spathe.



Fig. 1039. Inflorescence après l'ouverture de la spathe.

Allium Cepa.

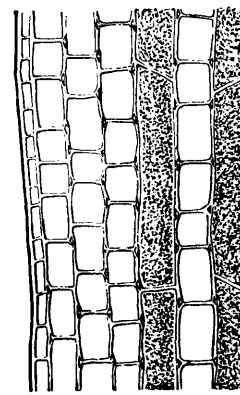


Fig. 1040. Vaisseaux utriculaires.

portant un grand nombre d'écailles tuniquées, blanches, charnues, succulentes, sauf celles de la superficie, qui sont sèches, jaunes et parcheminées. Les écailles possèdent des vaisseaux utriculeux, remplis d'un suc blanchâtre assez analogue à un latex clair et peu dense. Du bulbe s'élève une tige haute de 50 à 60 centimètres, fistuleuse, renflée au-dessous de sa partie moyenne. Les feuilles sont cylindriques et fistuleuses. Les fleurs sont petites, d'un blanc verdâtre, disposées au sommet de la tige en une sorte d'ombelle multiflore, volumineuse, enveloppée à l'état jeune par une spathe membraneuse conique, d'un blanc verdâtre, composée de deux pièces courtes.

www.dlibra.wum.edu.pl

L'Ognon exhale par toutes ses parties une odeur forte, pénétrante; la saveur de ses écailles est aromatique, brûlante et un peu sucrée; après la cuisson, elle est seulement très sucrée.

L'Ognon est surtout cultivé pour l'usage culinaire. Il a été considéré, surtout cru, comme un diurétique très efficace, et recommandé dans certaines hydropisies.

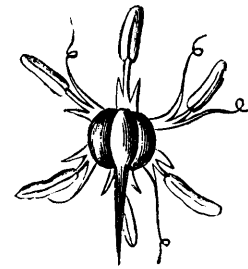


Fig. 1041. *Allium Porrum.* Androcée.

On cultive aussi, pour la cuisine, l'*Allium fistulosum* L. ou *Ciboule;* l'*A. scalonicum* L. ou *Echalote*, l'*A. Schœnoprasum* ou *Civette*, toutes espèces très voisines de la précédente.

Allium sativum L. — L'*Ail* se distingue par son bulbe composé de bulbilles *(gousses)* ovoïdes, un peu arquées, enveloppées dans une tunique commune, et formées d'écailles très épaisses et peu nombreuses.

L'Ail a une saveur brûlante, due à une huile essentielle très odorante. Il a été employé comme vermifuge. Il constitue un stimulant énergique de l'estomac.



Fig. 1043. *Allium ursinum.*

TRIBU DES ASPARAGÉES.

Asparagus L. — Les *Asparagus* ont des fleurs dioïques par avortement; un périanthe campanulé; un ovaire à loges biovulées; un fruit charnu, polysperme, une souche souterraine



Fig. 1042. *Allium ursinum.* Inflorescence.

www.dlibra.wum.edu.pl

et des tiges aériennes à feuilles rudimentaires et à rameaux très nombreux, grêles, filiformes, ayant l'aspect de feuilles composées.

Asparagus officinalis L. — L'*Asperge* est une plante herbacée de notre pays, à souche horizontale, ramifiée, nommée *griffe*, émettant de nombreuses racines cylindriques, épaisses, charnues. Les jeunes pousses, recherchées pour la table, sont cylindriques, blanches, charnues, succulentes, munies d'écailles épaisses et terminées par un bourgeon conique à écailles imbriquées, verdâtres ou violacées. En s'allongeant, les pousses deviennent légèrement vertes, et se ramifient en branches grêles, très nombreuses, lisses, glabres, non piquantes. Les fleurs sont petites, géminées le long des rameaux, d'un blanc verdâtre, penchées. Les fruits sont des baies rouges de la grosseur d'un pois.

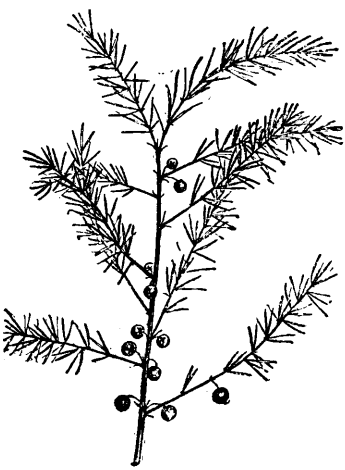


Fig. 1044. *Asparagus officinalis.*

On prescrivait autrefois les griffes et les racines de l'Asperge comme diurétiques.

Smilax T. — Les *Smilax* ont un périanthe formé de six folioles pétaloïdes, étalées, distinctes, uninerviées ; les trois extérieures ordinairement plus larges que les trois autres. L'androcée se compose de six étamines insérées sur la base du périanthe, plus courtes que lui, formées de filets linéaires qui existent seuls dans les fleurs femelles, et, dans les fleurs mâles, d'anthères uniloculaires, linéaires, obtuses, basifixes, introrses, déhiscentes par une fente longitudinale. Le gynécée est formé d'un ovaire supère, libre, ordinairement triloculaire ; chaque loge contenant un seul ovule inséré au sommet de l'angle interne, suspendu, anatrope. L'ovaire est surmonté de trois stigmates ordinairement dis-

www.dlibra.wum.edu.pl

tincts, allongés, couverts de papilles sur leur face interne, recourbés en dehors, caducs. Le fruit est une baie globuleuse, ordinairement à trois loges contenant chacune une graine subglobuleuse, qui renferme un albumen cartilagineux et un embryon très petit, atteignant souvent une grande longueur. Les *Smilax* sont des plantes suffrutescentes, grimpantes, toujours vertes, à racines fibreuses ou tubéreuses ; à souche vivace, émettant des rameaux ordinairement munis d'aiguillons, et plus ou moins anguleux ; à feuilles pétiolées, éparses-distiques, ordinairement cordées ou hastées et digitinerviées ; à fleurs disposées en inflorescences ombelliformes, axillaires.

Smilax medica Schlecht. et Cham. — C'est une plante glabre, à rameaux parcourus de stries très fines, flexueux, munis, au niveau des nœuds, d'aiguillons géminés, comprimés, droits ou légèrement recourbés, jaunâtres au sommet. Les feuilles sont éparses : celles des rameaux sont cordées, deltoïdes-ovales, subtrilobées, à lobes basilaires arrondis, à lobe terminal ovale-oblong, courtement acuminé, longues de 18 centimètres environ et larges de 15 centimètres ; celles des ramuscules sont plus petites, cordées à la base, ovales-oblongues, aiguës, quinqui-nerviées, longues de 10 à 11 centimètres et larges à la base de 5 à 6 centimètres. Les pétioles sont dilatés au niveau de leur point d'insertion et munis de deux cirrhes stipulaires filiformes, tordus en spirale. Les fleurs sont disposées en inflorescences ombelliformes axillaires, solitaires, portées par un pédoncule filiforme, glabre, deux fois plus long que le pétiole, dilaté au sommet ; elles ont l'organisation générale du genre. Le fruit est une baie globuleuse, rouge, glabre, de la grosseur d'un pois.

Smilax syphilitica H. — Cette espèce est originaire de la Nouvelle-Grenade ; elle se distingue par ses rameaux cylindriques, lisses, munis au niveau des nœuds d'aiguillons rares et forts ; ses feuilles, coriaces, oblongues-lanceolées, mucronées, arrondies à la base, trinerviées, inermes, munies de cirrhes stipulaires et inermes, ses fleurs disposées en une grappe d'ombelles.

Le *Smilax Purhampuy* Ruiz, du Pérou, et le *S. cordato-ovata* K., sont des plantes fort peu connues, qui passent, comme les précédentes, pour fournir la *Racine de Salsepareille* du commerce. Cette racine a également été attribuée au *Smilax officinalis* H. B. K., plante de la Nouvelle-Grenade, dont on

www.dlibra.wum.edu.pl

ne possède que des échantillons très imparfaits et ne pouvant pas servir de type pour la détermination de l'espèce créée par Humboldt. En réalité, on ne connaît guère les espèces de *Smilax* qui fournissent les diverses sortes de *Racines de Salsepareille.*

A l'état frais, les racines de Salsepareille sont cylindriques, très allongées, succulentes, de la grosseur d'une plume d'oie ou du petit doigt; à l'état sec, elles sont ridées et sillonnées; elles ne portent qu'un petit nombre de radicules très grêles. On distingue la qualité de la drogue à la proportion d'amidon que contiennent les cellules. En se fondant sur ce caractère, Hanbury et Flückiger ont divisé les Salsepareilles en deux groupes :



Fig. 1045. *Smilax pseudo-syphilitica* (d'après Berg et Schmidt).

A. *Salsepareilles farineuses*, comprenant : 1° la *Salsepareille de Honduras*, qui est expédiée de Bélize ; 2° la *Salsepareille du Guatemala*, qui, d'après Bentley, serait fournie par le *Smilax papyracea ;* 3° la *Salsepareille du Brésil*, peu appréciée en Angleterre.

B. *Salsepareilles non farineuses*, comprenant : 1° la *Salsepareille de la Jamaïque*, qui est considérée comme la plus importante ; 2° la *Salsepareille du Mexique ;* 3° la *Salsepareille du Guyaquil.*

La Salsepareille contient une substance analogue à la saponine, désignée sous le nom de *parilline*, et probablement identique avec la *salseparine* d'autres auteurs.

Sur des coupes transversales, comme celles des figures 1046, 1047 et sur des coupes longitudinales, la racine de Salsepareille offre de dehors en dedans : 1° une couche épidermique (fig. 1047) formée de cellules quadrangulaires ou cunéi-

www.dlibra.wum.edu.pl

formes à parois très épaisses, à cavité étroite, allongée radialement. La paroi est plus épaisse en dehors, où elle est doublée d'une couche cuticulaire, et sur les côtés. Cette première couche épidermique superficielle est fréquemment accompagnée d'une deuxième et même d'une troisième couche formées de cellules semblables. En dedans de cet épiderme à plusieurs assises, se trouve une couche de renforcement, constituée par des éléments à contours polygonaux, à parois assez épaisses et dures, allongés parallèlement

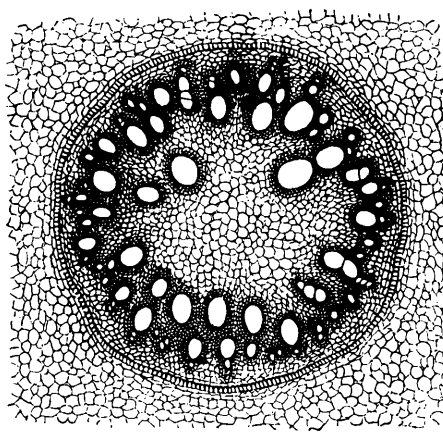


Fig. 1046. Racine de Salsepareille du Honduras. Coupe transv. d'ensemble de la portion centrale.

au grand axe de la racine, disposés bout à bout et séparés les uns des autres par des parois transversales plus ou moins obliques. En dedans de ces assises de cellules allongées existe un parenchyme très épais, constitué par de grandes cellules polyédriques, ou presque arrondies, à parois minces et claires, laissant entre elles des méats. En dedans, cette couche parenchymateuse est limitée par une zone ininterrompue de cellules à parois épaisses qui constitue la gaine des faisceaux. Les cellules qui la forment sont assez semblables à celles des assises épidermiques. Leur cavité est petite, allongée radialement, et leurs parois sont très épaisses, surtout en dedans et sur les côtés. Immédiatement en contact

www.dlibra.wum.edu.pl

avec la face interne de cette gaine, on voit trois ou quatre couches d'éléments à contours irréguliers, à parois un peu épaissies, assez analogues à ceux que nous avons décrits au-dessous de l'épiderme ; puis vient un cercle de faisceaux fibrovasculaires, ayant la structure habituelle des faisceaux

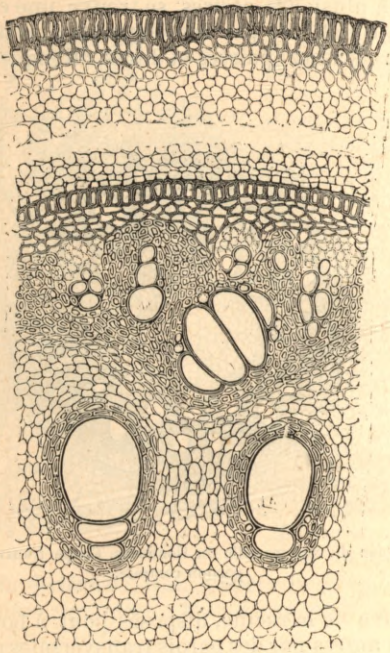


Fig. 1047. Racine de Salsepareille de Honduras. Coupe transv. de détail.

des Monocotylédones. Chaque faisceau est constitué par une portion libérienne à éléments allongés, pourvus de parois minces et claires, et d'une portion ligneuse constituée par des vaisseaux plus ou moins larges, le tout entouré d'une couche épaisse d'éléments prosenchymateux à contours polygonaux, très pressés les uns contre les autres, et constituant ici la partie résistante de la racine.

Dans la partie centrale de la racine, formée de cellules

www.dlibra.wum.edu.pl

polyédriques ou arrondies, laissant entre elles de vastes méats intercellulaires, se voient, dans le voisinage du cercle fibrovasculaire, des groupes isolés de grands vaisseaux, entourés des mêmes éléments prosenchymateux qui enveloppent les faisceaux et les séparent les uns des autres.

La Salsepareille, autrefois très employée comme tonique altérant, est aujourd'hui beaucoup moins utilisée, si ce n'est comme tisane et en sirop dans les maladies syphilitiques ; son action est fort douteuse.

Smilax china L. (S. *ferox* Wall.) — C'est un arbuste de l'Inde, de la Chine et du Japon, ligneux, muni d'aiguillons peu nombreux, très courts et épars ; à feuilles alternes, inermes, ovales, aiguës, quinquinerviées, glabres, pétiolées, et accompagnées de deux cirrhes stipulaires ; à pétioles bidentés. Les fleurs sont disposées en petites inflorescences ombelliformes axillaires. Le fruit est une petite baie arrondie, rouge, triloculaire.

Smilax glabra Roxb. — Se distingue par ses rameaux inermes, cylindriques, lisses ; ses feuilles lancéolées-acuminées, arrondies à la base, trinerviées ; ses folioles calicinales larges, obcordées ; ses anthères très grandes et sessiles.

Smilax lanceæfolia Roxb. — Possède également des rameaux cylindriques, inermes et lisses ; ses feuilles sont lancéolées, lisses, trinerviées ; les segments de son périanthe sont linéaires-oblongs.

Ces espèces concourent probablement à la production de la drogue connue sous le nom de *Squine* et constituée par des tubercules formés par le renflement de racines flexueuses et fibreuses. Ces tubercules sont irrégulièrement cylindriques, ordinairement un peu aplatis et produisant parfois de courtes branches noueuses. Ils ont de 10 à 15 centimètres ou davantage de long, et de 3 à 5 centimètres d'épaisseur ; ils sont recouverts d'une écorce de couleur rouille, un peu luisante, lisse dans quelques échantillons, mais plus ou moins ridée dans d'autres. Ils ne présentent aucune trace visible de feuilles rudimentaires, que cependant on peut voir sur les tubercules de quelques espèces voisines. Quelques-uns offrent encore des restes de la racine traçante, ligneuse et semblable à une corde, sur laquelle ils se sont développés, et la base de quelques radicules. La plupart des tubercules portent des cicatrices indiquant qu'ils ont été nettoyés avec un couteau.

www.dlibra.wum.edu.pl

La Squine est inodore et presque insipide. Sur une section transversale, elle offre une substance interne dense, granuleuse, colorée en brun fauve pâle.

La Squine, autrefois employée aux mêmes usages que la Salsepareille, est aujourd'hui à peu près oubliée, à juste titre.

IRIDACÉES

Caractères constants. — Les fleurs sont régulières, hermaphrodites. Le réceptacle est très concave. Le périanthe est coloré, à six divisions. L'androcée est formé de trois étamines à anthères biloculaires, déhiscentes par des fentes longitudinales. L'ovaire est infère, triloculaire, à loges pluriovulées.

Affinités. — Les Iridacées sont des Liliacées à ovaire infère et à trois étamines.

Iris L. — Les *Iris* ont un périanthe tubuleux; des sépales recourbés en dehors et en bas, tandis que les pétales sont dressés et convergents; un androcée formé de trois étamines cachées sous les trois lobes du style qui sont très développés, pétaloïdes, réfléchis en dehors; une capsule triloculaire, déhiscente en trois valves.

Iris Germanica L. — Il est cultivé dans toute l'Europe. C'est une magnifique plante vivace, à rhizome charnu, horizontal, ramifié en sympode, c'est-à-dire terminé par un bourgeon qui se développe en une tige aérienne qui meurt après la fructification, mais qui, avant de mourir, produit, au niveau de sa base, un bourgeon destiné à se comporter de la même façon. Le rhizome porte des écailles épaisses et blanchâtres. Les feuilles aériennes sont alternes, engainantes, ensiformes, hautes de 30 à 40 centimètres, pliées et emboîtées les unes dans les autres, équitantes.

La tige est haute de 50 à 80 centimètres environ, et terminée par un petit nombre de fleurs portées chacune par un pédoncule très court, inséré dans l'aisselle d'une bractée scarieuse en forme de spathe. Le périanthe est tubuleux et divisé en six folioles colorées en bleu foncé, les trois folioles extérieures réfléchies en dehors et en bas, les trois internes dressées et rapprochées par leurs extrémités, fréquemment un peu plus pâles que les folioles extérieures. L'androcée se

www.dlibra.wum.edu.pl

compose de trois étamines entièrement recouvertes par les lobes du style. Le gynécée se compose d'un ovaire infère surmonté d'un style divisé jusqu'au voisinage de sa base en trois grands lobes membraneux, pétaloïdes, couverts de longues papilles stigmatiques au niveau de la ligne médiane



Fig. 1048. *Iris Florentina.* Fleur.



Fig. 1049. *Iris Pseudo-Acorus.*

de leur face supérieure, réfléchis en dehors, passant entre les folioles dressées du périgone interne et recouvrant les étamines. Chaque loge de l'ovaire contient un nombre considérable d'ovules anatropes. Le fruit est une capsule allongée, triloculaire, s'ouvrant, par déhiscence loculicide, en trois valves. Chaque loge contient de nombreuses graines aplaties, à bord aminci, albuminées, à embryon axile, à radicule dirigée vers le micropyle.

Iris pallida Lamk. — Cette espèce diffère de la précédente par ses fleurs d'un bleu plus pâle ; ses bractées brunes et scarieuses ; sa hampe florale deux fois aussi haute que les feuilles ; on la cultive dans les environs de Florence.

Iris Florentina L. — Il se distingue par ses fleurs blanches, ses bractées vertes et charnues ; il est cultivé dans les environs de Florence et de Lucca.

Ces trois espèces contribuent à fournir le *Rhizome d'Iris* employé dans la parfumerie, mais celui de la dernière est le plus parfumé et le plus recherché. C'est avec le rhi-

www.dlibra.wum.edu.pl

zome d'Iris que l'on prépare les *pois à cautère* et qu'on fabrique la *poudre d'Iris*.

On a retiré du rhizome d'Iris une substance cristalline,

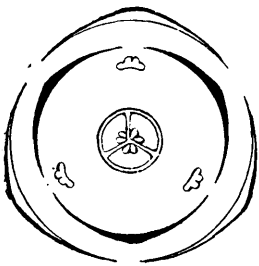


Fig. 1050. Diagramme de la fleur de l'Iris.

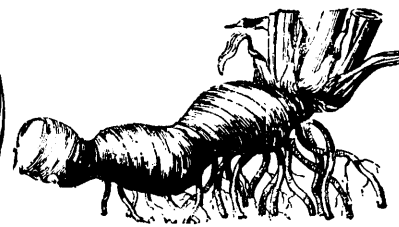


Fig. 1051. *Iris Florentina*. Rhizome.

nommée *Camphre d'Iris*, qui, purifiée, paraît être identique à l'*acide myristique*.

Crocus T. — Les *Crocus* ont un périanthe infundibuliforme, formé d'un tube très long et étroit, et d'un limbe à six divisions égales; un style divisé en trois lobes stigmatiques en forme de cornets, dilatés dans le haut, et denticulés sur le bord; une capsule triloculaire, polysperme.



Fig. 1052. *Crocus sativus*.

Crocus sativus L. — C'est une plante à bulbe arrondi, plein, aplati

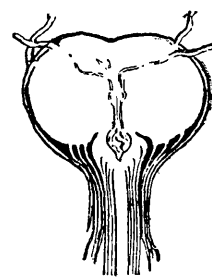


Fig. 1053. *Crocus sativus*. Bulbe. Coupe longit.

en dessous, portant des racines adventives nombreuses

www.dlibra.wum.edu.pl

au pourtour de sa face inférieure et couvert d'écailles sèches et brunes, puis portant près de son sommet un certain nombre de feuilles rudimentaires blanchâtres, et enfin des feuilles vertes, très étroites, linéaires, allongées, convexes sur la face externe, creusées en gouttières sur la face interne, se laissant tomber sur le sol lorsqu'elles ont atteint toute leur longueur. Les fleurs sont axillaires, tantôt solitaires, tantôt disposées en petites cymes dont les axes sont très courts, de sorte que la portion inférieure du tube périanthique et l'ovaire sont cachés dans le sol. Elles sont enveloppées de deux bractées en forme de spathes membraneuses ; elles apparaissent avec les feuilles. Le périanthe est grand, pourpré, parcouru de stries longitudinales, formé d'un tube cylindrique, étroit. très allongé, terminé par un limbe campanulé, à six divisions égales. L'androcée est formé de trois étamines insérées sur le tube du périanthe, plus courtes que le limbe. Le gynécée est formé d'un ovaire infère, à trois loges pluriovulées. Il est surmonté par un long style filiforme, divisé, au niveau de la gorge du périanthe, en trois lobes stigmatiques colorés en jaune-orange foncé, flasques et tombant en dehors de la fleur, entre les divisions du périanthe. Ils ont la forme de cornets coniques, recouverts sur la face interne de papilles stigmatiques, échancrés dans le haut au niveau de la face interne et denticulés sur le bord. Le fruit est une capsule élevée au-dessus du sol par l'allongement du pédoncule floral ; elle est triloculaire, loculicide, trivalvaire, et contient dans chaque loge un grand nombre de graines albuminées.

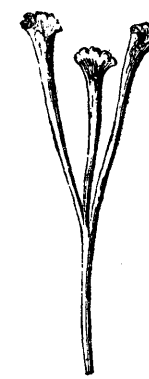


Fig. 1054. *Crocus sativus.* Stigmates.

Le *Crocus sativus* est cultivé comme plante d'ornement et aussi pour ses styles et stigmates que l'on arrache au moment de la préfloraison, et qui se vendent sous le nom de *Safran.* Ils sont riches en matière colorante et passent pour jouir de propriétés emménagogues en réalité fort contestables. Leur matière colorante est connue sous le nom de *polychroïte.* Sous l'influence des acides, elle se dédouble en *crocine,* en sucre et en une huile volatile aromatique qui a l'odeur du Safran.

www.dlibra.wum.edu.pl

COLCHICACÉES

Caractères constants. — Les fleurs sont régulières, hermaphrodites, ou rarement polygames par avortement. Le réceptacle est plus ou moins convexe. Le périanthe est pétaloïde, hexamère. L'androcée est formé de six étamines, à anthères biloculaires, ordinairement extrorses. L'ovaire est libre, formé de trois carpelles plus ou moins indépendants, surmontés de styles libres. Le fruit est une capsule à trois loges déhiscentes par la suture ventrale. Les graines sont albuminées.

Affinités. — Les Colchicacées ne se distinguent des Liliacées que par l'indépendance plus ou moins grande de leurs carpelles, la déhiscence de ces derniers par la suture ventrale, et leurs anthères ordinairement extrorses, tandis qu'elles sont introrses dans les Liliacées.

DESCRIPTION DES COLCHICACÉES UTILES

Colchicum T. — Les *Colchicum* ont des fleurs régulières et hermaphrodites ; un périanthe coloré, campanulé, formé d'un tube grêle et d'un limbe à six divisions régulières ; un androcée hexamère ; un ovaire triloculaire, contenant dans chaque loge de nombreux ovules ; un fruit capsulaire, déhiscent en trois valves et polysperme.

Colchicum autumnale L. — C'est une plante à bulbe plein ; à feuilles lancéolées, atténuées au sommet, lisses, colorées en vert foncé, longues de 30 centimètres environ, et larges de 3 centimètres, munies d'une nervure médiane plus saillante que les autres et formant dans le dos une sorte de carène longitudinale. Les feuilles ne se développent qu'au printemps en même temps que le fruit et se détruisent pendant l'été, tandis que les fleurs se sont montrées pendant l'automne précédent. Les fleurs sont radicales, solitaires, ou plus ordinairement groupées en petit nombre sur chaque bulbe. Elles sont colorées en violet clair et portées par un pédoncule très court. Le calice est formé d'un tube très long, grêle, enfoncé en grande partie dans le sol.

Les parties employées du Colchique sont le bulbe et les

www.dlibra.wum.edu.pl

semences. Le bulbe frais est conique et en forme de poire renversée ; il est long de 5 centimètres environ et large de 2 à 3 centimètres, arrondi sur une de ses faces, aplati sur l'autre, couvert d'une tunique membraneuse colorée en brun clair, et doublé en dedans d'une seconde enveloppe plus pâle. Lorsqu'on le coupe en travers, il se montre blanc,



Fig. 1055. *Colchicum autumnale.*



Fig. 1056. *Veratrum album.*

ferme, charnu et homogène, riche en un suc amer et en amidon. Son odeur est désagréable. Les tranches sèches sont inodores et possèdent une saveur un peu amère.

Le bulbe de Colchique sert à la préparation d'une teinture employée comme diurétique et contre la goutte, le rhumatisme, etc. ; il doit ses propriétés à la *colchicine*, qui existe aussi dans les graines d'où on la retire en petite proportion.

www.dlibra.wum.edu.pl

Veratrum T. — Les *Veratrum* ont des fleurs polygames, disposées en panicules; un périanthe et un androcée hexamères; les folioles du périanthe distinctes; les anthères formées de deux loges confluentes; un ovaire surmonté de trois stigmates divergents; un fruit divisé en trois loges séparées dans le haut, polyspermes; des graines comprimées et ailées.

Veratrum album L. — C'est une plante à rhizome horizontal, oblong, de l'épaisseur du doigt, noirâtre en dehors, blanchâtre en dedans, émettant une tige aérienne haute de 60 centimètres à 1m,20, portant des feuilles larges, ovales, parcourues par de nombreuses nervures longitudinales et plissées dans le sens de la longueur, munies de gaines entières qui embrassent la tige. Les fleurs sont blanches ou d'un blanc verdâtre, disposées en une panicule terminale, pubescente, dont les rameaux naissent à l'aisselle de bractées oblongues.

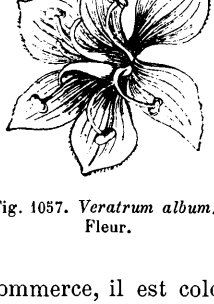


Fig. 1057. *Veratrum album.* Fleur.

La partie employée est le rhizome. Tel qu'on le trouve dans le commerce, il est coloré en noir terreux foncé, couvert de fossettes et de cicatrices de racines. Sa portion supérieure est couronnée par les bases des feuilles; il est rarement entier; sur une section transversale, il montre un large cercle blanc, entourant une portion centrale, spongieuse, colorée en chamois pâle. Sa saveur est douceâtre, un peu amère; il laisse sur la langue une sensation d'engourdissement et de fourmillement; sa poudre provoque des éternuments violents.

Le *Veratrum album* contient un alcaloïde toxique, la *vératrine* auquel il doit ses propriétés. Il constitue un purgatif drastique et un émétique énergique. A l'extérieur, on l'a prescrit en liniment contre la gale.

On emploie quelquefois, en Autriche, le *Veratrum nigrum* L. à la place du *V. album*.

Veratrum viride L. — C'est une plante américaine, très voisine du V. *album*, à rhizome épais et charnu, couvert dans sa partie supérieure de feuilles écailleuses, nu dans

www.dlibra.wum.edu.pl

sa portion inférieure de laquelle partent de nombreuses racines blanchâtres. Il émet une tige à feuilles larges, haute de 90 centimètres à 1m,50, arrondie, pleine, striée et pubescente, recouverte par les gaines des feuilles et terminée par une panicule à rameaux étalés.

Cette espèce contient, comme les précédentes, de la *vératrine* et jouit par suite des mêmes propriétés.

Veratrum officinale Schlecht. — C'est une plante bulbeuse du Mexique, à bulbe tuniqué, émettant directement des feuilles radicales très longues, linéaires, qui atteignent jusqu'à près de 1 mètre de haut. Les fleurs sont jaunâtres, portées par un scape simple, nu, haut de 1m,50 environ, terminé par une grappe grêle, allongée. Les fleurs de la partie supérieure de la grappe sont mâles.

La partie employée est la graine, sous le nom de *graines de Cévadille*. Elle est inodore ; sa saveur est amère; sa poudre provoque des éternuments violents. Elle contient de la *vératrine* et deux autres alcaloïdes, la *sabadilline* et la *sabatrine;* et deux acides gras, l'*acide sabadillique* ou *cévadique*, et l'*acide vératrique*.

Les graines de Cévadille ne sont guère employées actuellement que pour l'extraction de la vératrine.

ORCHIDACÉES

Caractères constants ou a peu près constants. — Les fleurs sont toujours irrégulières et l'ovaire est toujours infère, uniloculaire, avec trois placentas pariétaux, chargés de nombreux ovules anatropes. Le périanthe est toujours pétaloïde et formé de six folioles disposées sur deux verticilles concentriques et alternes; l'une des pièces du verticille interne prend une forme spéciale, très variable, et a reçu le nom de *labelle*. L'androcée paraît être formé typiquement de six étamines, mais toutes avortent, sauf habituellement une, parfois deux ou plus rarement trois. Ces étamines persistantes sont connées au style et portées sur son sommet, d'où le nom de *gynostème* donné à la colonne de forme très variable au sommet de laquelle se trouvent les anthères et le stigmate. Le pollen est formé tantôt de grains séparés, tantôt de grains agglutinés en petites masses nommées *pollinies;* chaque loge anthérique peut contenir, soit une

www.dlibra.wum.edu.pl

seule, soit deux ou un nombre variable de pollinies. Quand il n'existe qu'une seule pollinie par loge anthérique, les pollinies sont, d'habitude, munies chacune d'un petit prolongement ou *caudicule* qui les rattache deux à deux ou isolément à de petites glandes nommées *rétinacles*, logées elles-mêmes dans des cavités du style qui ont reçu le nom de *bursicules*. Une sorte de bec ou *rostellum* dépendant du style se prolonge parfois entre les loges de l'anthère. Le stigmate est très habituellement placé au-dessous de l'androcée, dans une situation telle que le pollen ne peut pas naturellement tomber sur les papilles stigmatiques, de sorte que la fécondation ne peut avoir lieu que par l'intermédiaire des insectes qui transportent le pollen d'une fleur à l'autre. Le fruit est une sorte de gousse allongée, uniloculaire, à trois placentas pariétaux, souvent bilabiés, chargés de nombreuses graines très petites. Les organes de la végétation sont très variables.

Affinités. — Les Orchidacées peuvent être considérées comme le type irrégulier des Taccacées, petite famille qui ne diffère des Liliacées que par un ovaire infère et uniloculaire, à placentation pariétale.

Habitat. — Les Orchidacées sont répandues dans toutes les régions du globe et habitent tous les terrains; un certain nombre, surtout dans les régions chaudes, vivent sur les arbres à l'aide du peu de terre logée dans les crevasses des écorces ou sur les branches pourries.

DESCRIPTION DES ORCHIDACÉES UTILES

Orchis L. — Les *Orchis* ont des fleurs à ovaire tordu; à périgone ouvert en forme de gueule bilabiée; à labelle trilobé, muni d'un éperon ordinairement plus court que l'ovaire; à anthère unique, à peu près terminale, biloculaire; à rostellum prolongé entre les loges; à pollinies formant deux masses stipitées, fixées à deux rétinacles libres et logées dans une seule bursicule biloculaire.

Orchis militaris L. — Cette plante, parvenue à son développement complet, se compose d'une tige aérienne herbacée, annuelle, haute de 20 à 30 centimètres, portant un petit nombre de feuilles disposées en rosette, colorées en vert gai, glabres et lisses, oblongues-aiguës, assez larges,

www.dlibra.wum.edu.pl

longues de 15 à 20 centimètres, parcourues de nervures longitudinales, parallèles. La tige se termine par une grappe



Fig. 1058. *Orchis militaris.*

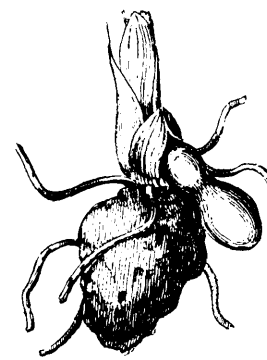


Fig. 1059. Bulbe de l'*Orchis militaris.*

simple de fleurs courtement pédonculées, insérées chacune dans l'aisselle d'une bractée très courte. La portion infé-



Fig. 1060. Entiere.



Fig. 1061. Coupe longit.

Orchis militaris. Fleur.

rieure et souterraine de la tige offre, pendant la préfloraison, ordinairement deux tubercules ovoïdes, de grosseur inégale,

www.dlibra.wum.edu.pl

le plus volumineux ayant à peu près les dimensions d'une noisette, l'autre plus jeune en vo e de formation (ainsi qu'on le voit dans la figure 1059). Le plus volumineux de ces tubercules se continue manifestement avec la tige aérienne; le plus jeune est constitué par un bourgeon né au-dessous du sol, dans l'aisselle d'une feuille inférieure ordinairement réduite à l'état d'écaille membraneuse jaune. Lorsque ce bourgeon a atteint une certaine dimension, il produit au-dessous de son sommet une racine adventive qui grandit rapidement, se renfle, presse sur la feuille dans



Fig. 1062. Portion supérieure du gynostème et anthère de l'*Orchis militaris*.



Fig. 1063.

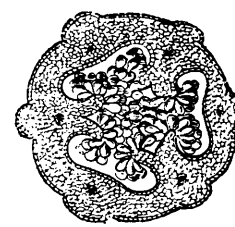


Fig. 1064. *Orchis militaris*. Fruit. Coupe transv.

l'aisselle de laquelle se trouve le bourgeon, finit par la déchirer et fait saillie au dehors, comme on le voit dans la figure 1059. Cette racine augmente alors graduellement de volume et devient tuberculeuse, tandis que son bourgeon reste stationnaire. Au printemps suivant, ce dernier se développe en une nouvelle tige aérienne destinée à remplacer celle de l'année précédente, qui s'est détruite après la floraison ainsi que le bulbe qui la terminait.

La fleur de l'*Orchis militaris* est irrégulière et bilabiée, ouverte en forme de gueule, colorée en blanc rosé, taché de pourpre. Les trois folioles extérieures ou sépales sont à peu près de même taille, ovales, pointus, membraneux, rapprochés en arrière de la fleur. Les trois pétales sont très inégaux; les deux postérieurs sont étroits et très rapprochés des trois pièces du calice pour former la lèvre supérieure, concave, en forme de casque, du périgone; le troisième, qui est situé en avant et en bas, est beaucoup plus développé; il constitue seul la lèvre inférieure du périgone ou

www.dlibra.wum.edu.pl

labelle; il a la forme d'une lame réfléchie en dehors et en bas, étalée, tripartite, à lobes latéraux linéaires, le médian rétréci à la base qui est prolongée en un long éperon conique, dilaté et arrondi vers son extrémité; celle-ci est échancrée sur la ligne médiane, et munie d'une petite dent dans le fond de l'échancrure. Le gynostème est un peu aplati, conné dans le bas avec la base du labelle. Chaque loge de l'anthère contient une pollinie ovoïde, rattachée par un pédicule à un rétinacle logé sous la face inférieure du stigmate, dans une des loges d'une petite poche ou bursicule biloculaire. Le stigmate qui termine le gynostème est prolongé en une petite pointe ou rostellum, qui se prolonge entre les loges de l'anthère. Le fruit s'ouvre à la maturité en trois valves qui portent les graines au niveau de leur ligne médiane.

Orchis mascula L. — Il se distingue de l'espèce précédente par ses feuilles lancéolées; ses bractées florales aussi longues que l'ovaire; les folioles de son périgone aiguës, les trois supérieures conniventes en casque, les deux latérales étalées, puis réfléchies; son labelle profondément trilobé, à lobes larges, dentés, le médian émarginé ou échancré; son éperon ascendant, à peu près aussi long que l'ovaire. Les fleurs sont disposées en un épi lâche, allongé; elles sont colorées en rouge plus ou moins foncé, ou rarement presque blanches.

Orchis maculata L. — Il se distingue nettement des espèces précédentes par : ses bulbes aplatis et divisés au sommet en deux ou trois branches, ce qui leur a fait donner l'épithète de *palmés;* ses feuilles oblongues-lancéolées, tachées de noir; ses bractées florales plus courtes que les fleurs, qui sont blanches et tachées de pourpre ou de violet, plus rarement de rose ou de lilas.

Ces espèces, et, à un moindre degré, les *Orchis Morio* L., *pyramidalis* L., *coriophora* L., *longicruris* Link. dont les tubercules sont entiers, ainsi que les *O. maculata* L., *conopsea* L., etc., qui ont des tubercules palmés, contribuent, en proportions variables, à fournir la substance désignée sous le nom de *Salep*.

Le Salep est constitué par les tubercules arrachés après la floraison de la plante, échaudés, puis desséchés, en ayant soin de ne préparer que ceux qui ne sont pas encore ridés. Le Salep du Levant, tel qu'on le trouve sur le marché anglais, consiste en tubercules longs de 1 à 3 centimètres

www.dlibra.wum.edu.pl

environ, ovoïdes ou oblongs, souvent pointus à l'extrémité inférieure, et arrondis dans le haut, où ils offrent une cicatrice déprimée laissée par la tige; ils sont assez fréquemment palmés. Ils sont généralement contractés et contournés, couverts d'un tégument granuleux et rugueux, colorés en brun pâle, translucides, très durs et cornés; ils n'ont que peu d'odeur et une saveur légère qui n'est pas déplaisante.



Fig. 1065. *Orchis maculata.* Masse pollinique.

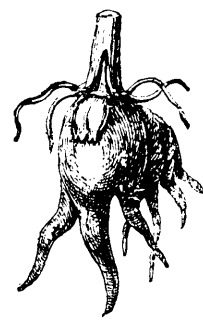


Fig. 1066. Bulbe d'*Orchis maculata*

Après macération dans l'eau pendant plusieurs jours, ils reprennent leur forme et leur volume primitifs. Le Salep d'Allemagne est plus translucide, et comme gommeux, il semble avoir été préparé avec plus de soin.

Le Salep est utilisé dans l'alimentation des enfants et des convalescents. Il doit ses propriétés nutritives au protoplasma et à l'amidon, et ses propriétés émollientes au mucilage qu'il renferme en grande quantité (48 pour 100).

Vanilla Swartz. — Les *Vanilla* ont des fleurs à labelle adossé à la colonne, convoluté; à périgone conné à la base, étalé, dressé; à colonne nue; à pollinies au nombre de deux; une tige grimpante se fixant à l'aide de racines adventives; des feuilles articulées à la base; des fleurs disposées en grappes axillaires; une capsule pulpeuse en dedans.

Vanilla planifolia Andrews. — C'est une belle plante à tige cylindrique, charnue, verte, émettant au niveau de ses nœuds des racines adventives à l'aide desquelles elle se

www.dlibra.wum.edu.pl

fixe sur les plantes ou les corps voisins qui lui servent de point d'appui. Les feuilles sont alternes, charnues, oblongues, pointues, parcourues par huit ou quinze nervures longitudinales, longues de 12 à 15 centimètres et larges de 5 à 7 centimètres, courtement pétiolées. Les fleurs disposées en grappes axillaires, pauciflores, sont colorées en vert pâle. Les folioles du périgone sont lancéolées, connées à la base, dressées et étalées. Le labelle est conné à la base du gynostème; il a la forme d'une lame épaisse, repliée en gouttière, étroite à la base, dilatée à l'extrémité, dont le bord



Fig. 1067. *Vanilla planifolia.*

est serreté et calleux; il est couvert, dans sa partie médiane, de petits appendices écailleux et recourbés. Le gynostème est nu, longuement stipité, marginé au sommet. Le pollen est granuleux.

Le fruit, qui est la seule partie employée, est une gousse de la grosseur du petit doigt, imparfaitement triangulaire, déhiscente longitudinalement en deux valves inégales, charnues, lisses, laissant exsuder, quand on les coupe en travers, un suc visqueux, inodore, riche en cristaux aciculés d'oxalate de chaux. Il est uniloculaire, avec une cavité triangulaire; chaque face porte un placenta divisé en deux lames, qui se subdivisent elles-mêmes en deux lobes recourbés en dehors. Il existe ainsi en tout douze lames chargées de graines, et parcourant la cavité du fruit dans toute sa lon-

www.dlibra.wum.edu.pl

gueur. Des poils fins, unicellulaires, tubuleux, garnissent les trois angles de la cavité du fruit, et sécrètent une matière inodore qui, après la dessiccation, se trouve répandue dans toute la gousse. Les poils contiennent aussi des gouttes d'huile qui sont absorbées par le papier dans equel on enveloppe les gousses. La matière odorante n'est pas contenue dans la partie extérieure et charnue du fruit; en coupant le fruit frais en tranches minces que l'on fait sécher séparément, on peut constater que celles qui proviennent de la partie interne sont seules odorantes.

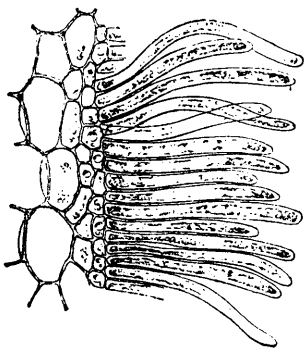


Fig. 1068. Fruit ue Vanille. Poils du péricarpe.

La plus belle Vanille est celle du Mexique. La Vanille de Bourbon, qui est la plus abondante, est généralement plus courte, et douée d'une odeur moins forte; elle atteint un prix moins élevé.

La Vanille doit son parfum à la *vanilline*, substance qui a pu dans ces derniers temps être préparée artificiellement.

La Vanille n'est employée que comme parfum.

ZYNGIBÉRACÉES

Caractères constants ou a peu près constants. — Les fleurs sont irrégulières et réduites. Le périanthe est double et trimère. L'androcée est formé de trois pièces dont deux stériles et pétaloïdes et une seule fertile, à anthère biloculaire ou uniloculaire. L'ovaire est toujours infère, triloculaire, à loges uniovulées ou pluriovulées.

Affinités. — Les Zyngibéracées peuvent être considérées comme des Iridacées irrégulières et réduites, avec un périanthe divisé en calice et corolle.

www.dlibra.wum.edu.pl

DESCRIPTION DES ZINGIBÉRACÉES UTILES

Zingiber Gœrtn. — Les *Zingiber* ont des fleurs à corolle tripartite ; un androcée formé d'un verticille de trois étamines dont une seule est fertile et munie d'une anthère biloculaire, surmontée d'un long appendice subulé et canaliculé, les deux autres étamines étant connées en un staminode pétaloïde ou labelle ; un ovaire infère, triloculaire, contenant plusieurs ovules dans chaque loge ; une capsule triloculaire, déhiscente en trois valves.

Zingiber officinale Roscoe. — C'est une plante à rhizome tubéreux, émettant des rameaux aériens, dressés, annuels, hauts de 30 centimètres à $1^m,20$. Les feuilles sont portées par des rameaux stériles, munies de longues gaines lisses, qui enveloppent complètement la tige ; elles sont étroites, linéaires-lancéolées, munies, au niveau du point de jonction du limbe et de la gaine d'une ligule bifide. Les fleurs sont portées par d'autres rameaux ou scapes, émis directement par le rhizome, hauts de 15 à 30 centimètres, enveloppés par un petit nombre d'écailles engainantes, obtuses, d'autant plus développées qu'elles sont plus élevées. Les fleurs, sont disposées au sommet du scape en un épi oblong, muni de bractées imbriquées, obovales, enveloppant chacune une seule fleur portée par un pédoncule très court. Ce dernier porte une bractée qui enveloppe l'ovaire, le calice et une partie de la corolle. Le calice est tubuleux, fendu sur l'une de ses faces, divisé en trois dents. La corolle est tubuleuse, à tube allongé et cylindrique, à limbe divisé en trois segments à peu près égaux, oblongs, terminés en pointe. L'androcée se compose de trois étamines, dont une seule fertile, péta-



Fig. 1069. *Zingiber officinale.*

www.dlibra.wum.edu.pl

loïde, portant une anthère allongée, oblongue, biloculaire, déhiscente par deux fentes longitudinales, et surmontée par un long prolongement subulé et canaliculé du connectif. Les deux autres étamines sont stériles et connées en une lame pétaloïde ou labelle, trilobée. Le gynécée est formé d'un ovaire triloculaire à loges pluriovulées, surmonté d'un style filiforme que termine un stigmate en entonnoir, cilié, logé au-dessous du sommet de la corne qui termine l'anthère. Entre la base du style et l'androcée sont deux lames allongées, représentant un disque épigyne. Le fruit est une capsule triloculaire, loculicide, déhiscente en trois valves. Elle contient dans chaque loge un nombre variable de graines munies d'un arille, et renfermant un embryon axile dans un albumen charnu.

La partie employée du Gingembre est le rhizome. Il se présente dans le commerce sous deux formes différentes. Dans l'une, le rhizome a été desséché avec son épiderme ; on lui donne le nom de *Gingembre cortiqué*. Dans l'autre, le rhizome est privé de son épiderme, c'est le *Gingembre décortiqué*. Les morceaux, nommés par les épiciers *racines* ou *mains*, ont rarement plus de 10 centimètres de long ; leur forme est palmée ; chacun d'eux porte une série de lobes courts, comprimés latéralement, répondant à autant de bases de rameaux, et offrant chacun, au niveau du sommet, une petite dépression qui représente la cicatrice de l'axe feuillé.

Le Gingembre possède une odeur aromatique agréable, et une saveur forte, piquante.

Il contient une huile volatile à laquelle il doit en partie les propriétés stimulantes qui le font employer surtout comme condiment ; sa saveur est brûlante ; elle est due à une résine.

Curcuma L. — Les *Curcuma* ont des fleurs à calice tubuleux, tridenté ; à corolle tubuleuse, tripartite ; un androcée formé d'un staminode ou labelle bifide, et d'une étamine fertile, à anthère biloculaire, munie à la base de deux éperons et portée par un filament pétaloïde, trilobé ; un style capillaire ; un ovaire triloculaire contenant plusieurs ovules dans chaque loge ; une capsule triloculaire, avec des loges polyspermées.

Curcuma longa L. — C'est une plante à souche tubéreuse, oblongue, palmée, colorée intérieurement en orange

www.dlibra.wum.edu.pl

foncé. Les feuiiles sont alternes, longuement pétiolées, lancéolées, glabres, colorées en vert uniforme. Les fleurs sont portées par un scape enveloppé par les gaines des feuilles et terminé au centre de ces dernières par un épi oblong, vert, muni de bractées aiguës, aussi longues que les fleurs qui sont insérées solitairement dans leur aisselle. Les fleurs sont jaunes. Le calice est tubuleux, divisé en trois dents; la corolle est tubuleuse, élargie vers le haut, tripartite. L'androcée est formé de trois étamines, dont deux sont connées en un staminode ou labelle très développé, bifide; l'autre étamine est fertile, pétaloïde, trilobée, à lobe médian portant une anthère biloculaire, déhiscente par deux fentes longitudinales, munie à la base de deux appendices en forme d'éperons. Le gynécée est formé d'un ovaire infère, triloculaire, à loges pluriovulées, surmonté d'un style filiforme. Le fruit est une capsule triloculaire, loculicide en trois valves, contenant dans chaque loge un nombre indéfini de graines arillées, qui renferment un albumen abondant et un embryon axile.

La partie employée de cette plante est le rhizome. La base de la tige du Curcuma s'épaissit pendant la première année en une souche ovale qui émet ultérieurement des bourgeons, et forme des rhizomes latéraux secondaires, de chacun desquels partent des racines. Ces dernières se ramifient et restent fibreuses, ou bien se renflent parfois en tubercules incolores, fusiformes, riches en amidon. Les rhizomes latéraux sont, sans aucun doute, susceptibles de produire autant de plantes indépendantes qui peuvent vivre isolées de la plante mère. Le rhizome central, autrefois connu sous le nom de *Curcuma rotunda*, et les rhizomes latéraux allongés, désignés dans les anciennes pharmacopées, à cause de leur forme, sous le nom de *Curcuma longa*, étaient autrefois considérés comme produits par des espèces distinctes; on les trouve les uns et les autres dans le commerce. Ils sont très durs, avec une surface de cassure foncée, résineuse, colorée en orange ou en brun orangé. Leur odeur et leur saveur sont aromatiques, particulières. Ils contiennent une substance colorante, la *curcumine*, une huile essentielle, etc. On n'emploie guère le Curcuma que comme condiment (*poudre de Curry*) et dans la teinture.

Le *Curcuma leucorhiza* Roxb., qui fournit l'*Arrow-root de l'Inde*, se distingue par son scape latéral, son rhizome tubéreux, droit, et souvent long de près de 30 centimètres, émet-

www.dlibra.wum.edu.pl

tant de nombreuses racines tuberculeuses, oblongues, colorées intérieurement en blanc.

Le *Curcuma angustifolia* Roxb., qui fournit également une partie de l'*Arrow-root de l'Inde*, se distingue par ses feuilles étroites, lancéolées, très aiguës, longues de 30 à 90 centimètres, y compris le pétiole et la gaine; par ses fleurs plus grandes que les bractées.

Alpinia L. — Les *Alpinia* ont des fleurs disposées en panicules au sommet de tiges foliacées; un calice tubuleux; une corolle à tube court; une étamine à filet staminal simple, dressé, à anthère non appendiculée; un ovaire infère; un fruit bacciforme, triloculaire, polysperme; des graines arillées.

Alpinia officinarum L. —C'est une plante à longs rhizomes rampants, recouverts de grandes écailles glabres, blanchâtres, fibreuses, auxquelles succèdent des cicatrices annulaires, sinueuses. Les rameaux aériens sont hauts de 60 centimètres à 1 mètre ; ils sont munis de feuilles engainantes, coriaces, très glabres, lancéolées, rétrécies au niveau de la



Fig. 1070. Rhizome de Galanga mineur (*Alpinia officinarum*).

jonction du limbe et de la gaine, pourvues d'une ligule très développée. Les fleurs sont sessiles et dépourvues de bractéoles, disposées, au sommet de la tige foliacée, en une grappe simple, dressée, dense, ne dépassant pas d'ordinaire 10 centimètres de long. Chaque fleur est accompagnée de deux bractées en forme de spathe : l'une extérieure verte, l'autre plus intérieure blanche. Le calice est blanc, tubuleux, tomenteux, divisé en deux ou trois lobes scarieux. La corolle est également blanche, tubuleuse et tomenteuse, à lobes oblongs, obtus, cucullés. L'androcée est formé d'une étamine fertile, à filet court, dressé, à anthère non appendiculée, biloculaire, déhiscente par deux fentes longitudinales, et d'un staminode ou labelle très développé, entier ou bilobé au sommet, muni à la base de deux *cornicules charnues et*

www.dlibra.wum.edu.pl

rigides; il est blanc et muni de stries d'un rouge vineux qui se réunissent près du sommet en une tache étalée en éventail. Le gynécée est formé d'un ovaire tomenteux, infère, triloculaire, surmonté d'un style un peu plus long que l'anthère, dilaté au sommet et cilié. La base de l'ovaire offre deux glandes épigynes jaunes, oblongues, pourprées, entières ou lobulées. Le fruit est à peu près globuleux, tomenteux, à péricarpe coriace; il contient plusieurs graines munies d'arilles, anguleuses, très cohérentes.

La partie employée est le rhizome, connu sous le nom de *Galanga mineur*. Il est cylindrique, épais de 2 centimètres environ, coupé en morceaux longs de 3 à 7 centimètres, rougeâtres, souvent ramifiés et marqués transversalement, à courts intervalles, de sillons étroits et sinueux, indiquant les points d'attache des feuilles ou des écailles. L'odeur est agréable; la saveur est épicée, forte, brûlante. On ne l'emploie guère que comme condiment.

Alpinia Galanga Swartz. — C'est une plante à tiges aériennes plus ou moins vivaces, à peu près dressées, lisses,

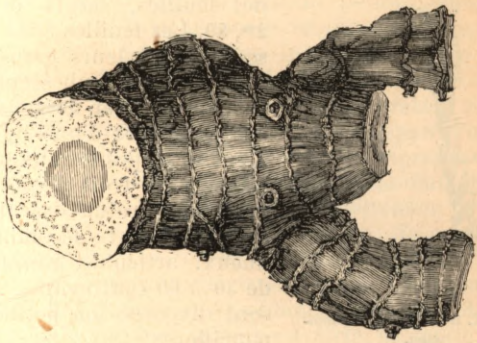


Fig. 1071. Rhizome de Galanga majeur (*Alpinia Galanga*).

arrondies, hautes de 1m,80 à 2 mètres au moment de la floraison, couvertes, au-dessus de la partie médiane, de gaines foliaires dépourvues de limbes. Les feuilles sont courtement pétiolées, lancéolées, lisses, un peu calleuses sur les bords, blanches, longues de 30 à 60 centimètres et larges de 10 à 15 centimètres; elles sont munies, au niveau du point de

www.dlibra.wum.edu.pl

jonction de la gaine et du limbe, d'une ligule courte, arrondie et ciliée. Les fleurs sont disposées en une panicule terminale, dressée, oblongue, étalée, dichotome, dont chaque division porte de deux à six fleurs colorées en vert pâle.



Fig. 1072. *Elettaria Cardamomum.*

Son rhizome est employé comme condiment, sous le nom de *Galanga majeur*. Il ne diffère du précédent que par des dimensions beaucoup plus considérables.

Elettaria Rheede. — Ils ont des fleurs à calice tubuleux; à tube de la corolle allongé; à anthère non appendiculée; un fruit sec; un scape radical ramifié en panicule.

Elettaria Cardamomum Mat. — C'est une plante à rhizome pourvu de nombreuses racines charnues et émettant des rameaux aériens vivaces, dressés, lisses, articulés, enveloppés par les gaines des feuilles, hauts de $1^m,80$ à $2^m,80$. Les feuilles sont à peu près sessiles sur leurs gaines, lancéolées, pointues, pubescentes en dessus, soyeuses en dessous, entières, accompagnées d'une ligule arrondie. Les scapes floraux partent, au nombre de trois à quatre, de la base souterraine des tiges feuillées; ils sont décombants, flexueux, articulés, ramifiés, longs de 30 à 60 centimètres. Les fleurs sont disposées en petites grappes pauciflores.

On emploie les fruits sous le nom de *Cardamomes*. C'est une capsule ovoïde ou oblongue, à trois faces, déhiscente par trois valves, contenant de nombreuses graines odorantes. Il est arrondi à la base, plus ou moins contracté vers le sommet, et terminé par un bec court.

Le péricarpe est strié dans le sens de la longueur, inodore, insipide, coloré en jaune verdâtre pâle, ou en chamois, ou en brun lorsqu'il est tout à fait mûr; il est mince, parcheminé.

www.dlibra.wum.edu.pl

Les graines ont à peu près 4 millimètres de long; elles sont irrégulières, anguleuses, munies de rugosités transversales; leur hile est déprimé et leur raphé est profondément cannelé. Chaque graine est enveloppée d'un arille mince et incolore.

La dimension des fruits varie beaucoup, ainsi que la coloration et le parfum, et ces différences ont servi à constituer un certain nombre de variétés commerciales; les plus estimées étant celles dont les graines sont plus mûres et dont le poids est plus considérable.

Amomum Schreber. — Ils ont des fleurs à calice tubuleux; à étamine fertile unique, munie d'une anthère biloculaire que surmonte un appendice du connectif en forme de crête entière ou lobée; une capsule triloculaire, trivalve, contenant plusieurs graines arillées.

Amomum Cardamomum L. — C'est une plante à souche vivace, blanche, émettant un grand nombre de racines charnues et des tiges aériennes ordinairement bisannuelles, dressées, obliques, hautes de 30 à 60 centimètres, couvertes par les gaines des feuilles, qui sont lisses et colorées en vert foncé. Les feuilles sont courtement pétiolées, lancéolées, entières. Les fleurs sont disposées en épis radicaux, sessiles, oblongs, à demi enfoncés dans le sol; munis de bractées dont l'aisselle offre une seule fleur pédonculée. Le pédoncule de chaque fleur porte lui-même une bractée scarieuse, plus ou moins tubuleuse, bidentée, enveloppant l'ovaire.

Cette espèce produit le *Cardamome rond ou en grappes*. Le fruit est globuleux; il a de 10 à 14 millimètres de diamètre; il est marqué de sillons longitudinaux et nettement trilobé. Le péricarpe est mince, fragile, un peu velu, de couleur chamois; il renferme une masse trilobée de graines, qui sont ridées lorsque le fruit a été cueilli avant la maturité. Ces graines ont une grande ressemblance avec celles du Cardamome du Malabar; leur saveur est forte, aromatique, camphrée. Il se fait à Siam une exportation considérable de cette sorte de Cardamome.

Amomum xanthioides Wallich. — Il se distingue par ses feuilles linéaires-lancéolées, non cordées comme elles le sont dans une espèce très voisine, l'*A. aculeatum* Roxb.; par le développement plus grand de tous ses organes végétatifs et surtout par ses fruits plus gros couverts d'épines charnues, aplaties et réunies en groupes de deux ou trois.

Il produit le *Cardamome épineux*, dont les fruits sont réunis

www.dlibra.wum.edu.pl

en grappes arrondies et sont remarquables par leurs épines.

Amomum aromaticum Roxb. — C'est une jolie plante à souches tubéreuses, émettant une grosse touffe de rameaux aériens dressés ou plus ou moins obliques, enveloppés par les gaines des feuilles et hauts de 30 à 90 centimètres. Les feuilles sont lancéolées, acuminées, lisses. Les épis sont radicaux, d'abord claviformes, puis arrondis à la maturité des fruits. Les fleurs sont colorées en jaune pâle. Une bractée portée par le pédoncule floral enveloppe l'ovaire et la partie inférieure du périanthe.

Il fournit le *Cardamome du Bengale*, qui a, en moyenne, 25 millimètres de long; il est ovoïde ou un peu obconique, et imparfaitement triangulaire; l'extrémité inférieure est arrondie et ordinairement dépourvue de pédoncule; la partie supérieure du fruit est munie de neuf côtes ou ailes étroites, déchiquetées, qui deviennent surtout apparentes après macération; le sommet est terminé par un mamelon tronqué, soyeux, et n'est jamais prolongé en un long tube. Le péricarpe est grossièrement strié et coloré en brun foncé. Il s'ouvre facilement en trois valves et renferme une masse trilobée formée de 60 à 80 graines agglutinées à l aide d'une pulpe visqueuse, saccharine, formée par l'arille dont chaque graine est enveloppée. Les graines sont arrondies, mais rendues anguleuses par pression réciproque; elles ont 2 millimètres de long environ; leur saveur est très aromatique et camphrée.

Amomum subulatum Roxb. — Il se distingue par ses feuilles lancéolées, lisses, sessiles; ses épis ovales, à bractées longuement subulées et colorées en rouge foncé; ses fleurs grandes et jaunes; son anthère surmontée d'une crête entière.

Il produit le *Cardamome du Népaul*, qui ne diffère que fort peu du précédent.

Amomum maximum Koxb. — Il se distingue par ses feuilles lancéolées, villeuses en dessous; ses épis floraux ovales, à bractées lancéolées; son labelle entier, étalé, oblong, marqué au-dessous de la partie médiane d'une bande jaune; son filament staminal court; son anthère surmontée d'une crête très large, semilunaire, entière; ses capsules arrondies.

Il produit le *Cardamome de Java.* Les fruits sont disposés, au nombre de 30 à 40, sur un pédoncule court et épais; ils

www.dlibra.wum.edu.pl

forment une grappe globuleuse ayant 10 centimètres de diamètre. Ils sont pédonculés, ovoïdes ou coniques ; ils ont, à l'état frais, 3 centimètres environ de long et 2 centimètres et demi de large. Chaque fruit est muni de neuf à dix ailes proéminentes, hautes de 2 millimètres, étendues de la base au sommet, et grossièrement dentées, sauf dans leur partie inférieure. Le sommet est couronné par un tube calicinal court, desséché.

Amomum Melegueta Roscoe. — Il se distingue par ses feuilles lancéolées, acuminées, étroites, subsessiles, par son scape radical ne s'élevant que fort peu au-dessus du sol, et muni de bractées distiques au nombre de cinq à sept seulement. Ses fleurs sont grandes et très belles. Le calice est vert, tubuleux, cylindrique, fendu d'un côté. La corolle est tubuleuse, avec un limbe blanc très développé, divisé en trois lobes très inégaux, les deux latéraux étroits, le médian très large, concave et dressé. Le labelle ou staminode pétaloïde est très grand, onguiculé, arrondi, entier, coloré en rouge-cramoisi dans le haut et jaune dans le bas. Les deux lames du disque qui surmonte l'ovaire ont 25 millimètres de long. Le fruit est une capsule de 15 centimètres de long, coriace, jaune, cylindrique.

Les graines, connues sous le nom de *Graines de Paradis*, ont environ 2 millimètres de diamètre; leur forme est variable ; elles sont tantôt arrondies, avec des angles mousses, tantôt un peu pyramidales. Elles sont dures; leur surface est luisante, colorée en brun rougeâtre et chagrinée. Le hile est en forme de bec et d'une couleur plus pâle. Les graines broyées sont fort peu aromatiques, mais elles possèdent une saveur très piquante et brûlante. On en fait surtout usage comme condiment ; on les emploie aussi dans la médecine vétérinaire.

Maranta Plum. — Les *Maranta* ont des fleurs à corolle irrégulière ; à étamines pétaloïdes, l'une d'elles seulement fertile et ne portant qu'une demi-anthère sur son bord ; à ovaire infère, triloculaire, avec des loges uniovulées.

Maranta arundinacea Plum. — C'est une plante à souche vivace, fibreuse, produisant au niveau de sa couronne de nombreux tubercules fusiformes, charnus, écailleux, et une tige aérienne haute de 30 à 60 centimètres, très ramifiée, grêle, finement velue, renflée au niveau des nœuds. Les feuilles sont alternes, munies de longues gaines foliacées,

www.dlibra.wum.edu.pl

velues ; elles sont ovales-oblongues, acuminées, légèrement velues en dessous, colorées sur les deux faces en vert pâle. Les fleurs sont disposées en panicules terminales, lâches, étalées, munies, au niveau de leurs ramifications, de longues



Fig. 1073. Entière.

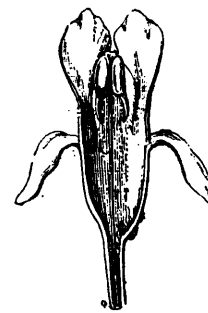


Fig. 1074. Coupée longitud.

Maranta arundinacea. Fleur.

bractées linéaires, engainantes. Le calice est formé de trois sépales verts, lisses. La corolle est petite, blanche, composée de trois pétales connés en tube dans le bas. L'androcée



Fig. 1075.
Amidon de *Maranta arundinacea*.
État naturel.

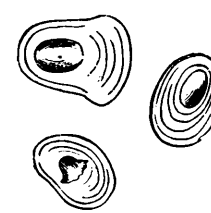


Fig. 1076.
Amidon de *Maranta arundinacea*.
Après torréfaction.

(D'après Berg et Schmidt.)

est formé de trois étamines pétaloïdes ; l'une d'elles seulement est fertile et porte une seule loge anthérique fixée sur l'un de ses bords ; les deux autres sont des staminodes pétaloïdes, dont l'un reste simple et l'autre se dédouble en

www.dlibra.wum.edu.pl

deux lames. Le gynécée est formé d'un ovaire infère, triloculaire, surmonté d'un style tubuleux, recourbé, terminé par trois lobes stigmatiques. Le fruit est d'abord bacciforme, mais il se dessèche après la maturité.

Cette plante sert à la préparation de l'*Arrowroot ;* pour cela on râpe les rhizomes ; on lave la pulpe sur des tamis ou des machines spéciales afin d'enlever l'amidon qu'on laisse déposer dans l'eau, puis sécher. L'arrowroot est donc tout simplement l'amidon du rhizome. Il est formé de grains sphériques ou anguleux, irréguliers, offrant une stratification très manifeste et un hile à peu près central.

ARACÉES

Caractères constants ou a peu près constants. — Les fleurs sont habituellement unisexuées, les deux sexes réunis sur la même inflorescence ; elles ne sont que rarement hermaphrodites. Le périanthe est rudimentaire ou nul. L'androcée est formé d'étamines en nombre variable, à anthères ordinairement sessiles, parfois connées, extrorses. Le gynécée est formé d'un ovaire uni-ou pluriloculaire, contenant un nombre variable d'ovules orthotropes ou campylotropes, plus rarement anatropes. Les fruits sont charnus. Les graines sont albuminées. Les inflorescences sont portées par le sommet de l'axe floral modifié, désigné sous le nom de *spadice*, et ordinairement enveloppé d'une large bractée ou *spathe*. Les fleurs femelles occupent la base du spadice ; les fleurs mâles sont groupées au-dessus d'elles et le sommet du spadice est d'ordinaire nu, plus ou moins allongé et de forme variable. Les feuilles ont rarement des nervures parallèles ; elles sont souvent cordiformes, sagittées ou pédalées.

DESCRIPTION DES ARACÉES UTILES

Arum T. — Les *Arum* ont des fleurs unisexuées, disposées sur un spadice terminé en massue au sommet, et enveloppé par une large bractée naviculaire. Les fleurs femelles sont réduites chacune à un ovaire uniloculaire, arrondi, couronné par un stigmate papilleux et contenant un petit

www.dlibra.wum.edu.pl

nombre d'ovules orthotropes, pariétaux. Les fleurs mâles sont réduites à des anthères sessiles, biloculaires, à déhiscence latérale, disposées en anneau autour du spadice. Entre les fleurs mâles et les fleurs femelles il existe deux groupes d'appendices sétacés représentant des fleurs avortées. Les fruits sont charnus, bacciformes ; ils contiennent une ou plusieurs graines albuminées, à embryon axile.

Arum maculatum L. — Le *Gouet* ou *Pied-de-veau* est



Fig. 1077. Plante entière.



Fig. 1078. Spadice.

Arum maculatum.

une plante herbacée de notre pays, à souche blanche, tubériforme, émettant un petit nombre de feuilles sagittées, amples, luisantes, semées de taches noires irrégulières. La

www.dlibra.wum.edu.pl

hampe florale est haute de 20 à 25 centimètres, terminée par une spathe ventrue dans le bas, rétrécie au-dessus de ce renflement, puis ouverte en cornet de façon à ne laisser voir que le sommet claviforme du spadice; elle est colorée en vert jaunâtre et parfois tachée de violet. Le spadice est droit, renflé en masse et violacé au sommet. Les fruits sont des baies colorées en rouge vif, de la taille d'un gros pois.

Le rhizome et les feuilles de l'Arum ont une saveur très âcre et brûlante, qui disparaît en partie par la dessiccation



Fig. 1079. Ovaire. Coupe longit.



Fig. 1080. Étamine entière.

Arum maculatum.

et par l'ébullition. On a pu aussi retirer du rhizome une belle fécule comestible qu'il contient en grande quantité et qui lui a valu autrefois le nom de *Racine amidonnière*. L'Arum est éminemment toxique. Sa souche, jadis assez employée, constitue un purgatif énergique. Ses feuilles broyées sont rubéfiantes et vésicantes ; on les a employées avec avantage dans le pansement des ulcères atoniques. D'autres espèces d'*Arum*, notamment l'*A. italicum*, jouissent des mêmes propriétés.

Acorus L. — Les *Acorus* se distinguent nettement des *Arum* par des fleurs hermaphrodites, disposées sur un spadice cylindrique qu'elles recouvrent complètement et qui est dépourvu de spathe ; un périanthe hypogyne, glumacé, hexamère ; six étamines hypogynes, opposées aux folioles du périanthe ; un ovaire supère, triloculaire, à loges polyspermes, à ovules orthotropes, suspendus ; une baie gélatineuse.

Acorus Calamus L. — C'est une plante de notre pays, à rhizome épais, horizontal, annelé, émettant de longues racines et portant des feuilles aériennes dressées, hautes de 60 à 90 centimètres et larges de 3 centimètres environ, colorées en vert clair, parcourues de nervures parallèles. Le scape qui porte l'inflorescence s'élève du sol entre les feuilles;

www.dlibra.wum.edu.pl

il est un peu moins haut qu'elles, aplati et renflé au-dessous du spadice qui le termine. Ce dernier est long de 5 à 8 centimètres, fusiforme, dépourvu de spathe véritable, couvert d'un très grand nombre de petites fleurs colorées en vert pâle. Les fleurs sont hermaphrodites et régulières, dépourvues de bractées.

La partie utilisée de la plante est le rhizome, qui se présente dans le commerce en morceaux un peu tortueux, à peu près cylindriques ou aplatis, longs de quelques centimètres et ayant de 1 à 3 centimètres de diamètre. Chaque morceau est marqué extérieurement, au niveau de sa face supérieure, de cicatrices souvent velues, laissées par la base des feuilles, et, sur sa face inférieure, d'une série de cicatrices un peu saillantes,

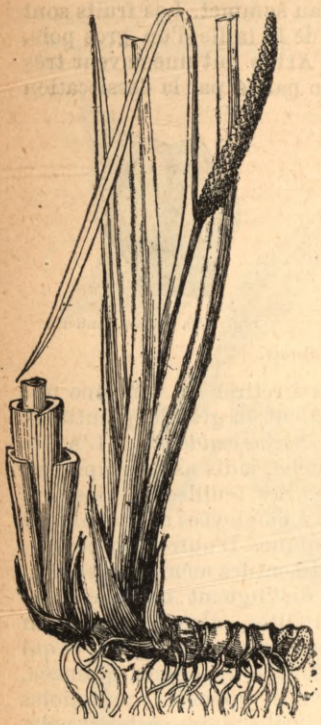


Fig. 1081. *Acorus Calamus.*

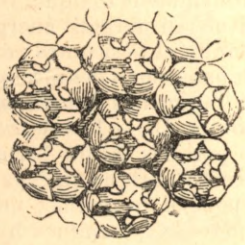


Fig. 1082. *Acorus calamus.* Portion d'inflorescence.

provenant des racines, et disposées suivant une ligne courbée en zigzag. Le rhizome est d'ordinaire rugueux et ridé; sa coloration varie du brun sombre au brun-orange; il est spongieux en dedans. Son odeur est aromatique et agréable; sa saveur est piquante et un peu amère.

Il contient une huile essentielle jaunâtre et un principe

www.dlibra.wum.edu.pl

amer nommé *acorine*. Il constitue un stimulant aromatique et tonique beaucoup employé jadis, aujourd'hui tombé en désuétude dans la pratique médicale, mais encore utilisé pour aromatiser la bière. On a recommandé de le mâcher pour éclaircir la voix.

Quelques autres plantes de la famille des Aracées sont

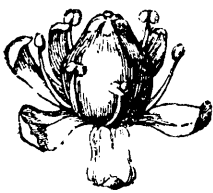


Fig. 1083. Entière.

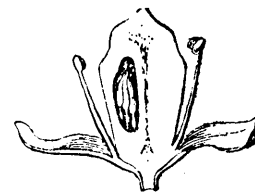


Fig. 1084. Coupée longit.

Acorus Calamus. Fleur.

utiles à divers titres. On emploie dans l'alimentation les feuilles et surtout les organes souterrains de l'*Arum Colocasia* L. ou *Colocasia antiquorum* Schott, de l'*Arisæma utile*, du *Chou caraïbe* ou *Arum esculentum* L., du *Calla palustris*, etc. Le suc du *Dracontium pertusum* est vésicant ; il en est de même de celui du *Dracontium polyphyllum*, de l'*Arum sequinum*, etc.

PALMIERS.

Caractères constants ou a peu près constants. — Les fleurs sont ordinairement hermaphrodites, plus rarement unisexuées. Le périanthe est formé de deux verticilles trimères. L'androcée se compose ordinairement de six, plus rarement d'un nombre supérieur d'étamines à anthères biloculaires, déhiscentes par des fentes longitudinales. Le gynécée est formé typiquement de trois carpelles tantôt unis, tantôt libres, fréquemment réduits à un seul par avortement. Chaque carpelle est d'ordinaire uni ou biovulé. Le fruit est une drupe parfois très volumineuse, à mésocarpe d'ordinaire ligneux. Les graines sont albuminées. Les Palmiers sont des plantes ligneuses, ordinairement des arbres non ra-

www.dlibra.wum.edu.pl

mifiés, à tige terminée par un bouquet de feuilles ordinairement composées, embrassantes, et par des inflorescences plus ou moins ramifiées, enveloppées dans des spathes souvent très vastes et lignifiées.

Areca L. — Les *Areca* ont des fleurs unisexuées, réunies sur le même spadice ; un périanthe double, trimère ; un androcée formé de trois à douze étamines ; un ovaire triloculaire, surmonté de trois stigmates sessiles ; un fruit drupacé, fibreux, monosperme, à albumen ordinairement ruminé ; des feuilles pennées.

Areca Catechu L. — C'est un Palmier à tronc dressé, terminé par une belle cyme de grandes feuilles, ordinairement peu nombreuses, étalées, engainantes à la base, munies d'un pétiole principal creusé en gouttière au niveau de sa face supérieure, et portant des folioles dressées,

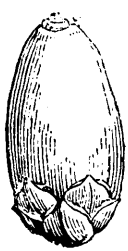


Fig. 1085. Entier.

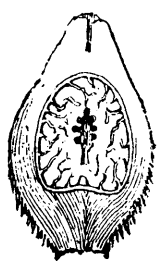


Fig. 1086. Coupe longit.

Areca Catechu. Fruit.

étroites, linéaires ou oblongues. Les fleurs femelles occupent la portion inférieure du spadice et y sont accompagnées chacune de deux fleurs mâles, tandis que la partie supérieure n'offre que des fleurs mâles. Les spadices sont très ramifiés et accompagnés de deux bractées oblongues, l'extérieure très caduque. Les fleurs mâles sont petites, accompagnées chacune d'une bractée peu développée et plus ou moins connée avec l'axe floral. Les fleurs femelles sont solitaires sur un ramuscule dilaté et entourées d'une bractée coriace, large, triangulaire, carénée au niveau de la ligne médiane ; elles sont trois ou quatre fois plus grandes que les fleurs mâles qui les accompagnent. Le fruit est ovale, de la gros-

www.dlibra.wum.edu.pl

seur d'un œuf de poule ou de pigeon, d'abord vert, puis rougeâtre ou orangé. Il est formé extérieurement d'un péricarpe épais, d'abord charnu, puis très fibreux, doublé en dedans d'un rudiment de noyau crustacé, dans lequel est logée une graine unique, à albumen ruminé, corné, renfermant un petit embryon conique, basilaire.

Les graines sont la seule partie employée. Elles sont riches en matière tannique et ont une saveur astringente très prononcée. On les recommande dans l'Inde contre le tænia et l'*Ascaris lombricoides*. Mais on les emploie surtout comme masticatoires, mélangées avec des feuilles de Bétel et souvent aussi un peu de chaux.

Calamus L. — Les *Calamus* ont des fleurs dioïques ou hermaphrodites ; un calice et une corolle tripartites ; un androcée formé de six étamines, stériles dans les fleurs femelles, connées à la base et munies d'anthères sagittées ; un ovaire triloculaire, surmonté de trois stigmates sessiles ; un fruit monosperme, couvert d'écailles ligneuses, imbriquées, représentant de simples excroissances des tissus du péricarpe ; des feuilles pennées.

Calamus Draco Willd. — C'est une plante très élégante ; à l'état jeune, elle est dressée et forme un petit arbre grêle, armé d'innombrables épines de coloration foncée, aplaties, souvent disposées en rangées obliques ; en avançant en âge, la tige s'allonge beaucoup, tout en restant très grêle, devient grimpante et s'élève sur les arbres voisins à des hauteurs souvent très considérables. Les feuilles sont pennées, avec les gaines et les pétioles armés d'aiguillons. Les folioles sont simples, alternes, cunéiformes, avec les bords et les nervures couverts d'aiguillons ; elles ont de 30 à 40 centimètres de long et 2 centimètres de large. Les spadices sont fixés sur l'ouverture de la gaine foliaire, en face de la feuille, par de courts pédoncules armés d'aiguillons ; ils ressemblent à de grandes panicules oblongues et décomposées. Chaque spadice porte plusieurs spathes, une au niveau de chacune des quatre ou cinq ramifications primaires. Les spathes sont lancéolées et lisses, sauf la plus extérieure, qui est couverte d'aiguillons sur sa face externe.

Le fruit est de la grosseur d'une cerise ; il est couvert d'écailles renversées ; il se recouvre, à la maturité, d'une couche de résine rouge, assez épaisse pour dissimuler les écailles. On recueille cette résine, connue sous le nom de

www.dlibra.wum.edu.pl

Sang-Dragon, en grattant les fruits, ou en les secouant dans un sac. On la tamise ensuite pour la séparer des écailles, puis on l'expose à la chaleur du soleil ou à celle de l'eau bouillante dans un vase ouvert, afin de la ramollir; après quoi on lui donne la forme de bâtons ou de boules qu'on enveloppe dans des feuilles de Palmier.

On en prépare une qualité inférieure en faisant bouillir dans l'eau les fruits préalablement écrasés. Le Sang-Dragon pur est une résine qui répond à la formule $G^{20}H^{20}O^4$. Il n'est guère employé actuellement en médecine que pour la préparation d'emplâtres et de poudres dentifrices; il sert à faire des vernis.

Metroxylon Rumphii Rottb. — Le *Sagoutier* est un grand arbre de l'Asie et de l'Océanie tropicales, à tronc cylindrique, dressé; à feuilles pennées; à fleurs polygames; à fruit obovoïde, terminé par une pointe mousse, couvert d'écailles imbriquées, rhomboïdales, très dures et lisses.



Fig. 1087. *Metroxylon Rumphii*. Fruit.

Le *M. Rumphii* et le *M. Sagu* qui en est très voisin servent à la préparation du *Sagou*. On coupe leurs troncs en cylindres qu'on fend ensuite et dont on retire la moelle très riche en fécule. On réduit la moelle en une poudre qu'on délaye dans l'eau et qu'on tamise de manière à entraîner la fécule avec l'eau. Après avoir laissé reposer, on décante pour avoir la fécule seule. Dans cet état ses grains sont tous isolés et on en fait usage sur place pour la fabrication d'une sorte de pain. Pour préparer le *Sagou* du commerce, on fait passer la fécule encore mouillée et à l'état de pâte à travers des cribles qui lui donnent la forme de grains irréguliers; on la dessèche ensuite sur des plaques chaudes.

Guibourt divise le Sagou du commerce en trois sortes : 1° *Sagou ancien* ou *Sagou premier*. Il est formé de grains arrondis, très isolés, très durs, difficiles à broyer et à pulvériser, d'abord rougeâtres, puis jaunâtres. Cette sorte vient

www.dlibra.wum.edu.pl

de localités très diverses : Maldives, Nouvelle-Guinée, Moluques; 2° *Sagou deuxième* ou *Sagou rosé des Moluques;* il est en globules plus petits et moins réguliers et souvent réunis par deux ou trois ensemble ; 3° *Sagou Tapioka;* cette sorte, très répandue dans le commerce, est obtenue par une torréfaction partielle de la fécule encore humide ; il se présente en petites masses irrégulières, formées de grains agglomérés.

Le *Phœnix farinifera*, l'*Arenga saccharifera*, l'*Areca oleracea*, etc., servent encore à la préparation du *Sagou.*

Elæis Guineensis Jacq. — C'est un bel arbre, à tronc cylindrique, droit, couvert par la base des feuilles, indigène de la côte occidentale d'Afrique, à grandes feuilles pennées et épineuses : à fleurs monoïques, et à fruits ovoïdes, lisses, de la grosseur d'une noix, formés d'un noyau très dur et d'une pulpe jaune-orange, molle, très riche en huile. A l'état frais, la pulpe du fruit a une saveur et une odeur très agréables. On la presse pour en extraire l'*huile de palme* dont on fait un grand usage dans la fabrication du savon. A l'état frais, cette huile est comestible et douée d'une saveur douce, aromatique, très agréable.

Coccos nucifera L. — Le *Cocotier* est un très bel arbre à tronc cylindrique, grêle, atteignant 20 et 30 mètres de haut, terminé par un bouquet de grandes feuilles pennées. Son fruit atteint la grosseur de la tête et plus ; il est formé d'un noyau très dur enveloppé d'un sarcocarpe épais, sec, fibreux ; il contient un albumen corné, blanc, riche en huile à peu près incolore, odorante. L'*huile de coco* fraîche est comestible, mais elle sert surtout à l'éclairage dans les pays tropicaux et à la fabrication du savon.

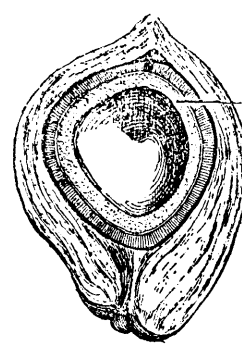


Fig. 1088. *Coccos nucifera* Fruit. Coupe longit.

Phœnix dactylifera L. — Le *Dattier* est un arbre de l'Afrique septentrionale, à tronc droit et nu, terminé par un gros bouquet de feuilles pennées. Son fruit est lisse, de la grosseur d'un œuf de pigeon, mais très

www.dlibra.wum.edu.pl

allongé, formé d'un péricarpe mou, riche en fécule et en sucre, comestible et d'une graine fusiforme, très dure. Les *dattes* jouent un rôle de premier ordre dans l'alimentation des habitants de l'Afrique septentrionale. Chez nous on les mange comme fruits de dessert et on les prescrit parfois comme pectorales et adoucissantes.

Autres espèces de Palmiers utiles.

Un grand nombre d'autres espèces de Palmiers rendent d'importants services aux habitants des régions tropicales et équatoriales. Citons : le *Copernicia cerifera* Mart., du Brésil qui fournit une *cire végétale* qu'on recueille à la surface des feuilles et qui est employée aux mêmes usages que la cire d'abeilles; on la connaît sous le nom de *Cire de Carnauba*. Diverses espèces de *Ceroxylon* ou *Klopstockia* fournissent également de la cire, notamment le *Ceroxylon andicola* H. B. de l'Amérique equinoxiale. L'*Arenga saccharifera* Labill. ou *Palmier à sucre* d'*Amboine* fournit, par l'incision des spathes encore jeunes, une sève sucrée dont on extrait du sucre, ou qu'on boit après l'avoir laissée fermenter. C'est ce liquide que l'on désigne à Java sous le nom d'*Arrach* et à Sumatra sous celui de *Neva*. Les *Caryota urens* L. et le *C. Rumphiana* Mart., fournissent également du sucre et des boissons alcooliques. Il en est de même d'un grand nombre d'autres espèces de Palmiers de diverses régions. On mange aussi les jeunes feuilles d'un certain nombre d'espèces. Les fruits des *Entada edulis*, *Ateleia compta*, *Astyocarron Tucaman*, etc., sont comestibles. Les graines du *Phytelephas macrocarpa* R. P. du Pérou sont, à cause de leur dureté, employées sous les noms de *Tagua* ou *Cabeza de negro*, à faire divers objets de tabletterie, des pommes de canne; etc. Enfin les feuilles et le bois de la plupart des Palmiers arborescents sont d'une grande utilité dans les constructions des habitations, des routes, des jetées, etc.

GRAMINÉES

Caractères constants ou a peu près constants. — Les fleurs sont habituellement hermaphrodites, parfois unisexuées, monoïques ou plus rarement dioïques. Elles sont disposées

www.dlibra.wum.edu.pl

en nombre variable sur de petits axes qui ont reçu le nom d'*épillets* et qui eux-mêmes sont tantôt sessiles sur un axe commun, de façon à former un véritable *épi composé*, tantôt

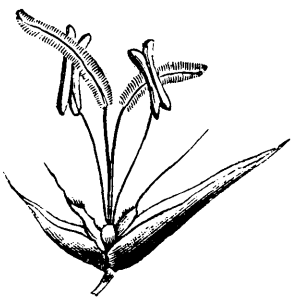


Fig. 1089. *Anthoxanthum odoratum.* Épillet uniflore.



Fig. 1090. Androcée et Gynécée de Graminée.

longuement pédonculés et formant par leur ensemble une sorte de panicule. A la base de chaque épillet, on trouve

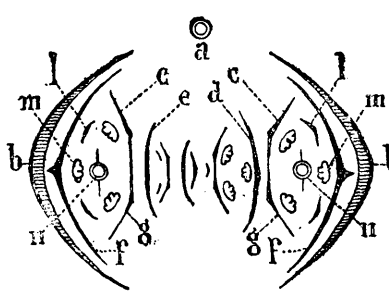


Fig. 1091. Diagramme d'un épillet de Blé : *a*, axe de l'inflorescence ; *b*, *b*, glumes ; *c*, *c*, fleurs fertiles ; *d*, fleur réduite à l'androcée ; *e*, fleur tout à fait atrophiée, dépourvue d'organes reproducteurs ; *f*, *f*, glumelles externes uninerviées ; *g*, *g*, glumelles internes binerviées ; *l*, *l*, glumellules ; *m*, étamines ; *n*, ovaire.

soit une seule, soit deux bractées, désignées sous le nom de *glumes*. (Richard donnait à l'ensemble de ces deux bractées le nom de *lépicène*.) Le nombre des fleurs formant chaque épillet et enveloppées dans la préfloraison par les deux

www.dlibra.wum.edu.pl

glumes est toujours peu considérable et fréquemment une ou plusieurs d'entre elles avortent. Chaque fleur offre d'abord deux bractées inégales, nommées *glumelles* ou *bâles :* l'une, extérieure, à une seule nervure médiane ; l'autre, intérieure, à deux nervures latérales, sans nervure médiane. Cette dernière est considérée souvent comme formée de deux pièces et les deux bâles sont envisagées comme constituant un périanthe typiquement trimère. En dedans et en face de la glumelle extérieure, se trouvent deux écailles nommées *glumellules ;* puis un androcée à six, trois, deux ou une seule étamine, à anthère biloculaire, déhiscente par des fentes longitudinales. L'ovaire se compose d'un ovaire uniloculaire et uniovulé, surmonté de deux ou rarement de trois stigmates. Le fruit est un caryopse, c'est-à-dire un fruit sec, indéhiscent, monosperme, à graine adhérente au péricarpe et albuminée. L'embryon occupe l'une des extrémités de l'albumen ; il est petit et offre une organisation très spéciale. La tigelle est courte ; elle se termine en haut par une petite gemmule conique, en bas par une racine principale enveloppée d'une sorte d'étui qui a reçu le nom de *coléorhyze* et qu'elle perce au moment de la germination. La tigelle donne naissance sur les côtés à un appendice latéral, en forme de lame aplatie, aussi long que l'embryon, désigné sous le nom d'*écusson*, et dont la nature a été fort controversée. On l'a souvent considéré comme un cotylédon. L'opinion la plus pro-

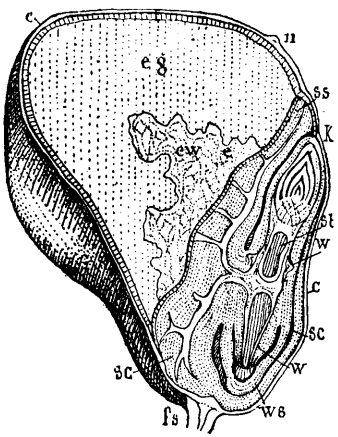


Fig. 1092. Grain de Maïs. Coupe longit. *c*, enveloppe du fruit ; *n*, trace d'insertion du stigmate ; *fs*, base du fruit ; *eg*, portion jaunâtre et dure de l'albumen ; *ew*, portion blanche et molle de l'albumen ; *sc*, écusson de l'embryon ; *ss*, pointe du même ; *e*, *k*, gemmule ; *w* (en bas), la racine principale ; *ws*, sa gaine ; *w* (en haut), racines secondaires produites par le premier entrenœud de la tige de l'embryon.

www.dlibra.wum.edu.pl

bable est que l'écusson constitue une simple hypertrophie latérale de la tigelle.

Les Graminées sont des herbes à tiges aériennes fistuleuses; noueuses, à feuilles simples, allongées, pourvues de nervures parallèles, engainantes sur une longueur souvent considérable et munies, au niveau du point de jonction de la gaine et du limbe, d'une languette membraneuse, de nature stipulaire, nommée *ligule*.

DESCRIPTION DES GRAMINÉES UTILES

1° *Fleurs hermaphrodites à trois étamines, en épis.*

Triticum L. — Les *Triticum* ont des épillets solitaires sur les dents du rachis de l'épi. Chaque épillet contient d'ordinaire trois à quatre ou six fleurs, dont une ou plusieurs stériles, les autres hermaphrodites.

Triticum repens L. — Le *Chiendent* est une plante à souche vivace, rampante, très ramifiée, émettant des rameaux aériens dressés, hauts de 50 centimètres à 1 mètre. Les feuilles sont un peu glaucescentes, linéaires, planes, lisses ou à peu près lisses sur la face inférieure, plus ou moins rudes et pubescentes sur la face supérieure. Chaque rameau se termine par un seul épi allongé, aplati, à entre-nœuds presque aussi longs que les épillets, qui sont distiques, au nombre de douze à quinze, et insérés chacun sur le rachis de l'épi au niveau d'un coude saillant. Les glumes sont égales entre elles



Fig. 1093. *Triticum repens.*

www.dlibra.wum.edu.pl

et ont à peu près la même longueur que les fleurs; elles sont lancéolées, acuminées, dépourvues d'arêtes, non ventrues, concaves, non carénées, munies de cinq à sept nervures un peu scabres. Chaque fleur est protégée par deux glumelles à peu près de même longueur, l'inférieure con-

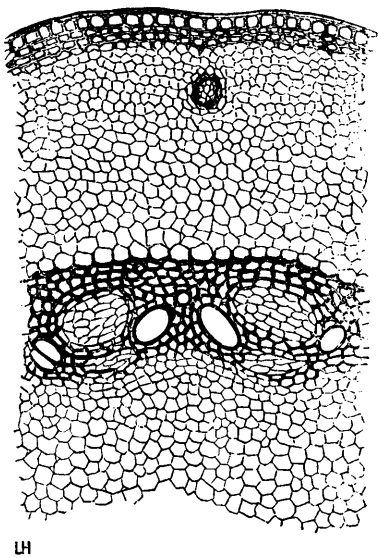


Fig. 1094. *Triticum repens*. Rhizome. Coupe transversale.

cave, un peu carénée, lancéolée, mutique, acuminée, mucronée ou courtement aristée, la supérieure membraneuse, bicarénée.

La partie employée du Chiendent est le rhizome, qui est grêle, coloré en jaune pâle, épais de 2 millimètres environ, pourvu de nœuds distants les uns des autres de 1 à 2 centimètres, et portant des racines grêles, ramifiées et des restes d'écailles. Le rhizome du Chiendent passe pour être diurétique.

Triticum sativum Lamk. — Le *Blé* est une plante annuelle, à souche émettant un petit nombre de tiges aériennes hautes de 70 centimètres à 1m,20, dressées, fistu-

www.dlibra.wum.edu.pl

leuses dans le haut; à feuilles linéaires, planes; à épi terminal, tétragone, formé d'épillets imbriqués sur plusieurs rangs; à rachis non fragile. Les épillets sont formés ordinairement chacun de quatre fleurs. Ils ont à la base des glumes ovales, ventrues, comprimées au-dessous du sommet, tronquées-mucronées, ou mucronées presque aristées, à carène peu saillante. Les fleurs sont mutiques, mucronées ou aristées, à arêtes persistantes. Le caryopse est libre entre les glumelles.

Triticum turgidum L. — Le *Blé barbu* se distingue par ses fleurs aristées, à arêtes aussi longues que l'épi, souvent caduques à la maturité.

Triticum monococcum L. — Le *Locular* ou *Petit Epeautre* se distingue des deux espèces précédentes par le rachis de son épi, qui est fragile.

Ces trois espèces sont cultivées pour la farine que fournissent leurs fruits, mais la première est de beaucoup la plus importante.

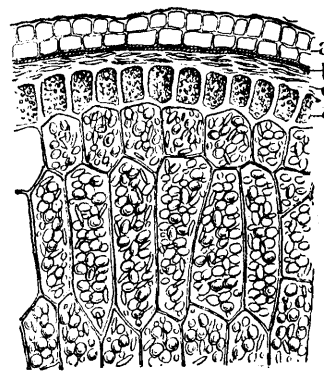


Fig. 1005. Coupe transversale de la portion périphérique d'un grain de Blé,

Sur une coupe transversale, le fruit du Blé offre, de dehors en dedans: 1° une couche épidermique *a*, formée de cellules cubiques, un peu arrondies au niveau des angles, à parois épaisses et claires. Cette couche se détache très facilement. 2° une couche *b* de grandes cellules rectangulaires, à parois peu épaisses, claires au niveau des faces externes et latérales, brunes au niveau de la face interne. Entre cette couche et l'épiderme, on trouve, au niveau du sillon des grains de Blé, et dans quelques autres points, une ou plusieurs couches de cellules irrégulières, à parois minces. Cette couche manque dans le point que représente notre figure; 3° une zone *c*, plus ou moins épaisse, de cellules très aplaties, allongées tangentiellement, à parois épaisses et claires, à cavités très étroites, apparaissant sur les coupes comme de simples fentes; 4° en dedans de cette zone, très étroite, se voit une

www.dlibra.wum.edu.pl

zone simple, *d*, de grandes cellules cubiques, remplies d'un protoplasma granuleux, très riche en azote. C'est cette partie du grain de Blé qui est la plus riche en gluten. En dedans se trouvent les cellules de l'albumen remplies de grains d'amidon discoïdes.



Fig. 1096. Épi de Seigle, ergoté.

Secale L. — Les épillets sont formés de deux fleurs fertiles et d'une fleur avortée, réduite à ses deux glumelles; les glumes sont subulées et n'embrassent pas les fleurs; la glumelle extérieure est aristée au sommet; le caryopse est libre dans les glumelles.

Secale cereale L. — Le *Seigle* est une plante annuelle, à souche émettant un petit nombre de tiges aériennes; à feuilles linéaires, ordinairement assez larges, scabres; à épi comprimé, souvent un peu penché, muni d'un rachis non fragile, barbu sur les bords. Les glumes sont lancéolées, acuminées-subulées dans le haut, plus courtes que les fleurs; la glumelle inférieure est pourvue d'une carène ciliée, terminée par une longue arête.

Le Seigle est cultivé pour son caryopse.

Hordeum L. — Les épillets sont uniflores, réunis par trois, les deux latéraux étant d'ordinaire stériles. Chaque épillet est muni de deux glumes linéaires-lancéolées, terminées par une arête subulée. Les deux glumelles de chaque fleur sont herbacées, l'inférieure concave, terminée par une arête, la supérieure bicarénée. L'androcée est formé de trois étamines. L'ovaire est velu au sommet. Les deux écailles sont entières ou munies d'un lobe latéral; elles sont d'ordinaire velues ou ciliées. Le fruit est velu au sommet, oblong, sillonné sur l'une de ses faces, adhérent aux glumes, rarement nu.

Hordeum distichum L. — L'*Orge* est une Graminée à tiges ordinairement solitaires ou peu nombreuses, dressées;

www.dlibra.wum.edu.pl

à feuilles alternes, engainantes, ligulées, linéaires, larges, planes, avec une gaine glabre. Chaque tige est terminée par un seul épi dense et épais, comprimé latéralement, souvent penché, formé d'épillets réunis trois par trois et disposés sur six rangs, dont quatre déprimés, constitués par les épillets mâles, et deux saillants, formés par les épillets hermaphrodites et fructifères. Chaque épillet est constitué par une seule fleur, hermaphrodite dans l'épillet médian, mâle dans les deux latéraux.

D'autres espèces d'Orge sont cultivées sur une grande échelle : l'*Hordeum hexasticon* L., ou *Orge à six rangs*, *Orge d'hiver*, *Orge carrée*, *Escourgeon*, se distingue par un épi hexagonal, dont les épillets, tous également développés, sont disposés sur six rangées verticales ; l'*Hordeum vulgare* L. a également tous les épillets fertiles et disposés sur six rangs, mais, à la maturité, deux rangs sont moins saillants que les quatre autres.

Andropogon L. — Les épillets sont composés de deux fleurs : l'une inférieure neutre, munie d'une seule glumelle, l'autre supérieure, hermaphrodite ou unisexuée. Les épillets sont réunis par deux ou trois, celui du milieu sessile et fertile, les deux autres pédonculés et stériles. Chaque épillet est enveloppé de deux glumes mutiques, indurées. Les glumelles des fleurs sont plus courtes que les glumes. La glume inférieure de la fleur fertile est mutique ou prolongée en arête; la supérieure est plus petite, mutique, et manque même parfois. Le périanthe est représenté par deux squamules. L'ovaire est surmonté de deux styles plumeux, terminaux. Le fruit est un caryopse libre entre les glumes.

Andropogon Nardus L. — C'est une herbe haute de 1^{m},80 et plus, très cultivée à Ceylan et à Singapoor pour la production de l'*essence de Citronnelle*.

Andropogon citratus DC. — Grande herbe glauque, fleurissant rarement, inconnue à l'état sauvage, cultivée à Ceylan et à Singapoor, où sa distillation donne l'*essence de Verveine* ou *essence de Mélisse indienne*.

Andropogon Schœnanthus L. — Herbe du nord et du centre de l'Inde, produisant, par distillation, l'essence dite *de Géranium*.

Andropogon muricatus Retz. — Grande herbe de l'Inde, à racines très nombreuses, longues, grêles, odorantes, connues sous le nom de *Vetti-ver*.

www.dlibra.wum.edu.pl

2° *Fleurs hermaphrodites, à trois étamines ; épillets en panicules.*

Avena L. — Épillets non pyramidaux, à fleurs écartées; glumes membraneuses ; glumelle externe bidentée, aristée dans le dos, à arête tordue à la base, géniculée-réfléchie, plus rarement mutique.

Avena sativa L. — L'*Avoine* est une plante annuelle, à

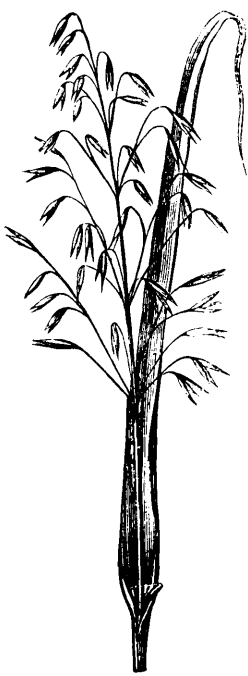


Fig. 1097. *Avena sativa.*

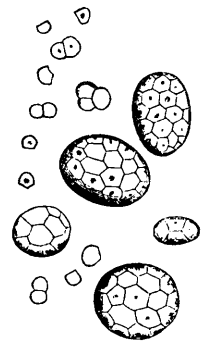


Fig. 1098. Grains d'amidon de l'Avoine

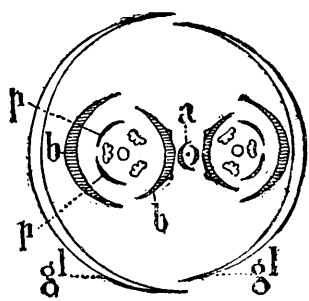


Fig. 1099. Diagramme d'un épillet d'Avoine.

feuilles planes, assez larges ; à panicule lâche, ample, avec des rameaux étalés et des épillets pendants ; à glumes

www.dlibra.wum.edu.pl

dépassant les fleurs. L'Avoine est cultivée sur une large échelle. Son amidon est formé de très petits grains unis en masses composées.

Arundo L. — Les épillets sont formés de deux à sept fleurs; la glumelle extérieure est trifide au sommet, aristée; le caryopse est libre dans les glumelles.

Arundo Donax L. — Le *Roseau à grenouilles* est une belle Graminée à souche vivace; à tiges dressées, hautes de 2 à 3 mètres, ligneuses, fistuleuses; à feuilles larges de 6 centimètres environ; à panicule très rameuse, très ample, un peu dense.

On emploie la souche comme diurétique et antilaiteuse.

Saccharum L. — Les épillets sont tous fertiles, disposés par paires sur l'axe commun de l'épi, articulés, l'un des deux sessile, l'autre courtement pédonculé. Chaque épillet est formé de deux fleurs, l'une neutre et pourvue d'une seule glumelle, l'autre fertile, à deux glumelles. L'androcée est formé de trois étamines. L'ovaire est lisse et surmonté de deux styles à extrémités stigmatiques munies de poils simples, dentés.

Saccharum officinarum L. — La *Canne à sucre* est une grande plante herbacée, à souche vivace, à tige pleine, haute de 1m,20 à 3 mètres environ, à feuilles engainantes, planes, atténuées et aiguës au sommet, longues de 60 centimètres à 1 mètre, larges de 4 à 5 centimètres, rudes, rapprochées les unes des autres. Les fleurs sont disposées en une grande panicule terminale, étalée, à forme générale à peu près pyramidale, dressée, longue de 30 à 90 centimètres. Les rameaux de cette grande inflorescence sont alternes ou étalés, striés; ils portent un grand nombre d'épillets disposés par paires, l'un sessile sur le rachis, l'autre courtement pedonculé, tous les deux articulés.

La Canne à sucre est cultivée dans un grand nombre de pays chauds, où sa tige sert à l'extraction du sucre de canne contenu dans le suc qui remplit les cellules.

3° *Fleurs hermaphrodites, à six étamines.*

Oriza L. — Les épillets sont uniflores; les glumes sont beaucoup plus petites que les fleurs. L'androcée est formé de six étamines; le caryopse est étroitement enveloppé par les glumelles.

www.dlibra.wum.edu.pl

Oriza sativa L. — Le *Riz* est une plante annuelle, dressée, à feuilles linéaires, glabres, denticulées et très rudes sur les bords; à ligule membraneuse, dressée, bifide; à fleurs disposées en une panicule terminale plus ou moins étalée.

4° Fleurs monoïques.

Zea L. — Les fleurs mâles sont portées par des épillets disposés en une panicule terminale; les fleurs femelles sont portées par des épillets disposés en gros épis axillaires enveloppés dans plusieurs spathes membraneuses. Les glumes et les glumelles sont tronquées. Le style est simple et allongé. Les caryopses sont volumineux, arrondis, incrustés dans l'axe épaissi et subéreux de l'épi. L'androcée est formé de trois étamines.



Fig. 1100. Grains d'amidon de Maïs.

Zea Maïs L. — Le *Maïs* est une plante annuelle, à chaume haut de 1 à 2 mètres; à feuilles longues de 30 à 60 centimètres, larges. Son caryopse est volumineux et très riche en amidon à grains polyédriques.

ARCHISPERMES

CONIFÈRES

Caractères communs. — Les Conifères sont toujours des arbres ou des arbrisseaux généralement résineux. Les feuilles sont dépourvues de stipules; elles sont le plus souvent persistantes, éparses ou distiques, ou bien opposées ou ternées, ou fasciculées, parfois imbriquées; ordinairement simples et entières, rarement denticulées ou lobées, linéaires ou squamiformes, rarement elliptiques ou flabelliformes, quelquefois dimorphes. Les rameaux sont parfois aplatis et dilatés en phyllodes.

Les fleurs sont diclines, disposées en chatons; elles sont monoïques ou dioïques. Le périanthe est nul. Les chatons

www.dlibra.wum.edu.pl

mâles sont composés d'écailles anthérifères dilatées ou peltées ; à anthères au nombre d'une à vingt, uniloculaires, disposées parallèlement ou en rayonnant sur la face inférieure de l'écaille, déhiscentes par des fentes longitudinales. Les chatons femelles sont formés d'écailles foliacées plus ou moins développées, souvent très rudimentaires, dans l'aisselle desquelles se forment soit des fleurs femelles sessiles (Genévriers), soit des axes aplatis, écailleux, portant à la base deux fleurs collatérales (Pins). Chaque fleur est constituée par un sac béant, qui enveloppe un ovule orthotrope. Pour certains auteurs le sac représente l'enveloppe de l'ovule et il n'y aurait pas d'ovaire, d'où le nom de *Gymnospermes* donné à ces plantes. M. Baillon a démontré, à l'aide

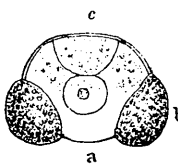


Fig. 1101.

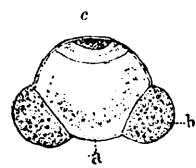


Fig. 1102.

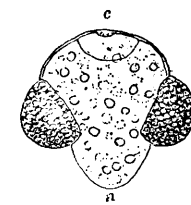


Fig. 1103.

Grains de pollen de Conifère à divers états de développement ; *a*, intine ; *b*, exine déchirée ; *c*, exine divisée en deux calottes adhérentes à l'intine.

de recherches organogéniques qui ont été confirmées plus tard par M. Strasburger, que le sac enveloppant constitue un ovaire formé de deux carpelles et que l'ovule est réduit au nucelle nu. Le fruit des Conifères est un fruit composé, désigné sous le nom de *cône*, dont les écailles sont tantôt charnues et simulent par leur ensemble une baie (Genévrier), tantôt sèches et ligneuses (Pins). Les ovaires mûris sont eux-mêmes souvent ailés, avec un péricarpe dur et cassant. Les graines sont albuminées. Le fruit exige souvent deux années pour parvenir à la maturité. L'embryon est fréquemment pourvu d'un nombre variable de cotylédons provenant de la division de deux cotylédons primitifs.

Le pollen et le sac embryonnaire offrent des particularités d'un grand intérêt qui permettent de rattacher les Conifères aux Cryptogames vasculaires.

Le pollen est formé de grains arrondis, à double membrane, l'exine épaisse, résistante, l'intine molle, mince et très élas-

www.dlibra.wum.edu.pl

tique. La cellule pollinique se divise avant la fécondation en deux cellules d'inégale grandeur, pourvues chacune d'un noyau, et séparées l'une de l'autre par une cloison de cellulose en forme de verre de montre. La grande cellule seule fournit le boyau pollinique. La petite cellule reste absolu-

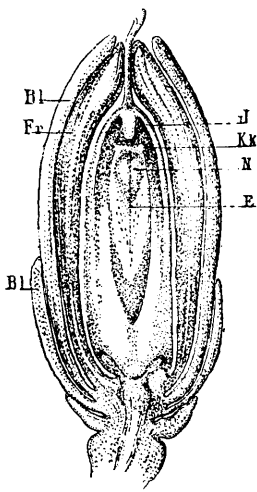


Fig. 1104. Fleur femelle d'*Ephedra altissima* en coupe verticale : *Bl*, périanthe ; *Fr*, ovaire ; *I*, tégument de l'ovule terminé par un long col ; *KK*, nucelle ; *E*, sac embryonnaire ; *NN*, deux archégones (d'après Strasburger).

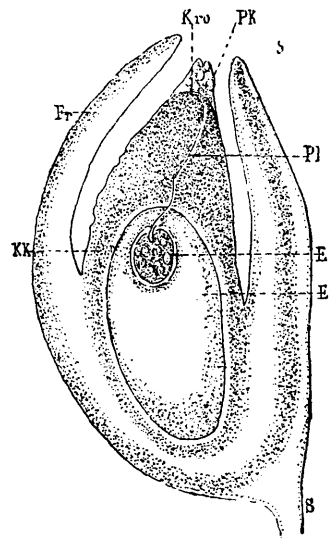


Fig. 1105. Coupe longit. d'une fleur de *Picea vulgaris* : *Fr*, ovaire ; *KK*, nucelle ; *Kro*, extrémité du nucelle couverte de grains de pollen *Pk* ; *Pl*, tube pollinique ; *E*, albumen ou prothalle ; *Ei*, œuf (d'après Strasburger).

ment inactive. Nous verrons que des phénomènes semblables se produisent dans les cellules mâles des Cryptogames vasculaires.

Dans les Conifères, le nucelle est constitué, comme dans les Métaspermes, par une masse de cellules parenchymateuses, et c'est l'une de ces cellules, ordinairement située profondément, qui se développe en sac embryonnaire. Dans les Conifères, il se forme souvent plusieurs sacs embryon-

www.dlibra.wum.edu.pl

naires, mais un seul parcourt d'ordinaire les phases ultérieures du développement.

Lorsque le sac embryonnaire a acquis une certaine dimension, le noyau disparaît par résorption, et il se produit, par formation libre, dans l'intérieur du sac et aux dépens de son protoplasma, un certain nombre de cellules appliquées

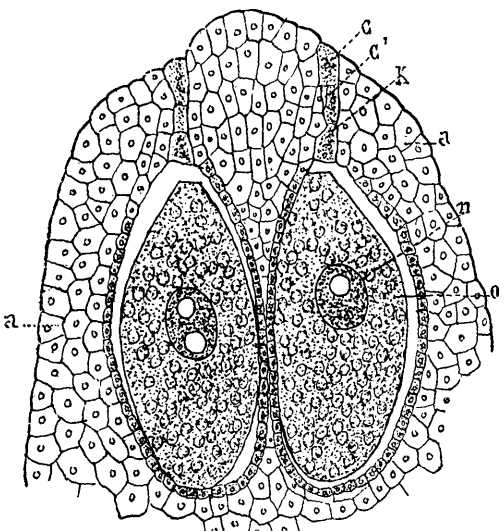


Fig. 1106. Coupe longitudinale du sommet de l'albumen d'une Conifère contenant deux archégones : *a*, albumen ; *o*, œuf ; *n*, son noyau ; *k*, cellule du canal ; *c*, *c'*, cellules du col (d'après Strasburger).

contre les parois du sac. Ces cellules se multiplient ensuite par segmentation pour produire un albumen volumineux qui remplit tout le sac avant que la fécondation ait lieu. Quelques-unes seulement des cellules primitives ne se divisent pas de la sorte et conservent des dimensions relativement considérables. On peut leur donner le nom de *cellules mères de l'archégone*, tandis qu'on donne le nom de *prothalle* à l'albumen.

D'après Hofmeister, lorsque les graines des Archispermes

www.dlibra.wum.edu.pl

ne mûrissent qu'en deux ans, les cellules de l'albumen ou prothalle résorbent au bout de la première année leurs membranes, et leur protoplasma se fond en une masse unique qui, la seconde année, produit encore, par formation libre, un nombre plus considérable de cellules d'albumen que la première fois.

Voyons maintenant ce que deviennent les cellules mères

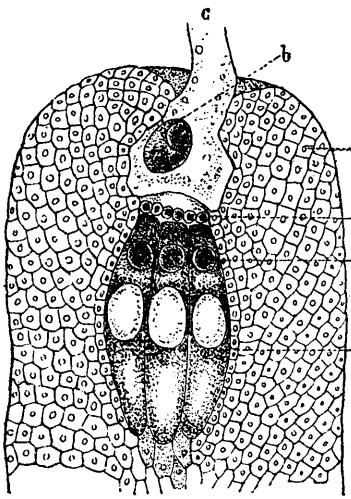


Fig. 1107. Sommet d'un albumen d'une Conifère contenant trois archégones : *a*, albumen ; *o*, œufs ; *n*, leur noyau ; *e*, cellules du canal ; *c*, boyau pollinique ; *b*, noyau mâle (d'après Strasburger).

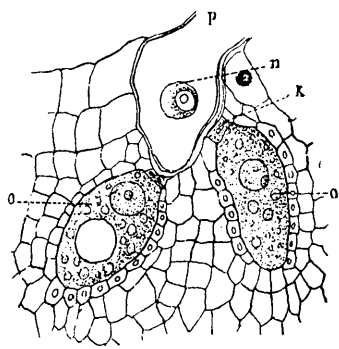


Fig. 1108. Coupe longitudinale du sommet de l'albumen d'une Conifère ; *o*, o, œufs ; *k*, cellule de canal ; *p*, extrémité inférieure du tube pollinique ; *n*, noyau mâle (d'après Strasburger).

de l'archégone. Il en existe fréquemment deux ou trois, appliquées contre la paroi du sac embryonnaire ; elles se distinguent des cellules de l'albumen par une taille considérable. Chacune de ces cellules, après avoir acquis une certaine dimension, se divise en deux cellules : l'une petite, superficielle, qui peut rester simple, mais habituellement se subdivise en plusieurs cellules superposées qui prennent le nom de *cellules du col ;* l'autre, plus grande, située au-dessous des pré-

www.dlibra.wum.edu.pl

cédentes, est la *cellule embryonnaire*. Elle est remplie de protoplasma spumeux. Peu de temps avant la fécondation, son noyau se divise et elle donne naissance à une petite cellule qui prend le nom de *cellule du canal*. Après cette formation, la grande cellule persistante représente véritablement l'*œuf*, qui est prêt pour la fécondation. Après celle-ci, l'embryon s'y produira par le même procédé que dans les Métaspermes.

Quand nous étudierons les Cryptogames vasculaires, nous y retrouverons des faits analogues à ceux que nous venons de décrire dans les Archispermes, et nous verrons que ces dernières servent à cet égard d'intermédiaires entre les Métaspermes et les Cryptogames vasculaires.

DESCRIPTION DES CONIFÈRES UTILES

Pinus L. — Les Pins sont des Conifères à fleurs monoïques ; à chatons mâles formés de bractées qui portent chacune deux anthères ; à cônes femelles formés d'écailles ligneuses, épaissies au sommet et portant chacune deux fleurs réduites à un ovaire renversé, uniovulé, à fruits secs, indéhiscents, ailés. Les écailles fructifères se développent dans l'aisselle de petites bractées qui tantôt restent très rudimentaires au point de n'être plus visibles à la maturité, tantôt se développent assez pour être visibles entre les écailles fructifères, rigides, en forme d'écailles, du cône adulte.



Fig. 1109. *Pinus sylvestris*.

Pinus sylvestris L. — Le *Pin sylvestre*, *Pin du Nord*, *Pin de Russie*, *Pinéastre*, *Scotch-fire* des Anglais, est un arbre élevé, à tronc terminé par une tête de feuillage arrondie; à rameaux presque verticillés, ascendants. Les feuilles sont réunies deux par deux sur de petits rameaux

www.dlibra.wum.edu.pl

très grêles et très courts, pouvant au premier abord facilement passer inaperçus, et recouverts d'écailles scarieuses qui s'élèvent comme une gaine autour de la base des feuil-



Fig. 1110. *Pinus sylvestris.*
Inflorescence mâle.

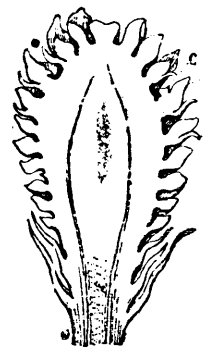


Fig. 1111. *Pinus sylvestris.*
Inflorescence femelle. Coupe longit.
a, bractée ; *b*, écaille florifère ; *c*, fleur.

les. Les fleurs mâles sont disposées en chatons nombreux et petits, colorés en jaune-orange, réunis en épis denses, serrés, ovales-coniques. Les écailles fructifères sont très



Fig. 1112. Vue par la face supérieure.

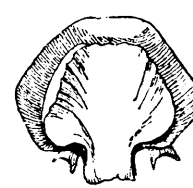


Fig. 1113. Vue par la face inférieure.
Écaille florifère jeune de *Pinus sylvestris.*

épaisses au sommet des bractées dans lesquelles elles se forment, restent très rudimentaires et ne sont pas visibles à la maturité.

Le Pin sylvestre sert surtout à l'extraction des goudrons

www.dlibra.wum.edu.pl

d'Arkhangel et de Stockholm, et à la préparation d'une sorte de *Poix* analogue à la *Poix de Bourgogne* et utilisée de la même façon. Son écorce sert à la fabrication de l'étoffe hygiénique connue sous le nom de *Laine de forêt*. Ses bourgeons se vendent plus que ceux de toutes les autres espèces sous le nom de *Bourgeons de Sapin*.

Pinus Pinaster SOLAND. — Le *Pin maritime*, très cultivé dans les landes de la Gascogne, est un arbre de 18 à 24 mètres de haut, à écorce rougeâtre, cendrée ou jaunâtre, à cime à peu près pyramidale, à rameaux verticillés, étalés;

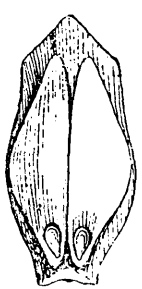


Fig. 1114. *Pinus sylvestris*. Ecaille adulte et fruits.

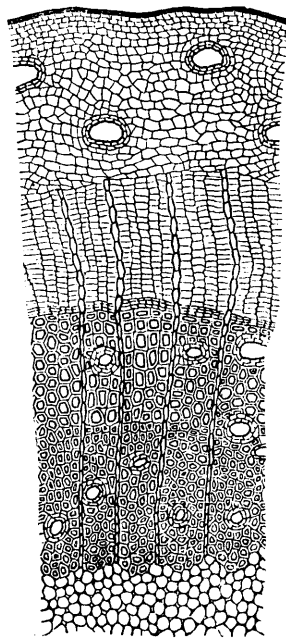


Fig. 1115. *Pinus sylvestris*. Coupe transv. d'un rameau de deux ans.

à écailles des bourgeons larges, ovales-lancéolées, atténuées-acuminées, réfléchies dans le haut, longuement fimbriées-ciliées sur les bords. Les feuilles sont géminées, entourées à la base d'une gaine courte, lâche, jaunâtre; elles sont épaisses, rigides, plus ou moins étalées, demi-cylindriques, à peine scabres sur les bords, mucronées. Les écailles fructifères sont munies d'une carène transversale saillante, d'une apophyse élevée, pyramidale, blanche, aigüe, d'un ombilic large

www.dlibra.wum.edu.pl

comprimé, aigu, piquant, droit ou un peu recourbé. Les bractées restent très rudimentaires. Les fruits sont ovales ou oblongs, convexes sur les deux faces, et munis d'une aile obtuse et tronquée dans le haut, trois ou quatre fois plus grande qu'eux.

Le Pin maritime est l'espèce qui fournit la plus grande partie sinon la totalité de la *Térébenthine de Bordeaux*. On

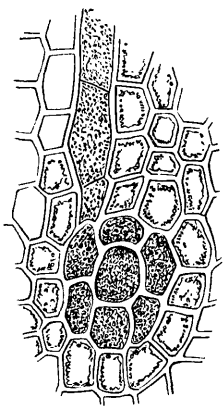


Fig. 1116. *Pinus sylvestris*. Glande sans méat.

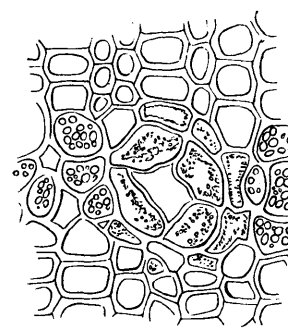


Fig. 1117. *Pinus sylvestris*. Canal sécréteur dans le bois.

l'obtient en pratiquant au tronc de l'arbre de grandes incisions verticales dans le bas desquelles on dispose un pot destiné à recueillir le produit..

Pinus palustris Mill. (*Pinus australis* Mich.). — Le *Pin de Boston, Pilch Pine, Broom Pine*, des Américains, est un arbre de l'Amérique du Nord, haut de 18 à 21 mètres, à cime étalée ; à rameaux étalés, horizontaux ou relevés à l'extrémité ; à feuilles géminées, très longues, grêles, rapprochées à l'extrémité des rameaux, étalées ou pendantes, comprimées-triquètres, scabres sur les bords, mucronées, entourées à la base de gaines assez longues, circinées au sommet. Les écailles sont munies d'une apophyse un peu élevée, pyramidale, à ombilic large, proéminent, surmonté d'une pointe

www.dlibra.wum.edu.pl

courte et recourbée. Les bractées restent très rudimentaires. Les akènes sont ovales, convexes sur les deux faces, entourés d'une aile oblongue, près de trois fois plus grande qu'eux.

Pinus Tæda L. — *L'Oldfield Pine, Loblotty, Frankincence Pine* des Américains, est un arbre des États-Unis du Sud, surtout de la Virginie. Il a, comme l'espèce précédente, des feuilles ternées, rigides, dressées ou subétalées, comprimées, triquètres, un peu scabres sur les bords, courtement mucronées. Les écailles sont munies d'une apophyse un peu comprimée, pyramidale, d'une carène transversale, aiguë, d'un ombilic mucroné, à pointe droite, aiguë, piquante. Les bractées restent très rudimentaires. Les fruits sont ovales, convexes sur les deux faces, entourés d'une aile large.

Pinus Larix L. (*Larix decidua* MILLER; *Abies Larix* LAMARCK; *Larix europæa* DC.). — Le *Mélèze* est un arbre de 27 à 30 mètres de haut, à tronc droit, recouvert d'une écorce cendrée ou rougeâtre et lisse en dessous; à cime pyramidale, à branches verticillées, à peu près horizontales ou pendantes et relevées au sommet, émettant des rameaux allongés, grêles et pendants. Les feuilles sont caduques, réunies sur de petits ramuscules courts, écailleux, au nombre de trente à quarante, ou même, mais rarement, de cinquante à soixante; elles sont inégales, plus ou moins étalées, molles, d'un vert gai, linéaires, obtuses, atténuées vers la base, un peu renflées au milieu, et parcourues par un sillon longitudinal peu profond, blanchâtre. Les cônes femelles sont solitaires sur un rameau court; ils sont ascendants, ovoïdes ou ovoïdes-oblongs, obtus. Les écailles fructifères sont nombreuses, imbriquées, coriaces, cartilagineuses, orbiculaires-ovales, tronquées, planes et un peu convexes dans le dos. Les bractées mères des écailles fructifères sont très développées, et font souvent saillie à

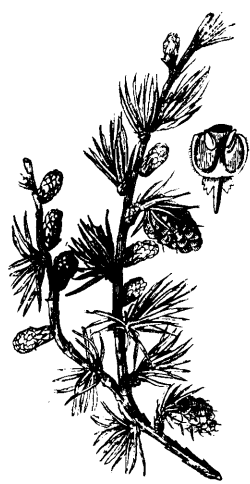


Fig. 1118. *Pinus Larix.*

www.dlibra.wum.edu.pl

la surface des cônes; elles sont terminées par une pointe saillante et dentées sur les bords. Les fruits sont petits, obovales, munis d'une aile semi-ovale, obtuse, à peine deux fois plus longue qu'eux.

Cette espèce produit la *Térébenthine de Venise* ou térébenthine du Mélèze, substance presque incolore, à odeur douce, très riche en essence. Son écorce est également employée dans quelques pays, sous le nom d'*Écorce de Mélèze*, comme expectorante et antihémorrhagique. On en retire par incision, indépendamment de la térébenthine, une substance sucrée, riche en *mélézitose*, employée sous le nom de *Manne de Briançon*, comme laxative.

Pinus balsamea L. (*Abies balsamea* MILLER ; *Abies balsamifera* MICHAUX). — Le *Baumier du Canada* est un arbre de 10 à 15 mètres de haut, à cime pyramidale ; à rameaux subverticillés, horizontaux ou étalés, à ramuscules subdistiques. Les feuilles sont longues de 15 à 22 millimètres, solitaires, rigides ; elles sont droites ou un peu courbées, à base large, orbiculaire parcourues sur leur face supérieure par un sillon longitudinal, tordues au-dessus de la base, linéaires, planes, obtuses, carénées dans le dos et munies de chaque côté de la carène d'une bandelette blanche. Les chatons femelles sont solitaires, dressés, subsessiles. Les écailles florifères sont suborbiculaires, fimbriées-denticulées, munies au sommet d'une longue pointe droite. Les bractées sont plus courtes que les écailles, un peu épaisses, suborbiculaires denticulées, et ciliées sur les bords. Le cône mûr est oblong-cylindrique, obtus.

Il produit la *Térébenthine* ou *Baume du Canada*. Ce produit est surtout exporté de Québec et de Montréal. C'est un liquide visqueux, se desséchant à l'air en jaunissant, très translucide, d'une odeur agréable. On le prescrit contre les bronchites, la cystite, etc. On s'en sert pour monter les préparations microscopiques.

Pinus Abies DU ROI non L. (*Pinus Picea* L. ; *Pinus pectinata* LAMK. ; *Abies vulgaris* POIR. ; *Abies pectinata* DC. ; *Abies alba* MILL. : *Abies taxifolia* DEST.). — Le *Sapin argenté* ou *Avet* est un arbre de 30 à 40 mètres de haut, à tronc très droit, à cime pyramidale, très rameuse ; à branches verticillées ; à feuilles solitaires, rapprochées, étalées sur deux rangs, persistantes, blanchâtres en dessous, raides, planes, munies, en dessous, d'une côte saillante, obtuses ou émarginées,

www.dlibra.wum.edu.pl

Les cônes sont dressés, sessiles ; à écailles fructifères trapézoïdes, constamment stipitées, minces sur les bords, caduques ; à bractées plus longues que les écailles, nombreuses, terminées par une pointe allongée. Cette espèce produit dans les Vosges, les Alpes, la Thuringe, une térébenthine dite *térébenthine de Strasbourg térébenthine au citron*, *Bigem*, remarquable par son odeur de citron et par sa rapide dessiccation à l'air. La *térébenthine cuite* des pharmacies est la portion de cette substance qui reste dans les alambics après la distillation.

Pinus Picea Du Roi, non L. (*Pinus Abies* L. ; *Pinus excelsa* Lamk. ; *Abies Picea* Mill., *Abies excelsa* DC., *Picea vulgaris* Link). — Le *Sapin de Norwège*, *Faux Sapin*, *Pesse*, *Épicéa*, *Spruce Fir* des Anglais, est un très bel arbre à cime pyramidale atteignant jusqu'à 50 mètres de haut, à feuilles persistantes, solitaires, rapprochées, linéaires, rigides, aiguës, vertes sur les deux faces. Les cônes sont sessiles, pendants, oblongs-cylindriques ; à écailles fructifères sessiles, rhomboïdales, tronquées ou échancrées au sommet, persistantes ; à bractées axillantes très rudimentaires, non visibles à la maturité.

Cette espèce produit la résine connue sous le nom de *Poix de Bourgogne* ou *Poix des Vosges*.

Pinus Canadensis L. (*Abies Canadensis* Michx). — Le *Hem-Spruce* des Américains est un arbre de 25 à 30 mètres de haut, pyramidal, à feuilles nombreuses, étalées, linéaires, vertes et luisantes en dessus plus pâles en dessous. Les cônes sont petits, pendants, ovoïdes, à écailles peu nombreuses, larges, coriaces, obtuses, à bractées très rudimentaires, non visibles à la maturité.

Cette espèce produit la térébenthine dite *Poix du Canada* qui est prescrite par la Pharmacopée des États-Unis. Son écorce interne est très astringente. Ses feuilles donnent par la distillation une essence (*Hemlock Oil*) qui passe pour avoir les propriétés de la Sabine.

Juniperus L. — Les *Juniperus* se distinguent par des chatons femelles munis d'écailles peu nombreuses, à l'aisselle desquelles se développent un petit nombre de fleurs sessiles, et des cônes formés par trois écailles devenues charnues et cohérentes, enveloppant trois petits fruits à péricarpe ligneux.

Juniperus communis L. — Le *Genévrier* est un arbuste

www.dlibra.wum.edu.pl

ou un arbre dioïque, pouvant atteindre jusqu'à 12 ou 15 mètres de hauteur, mais ordinairement beaucoup moins élevé et parfois même nain et presque couché sur le sol. Les rameaux sont étalés ou pendants ; les ramuscules sont courts, dressés et étalés, triquètres, à angles saillants, obtus. Son port est extrêmement variable. Les feuilles sont ternées, assez rapprochées, plus ou moins étalées, rigides, colorées en vert cendré ; elles sont linéaires, acuminées et très aiguës

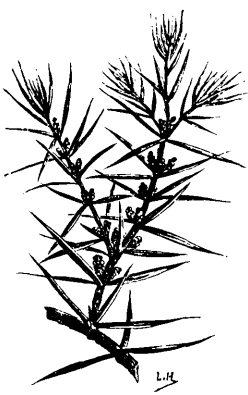


Fig. 1119. *Juniperus communis.* Mâle.

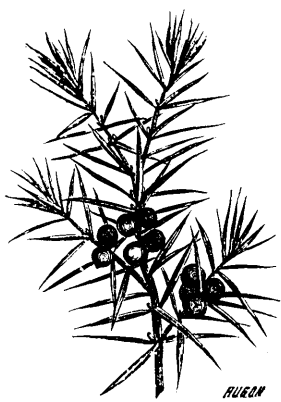


Fig. 1120. *Juniperus communis.* Femelle.

au sommet, légèrement canaliculées au niveau de la face supérieure, et marquées d'une bandelette blanche à peu près continue ; elles sont munies en dessous d'une carène légèrement sillonnée ; leurs bords sont entiers, obtus, dépourvus de glandes. Les chatons sont petits, axillaires, deux à quatre fois plus courts que les feuilles, ovales, globuleux ou ovales-oblongs, subsessiles, munis de larges bractées ovales, acuminées, entières, opposées, décussées ou ternées, lâchement imbriquées ; chaque bractée porte sur sa face inférieure de trois à six anthères sessiles, à peu près globuleuses ou plus ou moins anguleuses, uniloculaires, déhiscentes par une fente longitudinale. Le pollen est sphérique et lisse. Les chatons femelles sont solitaires dans l'aisselle des feuilles. Ils offrent à la base un petit nombre de bractées striées, étroitement

www.dlibra.wum.edu.pl

pressées contre l'axe, et se terminant par trois ou plus rarement six écailles ternées, épaisses et charnues. Les fleurs se composent de pistils géminés et collatéraux à la base des écailles, dressés. L'ovaire est à peu près orbiculaire et comprimé; il est surmonté d'un style très court, cylindrique, épais, terminé par un stigmate à peu près orbiculaire et perforé.

Le fruit n'arrive à maturité que la seconde année. Il ne dépasse pas la taille d'un pois, il est noir à la maturité et est constitué par trois écailles connées, épaissies, charnues,



Fig. 1121. Entier.

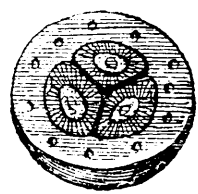


Fig. 1122. Coupé transv.

Fruit de *Juniperus communis*.

terminées au sommet par une petite pointe saillante et recourbée en dehors; elles enveloppent trois, ou seulement deux, et même parfois un seul fruit sec, indéhiscent, véritable akène, dressé, ovale-oblong, triangulaire. La graine est formée d'un embryon à deux cotylédons et d'un albumen charnu.

On emploie les fruits du Genévrier, sous le nom de *Baies de Genièvre*, comme diurétiques et expectorants. Ils doivent leurs propriétés à l'huile essentielle que contiennent les cellules de leurs écailles.

Juniperus Sabina L. — La *Sabine* est un arbuste ou un petit arbre monoïque, souvent bas et presque couché sur le sol, particulièrement dans les régions alpines et subalpines. Les rameaux sont cylindriques, tantôt dressés, tantôt au contraire étalés sur le sol, et couvrant parfois une très large surface. Les feuilles sont très pressées les unes contre les autres; celles des rameaux sont opposées ou ternées, en grande partie adnées, libres et étalées au niveau de l'extrémité, lancéolées, linéaires, aiguës, mucronées, piquantes; celles des ramuscules sont opposées, imbri-

www.dlibra.wum.edu.pl

quées, rhomboïdales, plus ou moins aiguës, mucronulées, convexes au niveau de la face dorsale et munies dans la partie médiane d'une glande ovale. Elles sont tantôt étroitement appliquées contre le rameau, courtes et imbriquées, comme dans la figure 1123 ; tantôt apprimées seulement à la base, libres et étalées dans le reste de leur étendue, plus longues, linéaires, aiguës et mucronées, à peu près planes et glauques en dessus, convexes en dessous et munies d'une glande linéaire-oblongue. Les chatons mâles sont situés à l'extrémité des rameaux latéraux ; ils sont dressés, formés de bractées suborbiculaires, planes dans le dos, entières et munies dans le milieu d'une petite glande arron-

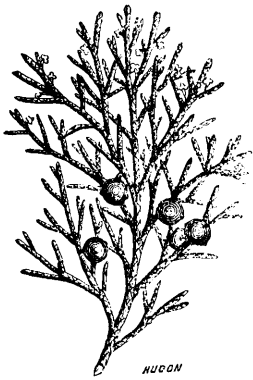


Fig. 1123. *Juniperus Sabina.*



Fig. 1124. Inflorescence mâle.



Fig. 1125. Inflorescence femelle.

Juniperus Sabina.

die. Les chatons femelles sont également situés à l'extrémité de petits rameaux latéraux ; ils sont incurvés. Les cônes sont

www.dlibra.wum.edu.pl

solitaires, pendants, portés par un ramuscule plus court que le cône et recourbé; ils sont ovales ou à peu près globuleux, colorés en pourpre bleuâtre, et revêtus d'une pruine bleue; ils sont constitués par quatre à six écailles opposées, étroitement connées, courtement apiculées au-dessous du sommet, et enveloppant à la maturité un ou deux, plus rarement trois ou quatre akènes blanchâtres.

La Sabine est emménagogue et même abortive, par suite de la stimulation énergique qu'elle exerce sur la matrice.

Juniperus Oxycedrus L. — C'est un arbre de la région méditerranéenne, dressé, très rameux. à jeunes rameaux anguleux. Les feuilles sont ternées, sessiles, rapprochées, très étalées, raides, linéaires, atténuées en une pointe épineuse, creusées en dessus d'un double sillon longitudinal et munies en dessous d'une carène aiguë. Les chatons mâles sont petits, ovoïdes, axillaires, rapprochés sur les jeunes rameaux. Les fruits sont axillaires, plus courts que les feuilles, globuleux, non ombiliqués, rouges et luisants à la maturité.

Cette espèce produit, par sa combustion à l'abri de l'air, une sorte de goudron connu sous le nom d'*Huile de Cade*, huileux, à odeur très forte, résineuse, à saveur âcre, employé dans le pansement des ulcères et des dartres, et autrefois prescrit en frictions abdominales comme vermifuge.

www.dlibra.wum.edu.pl

TROISIÈME PARTIE

ÉTUDE DES VÉGÉTAUX CRYPTOGAMES

LIVRE PREMIER

CRYPTOGAMES VASCULAIRES

CHAPITRE I

LYCOPODIACÉES.

Nous pouvons étudier, comme exemple du petit groupe des Lycopodiacées, le *Selaginella inæqualifolia*.

Le *Selanigella inæqualifolia* est une petite plante verte, très fréquemment cultivée dans nos serres, haute de 15 à 20 centimètres, très ramifiée; à rameaux dichotomes; à feuilles petites, simples, sessiles, très rapprochées et imbriquées, disposées sur six rangées; celles des deux rangées latérales étant beaucoup plus longues que les autres.

Les organes reproducteurs sont situés à l'extrémité des rameaux. Les feuilles sont en ce point toutes semblables, de même taille, et disposées sur quatre rangées, imbriquées, formant une sorte d'épi quadrangulaire et conique.

Chaque feuille de cet épi porte, sur sa face supérieure ou ventrale, une sorte de sac ou *sporange*.

Les feuilles de l'un des côtés de l'épi portent des sporanges d'une nature spéciale, nommés *macrosporanges*, tandis que les feuilles de l'autre côté de l'épi portent des spo-

www.dlibra.wum.edu.pl

ranges d'une nature différente, désignés sous le nom de *microsporanges*.

Dans chaque macrosporange on trouve quatre cellules reproductrices, désignées sous le nom de *macrospores*. Dans chaque microsporange on trouve un nombre beaucoup plus considérable de cellules également reproductrices nommées *microspores*.

Le développement des sporanges et celui des microspores ou des macrospores n'étant précédé d'aucun phénomène de fécondation et la plante qui porte les sporanges ne présentant pas d'autres organes de reproduction que ces derniers, on a donné à cette plante le nom de *génération asexuée*.

Dans les *Selaginella*, les sporanges ne s'ouvrent pas à la maturité; leurs parois se détruisent et les spores sont ainsi mises en liberté. La germination des microspores et celle des macrospores offrent, au point de vue de l'évolution des végétaux, un intérêt considérable.

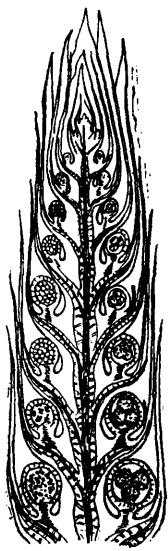


Fig. 1126, *Selaginella inæqualifolia*. Sommet fructifère, portant à droite des macrosporanges, à gauche des microsporanges.

Longtemps avant que les microspores sortent du microsporange, chacune d'elles se divise en deux cellules : une très petite qui s'enveloppe de cellulose et ne subira plus aucune modification; une autre, beaucoup plus grande, qui continuera à se diviser. La petite cellule peut être comparée à celle que nous avons vue se former dans les grains de pollen des Phanérogames avant la fécondation; on lui donne ici le nom de *prothalle mâle*, par analogie avec le rôle beaucoup plus considérable qu'elle joue dans d'autres Cryptogames dont nous aurons à parler plus tard.

La grande cellule a reçu le nom *d'anthéridie;* elle se partage en un grand nombre de cellules, dans chacune desquelles se développe un anthérozoïde, et qui pour ce motif ont été désignées sous le nom de *cellules mères des anthérozoïdes*. Les anthérozoïdes sont des cellules mobiles, formées

www.dlibra.wum.edu.pl

par le protoplasma de la cellule mère, contournées en spirale, renflées en arrière et munies en avant de deux longs cils vibratiles. Les anthérozoïdes sont mis en liberté par la rupture des parois de la microspore, parois formées de deux couches concentriques, l'une externe, très épaisse, *épispore* ou *exospore*, l'autre interne, mince, *endospore*.

Le développement des macrospores est différent. Tandis qu'elles sont encore contenues dans le macrosporange, leur

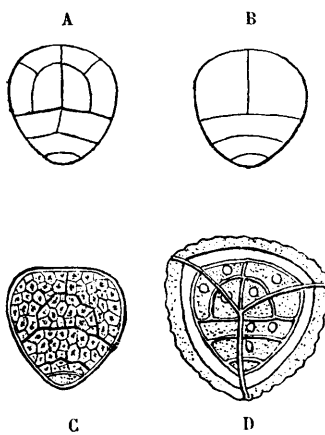


Fig. 1127. *Selaginella caulescens.* Etals divers de segmentation d'une microspore ; en D les cellules mères des anthérozoïdes sont formées (Pfeffer).



Fig. 1128. Anthérozoïdes d'*Isoetes lacustris*. A, à la sortie de la cellule mère ; B, en mouvement (Sachs).

contenu protoplasmique se divise pour former : 1° dans la partie supérieure, un amas de petites cellules affectant la forme d'un ménisque auquel on a donné le nom de *prothalle femelle;* c'est lui qui plus tard produira l'organe femelle ou *archégone;* 2° dans la partie inférieure, un petit nombre de grandes cellules que Pfeffer désigne sous le nom d'*endosperme*, par comparaison avec l'endosperme des Phanérogames.

Avant même que l'exospore de la macrospore se rompe, on voit l'archégone se former sur le prothalle femelle, de la

www.dlibra.wum.edu.pl

façon suivante : une cellule superficielle du prothalle se divise par une cloison transversale en deux cellules superposées : l'inférieure constituera la *cellule centrale de l'archégone;* la supérieure se divise rapidement par deux cloisons en croix, verticales, en deux, puis quatre cellules juxtaposées. Chacune de ces quatre cellules se divise ensuite, par

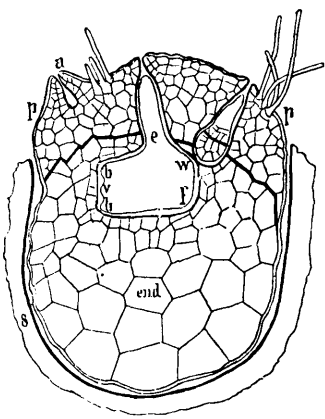


Fig. 1129. Macrospore germée de *Selaginella Martensii* en coupe longitudinale, montrant le prothalle *p,p*, et l'endosperme *end; a*, un archégone jeune; et deux embryons en voie de développement; la ligne courbe noire, transversale, indique la limite de l'endosperme et du prothalle femelle ; *s*, exospore déchirée par le développement du prothalle (d'après Pfeffer).

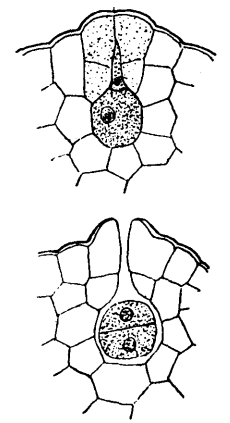


Fig. 1130. *Selaginella Martensii.*
A, jeune archégone ; B, archégone fécondé, avec l'oospore divisée en deux cellules (d'après Pfeffer).

une cloison transversale oblique, en deux cellules superposées; toutes ces cellules prennent le nom de *cellules du col de l'archégone*. Tandis qu'elles se forment, la cellule centrale se divise en deux cellules superposées : l'une petite, supérieure, qui prend le nom de *cellule du canal*, et qui, en se portant peu à peu au dehors, se creuse un chemin au centre des cellules du col ; l'autre grande, inférieure, qui s'arrondit et prend le nom d'*oosphère*.

Au moment de la fécondation, alors que les micr ospore

www.dlibra.wum.edu.pl

et les macrospores ont été mises en liberté et sont tombées sur le sol humide, la cellule du canal se résorbe, laissant à sa place, au centre des cellules du col, un canal par lequel un anthérozoïde peut pénétrer jusqu'à l'oosphère et la féconder en mélangeant son protoplasma au sien ; l'oosphère prend après sa fécondation le nom d'*oospore*. Elle se divise pour former l'embryon, qui deviendra une plante feuillée semblable à celle que nous avons décrite au début.

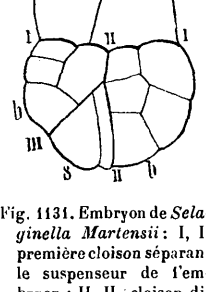


Fig. 1131. Embryon de *Selaginella Martensii* : I, I, première cloison séparant le suspenseur de l'embryon ; II, II, cloison divisant la cellule embryonnaire en deux cellules cotylédonaires ; III, cloison séparant des cellules cotylédonaires et la cellule terminale *s* (Pfeffer).

Les prothalles mâle et femelle auxquels donnent naissance les macrospores et les microspores, sont considérés par les botanistes comme des individus distincts et ont reçu le nom de *génération sexuée*, parce que, comme nous l'avons dit, ils produisent, les uns des cellules mâles, les autres des cellules femelles, et l'on considère les Lycopodiacées comme jouissant d'une véritable alternance de générations : l'une des générations, celle qui produit les spores, étant asexuée, et l'autre, représentée par les prothalles mâle et femelle rudimentaires, étant sexuée. On pourrait peut-être donner de ces phénomènes une autre explication et considérer les prothalles mâle et femelle comme de simples organes reproducteurs détachés des individus qui les produisent, mais nous ne voulons pas entrer ici dans l'étude de ce problème qui nous entraînerait trop loin. (Voy. pour cette question, mon livre : *Introduction à la Botanique*.)

Après que l'oosphère a été fécondée, elle reçoit, avons-nous dit, le nom d'*oospore*. Elle se segmente, par une cloison transversale, en deux cellules superposées. La supérieure s'allonge rapidement et se divise à plusieurs reprises pour former une sorte de filament qui a reçu le nom de *suspenseur*, par analogie avec le suspenseur de l'embryon des Phanérogames, ou encore *proembryon*.

La cellule inférieure, résultant de la division de l'oospore, produit, par des segmentations répétées, l'embryon. Elle commence par se segmenter, à l'aide de deux cloisons

www.dlibra.wum.edu.pl

obliques, en trois cellules : une médiane, en forme de coin, et deux latérales. Ces deux dernières peuvent être considérées comme les analogues des cellules cotylédonaires des Phanérogames; la cellule médiane est celle qui, par des segmentations successives obliques, donnera lieu à l'allongement de la tige. Elle persistera toujours au sommet de cette dernière, d'où le nom de *cellule terminale* qu'elle a reçu. Sa présence établit entre les Cryptogames vasculaires et les Phanérogames une différence très importante. L'accroissement en longueur des Crypotogames vasculaires s'effectue toujours à l'aide d'une cellule terminale unique, tandis que dans les Phanérogames le sommet de la tige s'accroît à l'aide d'un grand nombre de cellules sans cesse en voie de division et constituant un tissu qui a reçu le nom de méristème.

Nous jugeons inutile de pousser plus loin l'étude du développement de l'embryon du *Selaginella*. Bornons-nous à rappeler qu'en s'accroissant, il produira une nouvelle plante asexuée, qui, à son tour, donnera naissance, sans fécondation, à des microsporanges et à des macrosporanges.

L'organisation de la plante adulte offre beaucoup d'analogie avec celle des Phanérogames; nous croyons inutile d'y insister dans un ouvrage de la nature de celui-ci.

Caractères généraux des Lycopodiacées. — Autour des *Selaginella* se rangent quelques genres qui diffèrent les uns des autres par un certain nombre de détails d'organisation, mais offrent des caractères communs qui ne permettent pas de les séparer. Tous possèdent, dans la génération asexuée, des racines, des tiges et des feuilles bien développées, tandis que la génération sexuée est très rudimentaire; tous ont des vaisseaux; les rameaux de la tige et de la racine sont toujours dichotomes; les feuilles sont toujours simples; les organes reproducteurs asexués sont toujours portés par les extrémités des rameaux, mais tantôt les sporanges sont tous semblables, et la génération sexuée est monoïque, c'est-à-dire porte à la fois des organes mâles et des organes femelles, tantôt ils sont, comme dans les *Selaginella*, de deux ordres distincts, et la génération sexuée est dioïque. Ce caractère a servi de base à la classification des Lycopodiacées indiquée plus loin.

Les autres caractères différentiels portent sur le développement plus ou moins considérable que prennent les

www.dlibra.wum.edu.pl

organes de la génération sexuée ou de la génération asexuée. Dans les *Isoetes*, la tige, au lieu d'être bien développée comme dans les *Selaginella*, est réduite à un plateau souterrain duquel part une rosette de feuilles. Dans les *Psilotum*, au contraire, il existe une tige aérienne très développée, à rameaux nombreux, dichotomes, grêles, portant des feuilles très réduites. Dans les *Lycopodium* comme dans les *Selaginella* les feuilles sont nombreuses et bien développées, quoique petites, et, des rameaux, partent de très nombreuses racines dichotomes.

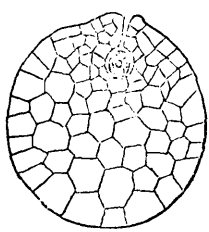


Fig. 1132. *Isoetes lacustris*. Quatre semaines après le semis. Dans le haut se voit l'archégone (Hofmeister).

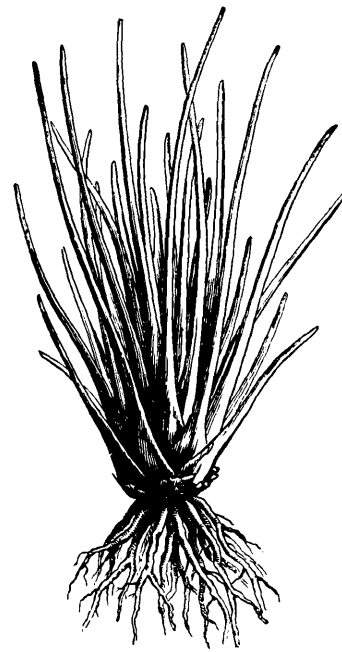


Fig. 1133. *Isoetes lacustris*. (Cliché communiqué par M. Marchand.)

Le *Phylloglossum*, petite plante d'Australie, est constitué par un tubercule qui porte une rosette de feuilles et une hampe terminée par un épi sporangifère muni de petites feuilles. La génération sexuée est à peu près la même dans tous les genres, mais le prothalle femelle peut être plus ou moins développé, quoique toujours très rudimentaire.

www.dlibra.wum.edu.pl

LYCOPODIACÉES. { Lycopodiées : une seule espèce de spores. *Lycopodium*, *Tmesipteris*, *Phylloglossum*, *Psilotum*. Sélaginellées : deux espèces de spores. *Selaginella*, *Isoetes*.

Les plantes du groupe des Lycopodiacées n'ont pour le médecin qu'un fort médiocre intérêt; une seule espèce fournit un produit employé en médecine, c'est le *Lycopodium clavatum*, dont les spores sont employées sous le nom de *Poudre de Lycopode*.

Le *Lycopodium clavatum* est une plante vivace, commune et presque cosmopolite, atteignant de 30 à 50 centimètres et parfois 1 mètre de long; sa tige est très ramifiée, rampante; elle émet de distance en distance des racines adventives qui



Fig. 1134. *Lycopodium clavatum*.

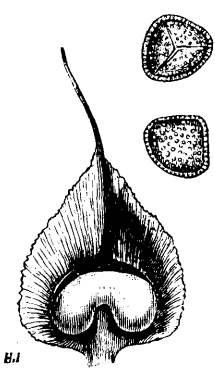


Fig. 1135. *Lycopodium clavatum*. Bractée sporangifère et spores.

se ramifient dichotomiquement. De cette tige couchée sur le sol, s'élèvent des rameaux fructifères dressés, cylindriques, ramifiés dichotomiquement et chargés, comme la tige, de feuilles simples très rapprochées les unes des autres, linéaires-lancéolées, et terminées par une soie. Vers le sommet des rameaux, les feuilles sont un peu plus petites et plus espacées, et enfin le rameau se termine soit par une

www.dlibra.wum.edu.pl

seule, soit par deux inflorescences nées de sa dichotomie.

Les inflorescences sont des épis cylindriques, fusiformes, formés d'un axe sur lequel s'insèrent un grand nombre de bractées ovales, acuminées, terminées par une pointe allongée et raide. Chaque bractée porte, sur sa face interne, un *sporange*, allongé transversalement, à bord inférieur concave, adhérent à la bractée, à bord supérieur convexe, arrondi, épais, déhiscent par une grande fente longitudinale qui le parcourt dans toute son étendue. Le développement des spores et la formation du prothalle ne sont encore que peu connus. D'après les observations incomplètes de Frankhauser sur le *L. annotinum*, le prothalle des Lycopodes produit probablement à la fois des organes femelles et des organes mâles; ce qui expliquerait la présence, dans ces plantes, d'une seule espèce de sporanges et de spores.

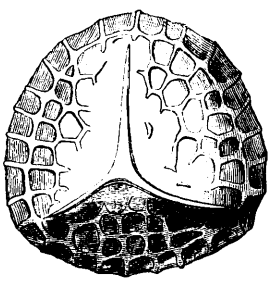


Fig.1136.
Lycopodium Clavatum. Spore.

Les spores du *Lycopodium clavatum*, employées sous le nom de *Poudre de Lycopode*, se présentent sous l'aspect de corpuscules jaunâtres, ayant environ 35 millièmes de millimètre de diamètre, tétraèdres, avec une face convexe, et les trois autres réunies en une pyramide triangulaire dont les trois bords sont saillants. La membrane externe est très résistante; elle est marquée de côtes saillantes, réunies les unes aux autres de façon à former une sorte de réseau à mailles polygonales; ces côtes, vues à un faible grossissement, donnent à la spore un aspect tel qu'on la croirait couverte de petits tubercules. Les spores de Lycopode contiennent une certaine quantité d'huile grasse; quand on les projette sur une flamme, elles prennent feu en faisant explosion. On les emploie surtout pour enrober les pilules afin de les empêcher d'adhérer les unes aux autres.

www.dlibra.wum.edu.pl

CHAPITRE II

RHIZOCARPÉES.

Nous pouvons étudier, comme exemple de ce groupe, le *Salvinia natans*.

Envisagé à l'état adulte, c'est une plante herbacée, annuelle, flottant à la surface de l'eau, comme un grand *Lemna*. Ses feuilles ou *frondes* sont plus ou moins aplaties, vertes en dessus, rouges en dessous, portées par une tige ramifiée qui n'a aucun rapport avec le sol.

Au-dessous du point d'insertion de chaque groupe de feuilles se voient

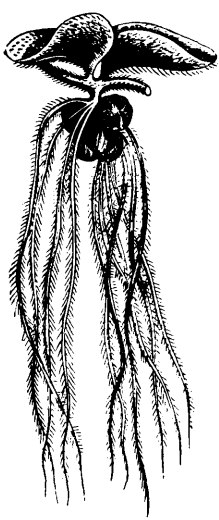


Fig. 1137. *Salvinia natans*. Un nœud avec ses feuilles, ses racines et ses fruits.

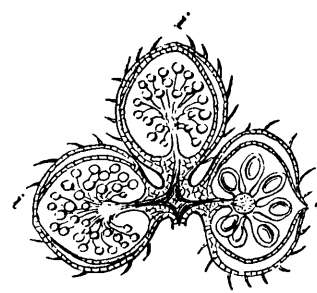


Fig. 1138. *Salvinia natans*. Coupe longitudinale des fruits à microsporanges, *i*, *i*; à macrosporanges, *a* (Sachs).

de longs appendices radiciformes qui plongent dans l'eau

www.dlibra.wum.edu.pl

sur le même point où sont insérés les fruits,désignés sous le nom de *conceptacles* ou *sporocarpes;* ils sont globuleux et renferment, les uns uniquement des *microsporanges* ou *sporanges* mâles, les autres, uniquement des *macrosporanges* ou *sporanges* femelles.

La microspore produit, en germant, un prothalle mâle très réduit sur lequel se développent des anthérozoïdes. Les microspores sont nichées dans une masse de substance mucilagineuse et granuleuse qui remplit tout le microsporange et qui s'est durcie, d'où l'impossibilité pour les microspores, emprisonnées par ce mucilage, de sortir du sporange et de se disséminer. Elles germent donc sur place, dans la cavité même du sporange. — L'endospore de la microspore perce son exospore et s'allonge en tube. Celui-ci perce le mucilage, puis la paroi du sporange, et lorsque son extrémité est parvenue au dehors, elle se sépare du reste du tube par une cloison transversale. La cellule terminale ainsi formée se sectionne elle-même en deux par une cloison oblique. Le protoplasma de chacune de ces deux cellules se segmente ensuite successivement en quatre cellules arrondies (anthéridies) dans chacune desquelles se formera un anthérozoïde. Nous aurons ainsi huit cellules mères d'anthérozoïdes (anthéridies), contenant chacune un seul anthérozoïde.

Les anthérozoïdes sont mis en liberté par la rupture des anthéridies; ils sont enroulés en spirale, munis de cils sur une partie de leur étendue, et portent une vésicule amylacée volumineuse qu'ils n'abandonnent pas dans leurs mouvements.

On voit, d'après ce qui précède, que le prothalle mâle des *Salvinia* est extrêmement réduit; il n'est représenté, en effet, que par la portion de la microspore qui reste enfermée dans le microsporange.

Au moment de la germination, la *macrospore* émet une papille terminale qui seule prend part à la formation du prothalle femelle; le reste de la macrospore, séparé de la papille par un plancher transversal, sert uniquement à fournir au prothalle et à l'embryon la nourriture dont ils auront besoin; il joue le rôle de l'*endosperme* que nous avons trouvé dans les Lycopodiacées et a reçu le même nom.

Le protoplasma de la papille se concentre, puis il se divise pour donner naissance à plusieurs cellules qui

www.dlibra.wum.edu.pl

finissent, à l'aide de segmentations successives, par former un prothalle assez volumineux, riche en chlorophylle. Le prothalle déchire les membranes de la papille et apparaît alors sous forme d'une masse pyramidale, triangulaire, dont une des faces regarde en avant et une arête en arrière.

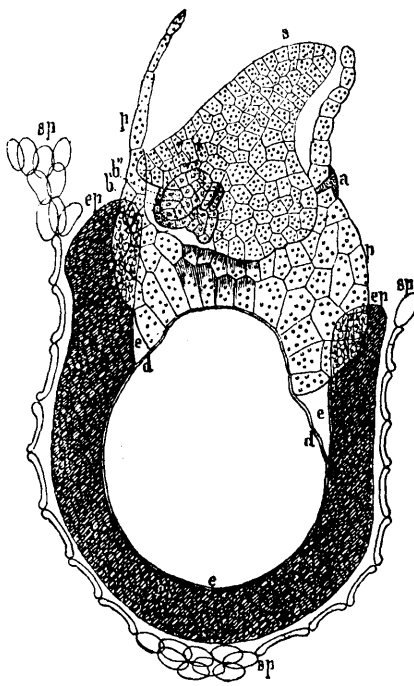


Fig. 1139. *Salvinia natans.* Coupe longitudinale à travers une macrospore, le prothalle *p* et l'embryon *b*, *b'*; *b''* *sp*, enveloppe du sporange; *ep*, exospore; *d*, endospore (Pringsheim).

Les deux arêtes qui limitent la face antérieure se développeront en ailes. Le premier archégone apparaît sur la ligne médiane du dos du prothalle; il s'en développe ensuite deux autres, l'un à droite, l'autre à gauche du pre-

www.dlibra.wum.edu.pl

mier. Si ces trois archégones ne sont fécondés ni l'un ni l'autre, il pourra s'en développer d'autres sur la face antérieure.

Chaque archégone est formé d'une *cellule centrale*, allongée, située obliquement à l'intérieur du tissu du prothalle. Cette cellule centrale se montre d'abord recouverte par quatre cellules superficielles disposées en croix. Dans chacune de ces quatre cellules il se fait une cloison oblique de dehors en dedans, suivie bientôt, dans chacune des cellules internes

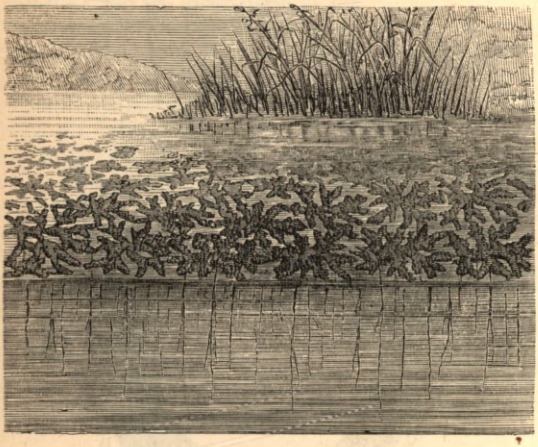


Fig. 1140. *Azolla Caroliniana* (cliché communiqué par M. Marchand).

ainsi formées, de la formation d'une cloison semblable. Par l'effet de l'accroissement ultérieur, ces cellules sont transformées en quatre rangées de cellules superposées 3 par 3. Les cellules de l'étage inférieur ont été nommées *cellules de fermeture;* celles des étages supérieurs, *cellules du col.* Pendant ce temps, la cellule centrale qui s'est fortement accrue s'est divisée par une cloison transversale en deux cellules, dont la supérieure s'allonge en cône, s'insinue entre les cellules de fermeture et les cellules du col et forme la *cellule du canal.* Plus tard, cette cellule du canal se résout en mucilage, qui est lui-même expulsé au dehors, laissant ainsi le canal

www.dlibra.wum.edu.pl

libre. Quant à la cellule centrale, elle constitue l'*oosphère*.

Après la fécondation, qui a lieu par l'introduction d'un spermatozoïde dans le canal et son mélange avec l'oosphère, le canal se ferme par le rapprochement des cellules de fermeture.

Par la fécondation, l'oosphère est devenue une *oospore*. Son développement donnera lieu à la formation d'un embryon qui lui-même deviendra la plante entière, asexuée, dont nous avons parlé plus haut.

Dans les *Salvinia*, la tige ne présente jamais de ramification terminale ; les branches naissent uniquement de la région basilaire des feuilles submergées. Chaque feuille submergée produit en effet une branche par sa face tournée vers la feuille aérienne la plus proche et la branche ainsi formée produit tout de suite un verticille ternaire de feuilles semblables à celles de la tige primitive.

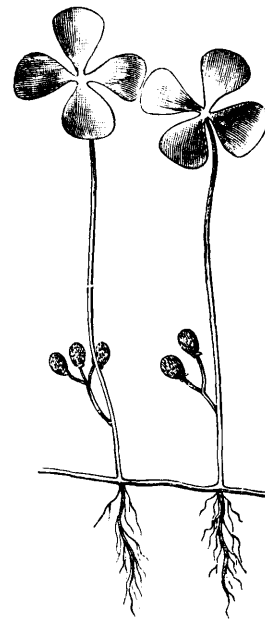


Fig. 1141. *Marsilia quadrifolia*.

A côté des *Salvinia* se place le seul genre *Azolla*, qui est assez peu connu et qui constitue, avec les *Salvinia*, la famille des Salviniacées.

Une autre famille de Rhizocarpées, celle des Marsiliacées, ne se compose que des genres *Marsilia* et *Pilularia*.

Le *Marsilia quadrifolia*, envisagé à l'état de développement le plus complet, est une plante vivace, habitant les marais ou les lieux inondés. Il a un rhizome filiforme, rampant et radicant. Ses frondes (feuilles) sont enroulées en crosse avant leur épanouissement ; le pétiole est terminé par deux paires de folioles disposées en croix, entières ou lobées, pourvues de nervures en éventail, dichotomes ; elles présentent, comme les feuilles des *Oxalis*, auxquelles elles ressemblent beaucoup, des phénomènes de sommeil. Les fruits

www.dlibra.wum.edu.pl

sont portés par des pédicules, ou sont sessiles et insérés à la base des frondes. Ces fruits (sporocarpes ou conceptacles) renferment à la fois des sporanges mâles et des sporanges femelles. Cette plante habite les régions tempérées et chaudes des deux continents et de la Nouvelle-Hollande.

Le fruit a la forme d'une fève sur le côté de laquelle

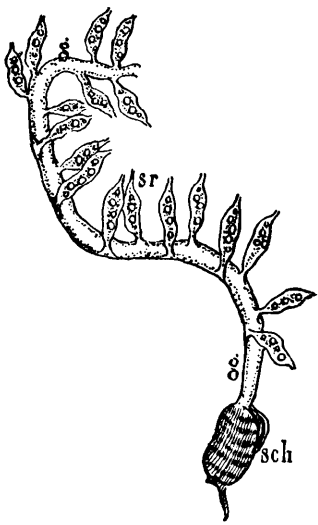


Fig. 1142. *Marsilia salvatrix.* Fruit dont l'enveloppe *sch* est déchirée; *g*, l'anneau étalé ; il porte les logettes *sr* (Sachs).



Fig. 1143. Logette de *Marsilia salvatrix*, contenant des macrosporanges, *ma*, et des microsporanges, *mi* (Sachs).

le pédicelle se prolonge. Sa cavité est séparée en deux par une fausse cloison verticale et chaque chambre est divisée en casiers superposés; chaque petite logette transversale, en forme de sac allongé, porte, dans son intérieur, un placenta sur lequel sont insérés les sporanges. Chaque logette contient des macrosporanges volumineux et des microsporanges plus petits, mais plus nombreux.

Les logettes sont fixées par leurs deux extrémités à un anneau qui est susceptible de se dilater en absorbant de l'eau; en se dilatant, cet anneau ouvre le conceptacle et s'étale en entraînant les sacs dans lesquels sont les sporanges.

Les microspores et les macrospores sortent de leurs sporanges par suite du gonflement produit dans la couche

www.dlibra.wum.edu.pl

mucilagineuse qui enveloppe leur exospore. Dans l'eau elles germent tout de suite. En douze ou dix-huit heures, le prothalle est formé, les organes fécondateurs sont développés et prêts à fonctionner.

Les anthérozoïdes se produisent ici dans l'intérieur même de la microspore. La microspore se segmente successivement en 32 cellules dont chacune produit un anthérozoïde.

Ici, comme dans le *Salvinia*, le prothalle femelle se forme dans la papille du sommet de la macrospore, puis la papille se rompt, le prothalle formé d'un certain nombre de cellules se trouve mis au jour. Dans ce prothalle, l'archégone se montre formé d'une cellule centrale et de quatre cellules en croix. Tout le reste comme dans le *Salvinia*. L'oospore produit l'embryon par des segmentations successives.

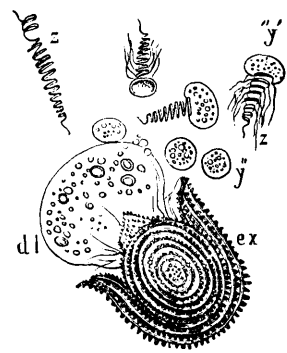


Fig. 1144. *Marsilia salvatrix*. Microspore ouverte, laissant sortir les anthérozoïdes (Sachs).

Le développement des *Pilularia* est le même, sauf quelques légers détails, que celui des *Marsilia*. La plante adulte en diffère surtout par l'absence de limbes à ses feuilles, qui restent réduites au pétiole.

Le fruit diffère aussi par sa structure interne. Sa cavité est divisée en un nombre variable de loges parallèles à l'axe. Chaque loge porte, sur sa face périphérique, un cordon saillant vers l'intérieur, étendu de la base au sommet du fruit, et derrière lequel se voit un faisceau vasculaire. Sur ces cordons sont insérés de nombreux sporanges, les inférieurs contenant des macrospores, les supérieurs des microspores.

La macrospore n'a d'abord qu'une seule tunique mince. Plus tard, on lui en trouve deux : une intérieure, dure et brune; l'autre externe, hyaline, molle. Cette dernière proémine peu à peu au-dessus de la macrospore, en formant une sorte de coupole; en même temps, une troisième tunique extérieure à elle se forme, elle est composée de prismes rayonnants plus courts dans le bas de la macrospore, et

www.dlibra.wum.edu.pl

disposés en bourrelet autour du dôme terminal de la tunique moyenne, qui se recouvre lui-même d'une très mince couche également prismatique. Plus tard, une quatrième couche semblable à la troisième se forme encore. Alors le dôme vésiculeux terminal se déchire et l'on voit à sa place

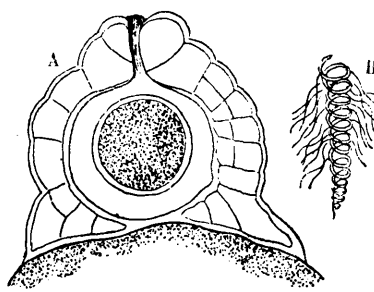


Fig. 1145. *Marsilia salvatrix :* A, section perpendiculaire d'un prothalle montrant une oosphère, B, un anthérozoïde (Hanstein).

une sorte de cône plissé. En même temps, la tunique interne commence à faire une saillie vers le sommet de la microspore. Elle développe une sorte de papille saillante de protoplasma et bientôt cette papille se séparera du reste de la macrospore et deviendra le siège par sa segmentation de formation du prothalle. Le reste de la macrospore, plein de sucs divers, d'amidon, d'huile, servira à la nourriture du prothalle et du jeune embryon.

Caractères généraux et division des Rhizocarpées. — D'après ce que nous venons de dire, les Rhizocarpées sont des Cryptogames vasculaires à génération alternante. La plante asexuée est munie d'une tige plus ou moins développée, portant des racines et des feuilles, ces dernières parfois réduites au pétiole comme dans le *Pilularia globulifera*. La génération asexuée porte deux espèces de sporanges, des microsporanges et des macrosporanges, contenant les premiers des microspores (mâles) et les seconds des macrospores (femelles). Les anthérozoïdes se forment directement dans l'endospore; il n'y a donc pas de prothalle mâle véritable; le prothalle femelle se produit, comme dans les Lycopodiacées, dans l'intérieur même de la macrospore et aux

www.dlibra.wum.edu.pl

dépens seulement d'une partie du protoplasma de cette dernière, l'autre partie servant à sa nutrition comme l'endosperme des Lycopodiacées.

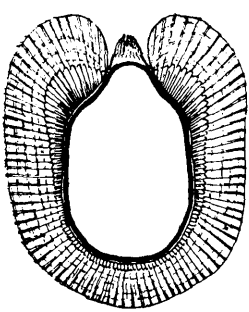


Fig. 1146. Macrospore de *Pilularia globulifera*.

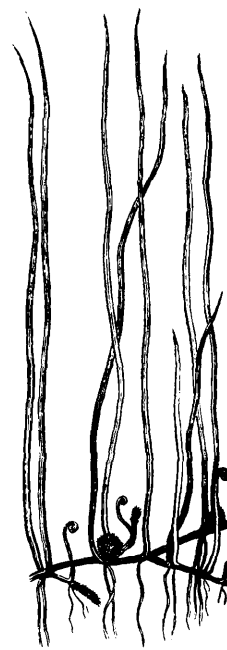


Fig. 1147. *Pilularia globulifera*.

Les Rhizocarpées se divisent assez naturellement en deux familles :

RHIZOCARPÉES. { SALVINIACÉES : *Salvinia*, *Azolla*. MARSILIACÉES : *Marsilia*, *Pilularia*.

www.dlibra.wum.edu.pl

CHAPITRE III

FOUGÈRES.

Nous étudierons, comme exemple du groupe très important des Fougères, l'*Aspidium Filix mas*, qu'il est facile de se procurer dans notre pays et qui est d'un emploi fréquent et utile en médecine comme vermifuge et surtout comme ténifuge.

L'*Aspidium Filix mas* Sw. est une des espèces de Fougères les plus répandues. On le trouve en abondance dans les bois des environs de Paris, dans toute l'Europe, dans l'Asie centrale et russe, jusqu'à l'Himalaya, en Chine, au Japon, à Java et dans les îles Sandwich; il manque aux États-Unis, mais on le trouve dans le Canada, la Californie, le Mexique, le Brésil, etc.; il s'étend aussi dans toute l'Afrique.

C'est une plante à souche vivace, traçante, recouverte de feuilles très pressées les unes contre les autres au niveau de leur base et étroitement imbriquées de façon à recouvrir entièrement le rhizome. Dans le voisinage de leur point d'insertion sur ce dernier, elles émettent des racines adventives noires, filiformes et ramifiées, destinées à nourrir la plante. Le rhizome et la base des pétioles sont couverts de longs poils brunâtres, très pressés les uns contre les autres. Le rhizome est terminé par un sommet aplati qui ne se ramifie pas. Dans le voisinage de ce sommet naissent successivement des feuilles alternes, disposées en spirale, recourbées en crosse à l'état jeune. Les feuilles adultes sont constituées par un pétiole principal élargi à la base, qui persiste longtemps dans sa portion souterraine après la destruction du reste de la feuille, et par un limbe formé de

www.dlibra.wum.edu.pl

folioles primaires opposées par paires, pinnatiséquées, à segments également opposés. Les pétioles sont couverts, sur la face inférieure, de poils squamiformes, larges, brunâtres. Les feuilles sont réunies en touffes partant du sommet du rhizome; elles sont longues de 30 à 60 centi-



Fig. 1148. *Aspidium Filix mas.*

mètres, oblongues-lancéolées et acuminées dans leur contour général, avec des segments primaires étalés, lancéolés, acuminés, segmentés en quinze à vingt-cinq paires de lobes plus grands vers le milieu qu'aux extrémités, oblongs, obtus, dentés sur les bords, plus profondément séparés les uns des autres vers la base du segment qu'au niveau de son extrémité supérieure, où ils sont confluents. Chaque

www.dlibra.wum.edu.pl

lobe offre une nervure principale médiane qui le parcourt dans toute sa longueur et émet de chaque côté, à angle un peu aigu, des nervures secondaire latérales se bifurquant



Fig. 1149. *Aspidium Filix mas.* Foliole fructifère.

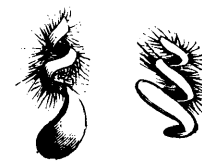


Fig. 1150. *Nephrodium Filix-mas.* Anthérozoïdes.

bientôt chacune en deux nervures tertiaires grêles qui se terminent dans la même dent du lobe. C'est sur la face dorsale du lobe et sur ses nervilles que sont disposés les *sores*.

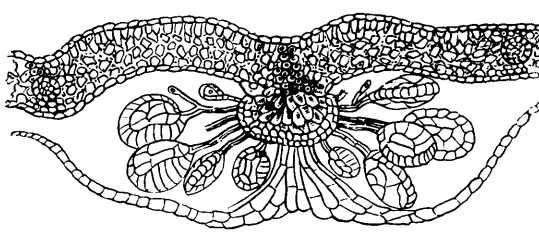


Fig. 1151. Coupe verticale d'un lobe de feuille d'*Aspidium*, passant par un sore (d'après Sachs).

La plante que nous venons de décrire représente la *génération asexuée* de la Fougère mâle.

On donne le nom de *sores* aux organes asexués qu'elle porte. Ils sont fixés, comme nous venons de le dire, sur la face dorsale des folioles; chaque sore est constitué par un pédicule fixé sur la face inférieure de la nervure qui lui donne naissance et par une lame protectrice ou *indusie*

www.dlibra.wum.edu.pl

recouvrant des sacs pédiculés ou *sporanges*. Dans l'*Aspidium Filix mas* l'indusie est une lame aplatie, réniforme, fixée, au niveau de son bord concave, par un pédicule très court, à la face inférieure d'une nerville foliaire; ses bords sont au début très rapprochés de la face inférieure de la feuille, mais au moment de la maturité ils s'en écartent et laissent voir les sporanges situés au-dessous de l'indusie.

Chaque sporange est constitué par un sac ovoïde, pédi-

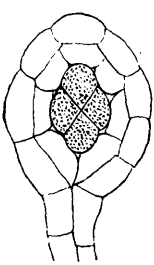


Fig. 1152. Sporange jeune d'*Aspidium Filix mas* (Sachs).

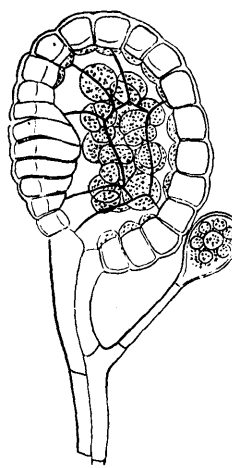


Fig. 1153. Sporange d'*Aspidium Filix mas*, à peu près mûr, portant une glande.



Fig. 1154. Sporange d'*Aspid. Filix mas*, après la déhiscence.

culé, contenant les spores. Dans l'espèce de Fougère qui nous occupe ici, les sporanges sont nombreux, insérés tout autour du pédicule de l'indusie, sur le bourrelet formé par l'épaississement de la nervure de la feuille.

Chaque sporange provient d'une cellule de l'épiderme de la feuille et représente morphologiquement un poil. Il est constitué par un pédicule grêle, formé d'un petit nombre de cellules allongées. Ce pédicule porte fréquemment, comme dans la figure 1153, une glande pédicellée, dont la cavité renflée en tête contient de l'huile essentielle. La cavité du sporange est renflée, ovoïde, un peu aplatie: ses parois sont

www.dlibra.wum.edu.pl

formées sur les deux faces par une seule couche de cellules polygonales, et au niveau du pourtour par une rangée de cellules plus épaisses, constituant un bourrelet saillant, qui fait tout le tour du sporange et a reçu le nom d'*anneau*. Ici l'anneau est longitudinal, c'est-à-dire qu'il part de chaque côté de la base de la cavité du sporange pour atteindre son sommet. Les cellules qui le forment sont plus consistantes que celles des deux parois latérales du sporange; elles sont très hygrométriques; sous l'influence de la contraction qu'elles subissent quand elles se dessèchent, l'anneau se rompt à la maturité (fig. 1154) et, sa déchirure entraînant celle des parois latérales du sporange, il se pro-

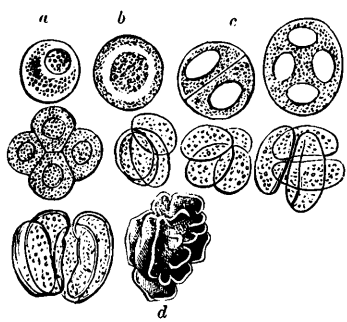


Fig. 1155. Développement des spores de l'*Aspidium Filix mas* (Sachs).

duit une fente transversale, bientôt béante, par laquelle s'échappent les spores.

Tandis que les cellules de l'anneau et celles des parois du sporange acquièrent leurs formes et leurs propriétés particulières, la cellule unique qui occupe le centre du renflement se divise pour donner naissance à quatre cellules dites *cellules mères des spores*, qui se segmentent à leur tour pour produire les spores (fig. 1152 et 1155). La figure 1155 montre ces segmentations successives : *a* est une cellule mère pourvue d'un noyau; en *b*, elle a perdu son noyau; en *c*, elle possède deux noyaux nouveaux et elle est déjà divisée en deux cellules filles. Dans les figures suivantes on voit les quatre spores se séparant peu à peu l'une de l'autre; *d* montre une spore adulte, remarquable par sa membrane externe munie de nombreux plis saillants.

www.dlibra.wum.edu.pl

Placée sur un sol humide, cette spore germe et donne naissance à une lame verte, cordiforme (fig. 1156, 1157), qui se fixe au sol et se nourrit à l'aide de filaments radiculaires, puis produit des organes mâles ou *anthéridies* et des organes femelles ou *archégones*. Cette lame verte, munie d'organes reproducteurs, a été désignée sous le nom de *prothalle ;* elle représente la génération sexuée de la plante. Ses dimensions

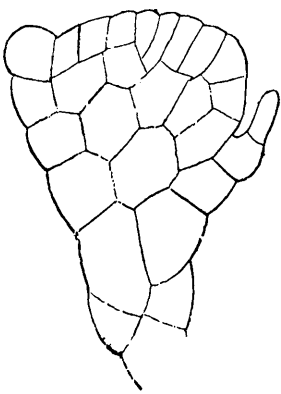


Fig. 1156. *Aspidium Filix mas.* Prothalle en voie de développement (Luerssen).

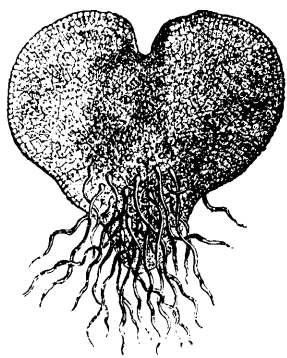


Fig. 1157. Prothalle adulte de l'*Aspidium Filix mas.*

sont peu considérables et elle peut facilement passer inaperçue.

Dans l'*Aspidium Filix mas*, l'anthéridie est représentée par une cavité saillante, production de l'épiderme du prothalle, contenant un nombre assez considérable de *cellules mères d'anthérozoïdes*, qui donnent chacune naissance à un *anthérozoïde* très allongé, enroulé en spirale, mobile, muni de cils vibratiles à l'aide desquels il peut aller à la recherche de la cellule femelle.

L'archégone ou organe femelle (fig. 1158) est constitué par un mamelon celluleux, saillant, contenant une cellule femelle, destinée, après fécondation, à donner naissance à un embryon qui se développe rapidement en une jeune plante asexuée, comme celle que nous avons décrite au début.

Caractères généraux et division des Fougères. — L'organisation

www.dlibra.wum.edu.pl

et le mode de développement et de reproduction que nous venons d'indiquer dans l'*Aspidium Filix mas* se retrouvent

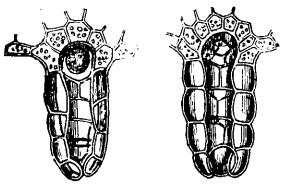


Fig. 1158. Archégone d'*Aspidium Filix mas* (Berg).

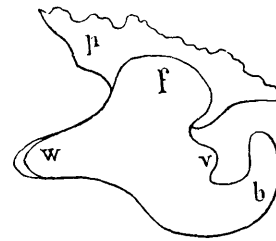


Fig. 1159. *Pteris aquilina.* Schéma du développement de la génération asexuée sur le prothalle *p*; *f*, pied ; *b*, sommet de la tige ; *w*, racine ; *v*, feuille (Hofmeister).

avec de simples divergences de détails dans toutes les

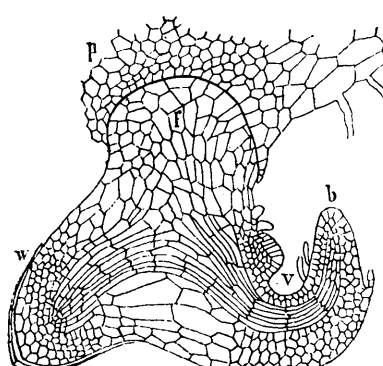


Fig. 1160. *Pteris aquilina.* Coupe longitudinale du prothalle en voie de développement, mêmes lettres que dans la figure 1159 (Hofmeister).

plantes du même groupe, qui peut être considéré comme très naturel.

Les caractères généraux du groupe des Fougères peuvent

www.dlibra.wum.edu.pl

être résumés de la façon suivante : Il existe toujours une génération sexuée et une génération asexuée, cette dernière beaucoup plus développée que l'autre. La génération asexuée offre une tige, des feuilles et des racines bien développées. La tige et les racines s'accroissent à l'aide d'une cellule terminale, comme dans les groupes de Cryptogames précédemment étudiés. La tige est fréquemment souterraine et rampe horizontalement ; parfois elle est plus ou moins dressée dans le sol, ou bien devient aérienne et peut, dans certaines Fougères arborescentes, acquérir une grande taille.



Fig. 1161. *Aspidium Filix mas.* Sommet du rhizome. Coupe longit.

La ramification est toujours dichotomique et par conséquent terminale ; elle est parfois latérale, dans l'*Aspidium Filix mas* par exemple ; dans les Fougères à tige dressée ou aérienne elle est pour ainsi dire tout à fait nulle. Il se produit assez fréquemment des bourgeons adventifs dont le siège paraît être constamment le pétiole ou le limbe des feuilles. Dans l'*Aspidium Filix mas*, ils naissent assez haut au-dessus du point d'insertion du pétiole et d'ordinaire sur l'une de ses arêtes latérales.

Les feuilles sont fréquemment composées, parfois ramifiées dichotomiquement ; elles se développent de bas en haut et souvent avec une extrême lenteur ; au moment de leur formation, elles sont, d'ordinaire, roulées en crosse. Dans l'*Aspidium Filix mas* toutes les feuilles d'une rosette naissent deux ans avant leur épanouissement et les folioles ne se forment que très lentement, de bas en haut, de chaque côté du pétiole principal. Dans certaines Hyménophyllacées, le limbe paraît pouvoir s'accroître tous les ans d'une façon indéfinie, comme la tige d'une Phanérogame. Les feuilles portent des spores d'une seule nature, logées dans des sporanges, tantôt nus, tantôt recouverts d'une lame protectrice ou *indusie*. Les spores donnent toujours naissance à un prothalle qui porte des organes reproducteurs mâles et femelles

www.dlibra.wum.edu.pl

et qui affecte la forme d'une petite lame munie de poils radiculaires. M. de Bary a signalé récemment (voy. *Revue internat. des sc. biol.*, 1880) la production par le prothalle d'une plante asexuée sans intervention d'organes repro-



Fig. 1162. Foliole de *Lygodium volubile.*



Fig. 1163. *Hymenophyllum Thunbridgense.* Foliole avec une indusie cupuliforme enveloppant des sporanges.

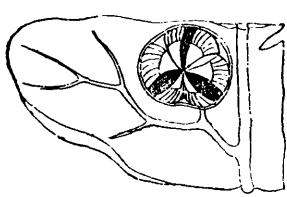


Fig. 1164. *Gleichenia polypodioides.*



Fig. 1165. *Todea barbarea.* Sporange ouvert.

ducteurs ; c'est ce qu'il nomme l'*Apogamie*. La division des Fougères est entièrement artificielle. Elle ne repose guère en effet que sur l'organisation des sporanges.

1° *Hyménophyllaées.* — Les sporanges sont pourvus d'un anneau complet, oblique ou transversal ; ils s'ouvrent à l'aide d'une fente longitudinale ; ils sont insérés sur un

www.dlibra.wum.edu.pl

prolongement (*columelle*) de la nervure fertile, au delà du bord de la feuille, et entourés d'une indusie cupuliforme. Genres : *Hymenophyllum*, *Trichomanes*, *Loxosoma*, etc.

2° *Gleichéniacées*. — Les sporanges sont dépourvus d'indusie ; ils sont d'ordinaire en petit nombre, parfois trois ou quatre seulement sont pourvus d'un anneau transversal

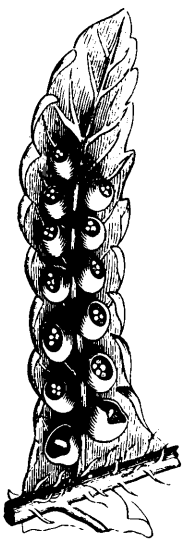


Fig. 1166. *Cyathea elegans*. Foliole.

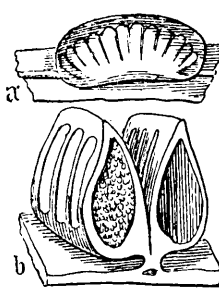


Fig. 1167. *Maratta cicutæfolia*. Sporange : *a*, entier ; *b*, ouvert.

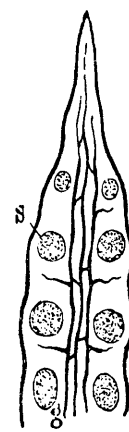


Fig. 1168. Rameau sporangifère d *Ophioglossum vulgatum*. Coupe longitudinale du sommet ; *s*, sporanges.

complet ; leur déhiscence est longitudinale ; ils sont réunis par trois ou quatre seulement sur la face dorsale des nervures et dépourvus d'indusie. Genres : *Gleichenia*, *Platysoma*, etc.

3° *Schizæacées*. — Les sporanges sont logés dans des excroissances en forme de poches des tissus de la feuille, sur des segments fertiles et spiciformes, pourvus d'un anneau en forme de calotte, complet et situé au niveau de l'une

www.dlibra.wum.edu.pl

des extrémités. Genres : *Schizæa*, *Lygodium*, *Aneimia*, etc.

4° *Osmundacées*. — Les sporanges sont munis d'un anneau incomplet, représenté par un petit nombre de cellules situées



Fig. 1169. *Osmunda regalis*. Feuille fructifère.

latéralement au-dessous du sommet. Genres : *Todea*, *Osmunda*.

5° *Cyathéacées*. — L'anneau est complet, oblique, excentrique ; la déhiscence est transversale ; l'indusie peut ne pas exister ou affecter des formes variables. Genres : *Cibotium*, *Dicksonia*, *Cyathea*, *Alsophyla*, etc.

6° *Polypodiacées*. — L'anneau est incomplet, longitudinal ; la déhiscence du sporange est transversale. Genres : *Polypodium*, *Adiantum*, *Pteris*, *Aspidium*, *Asplenium*, *Ceterach*, *Scolopendrium*, *Blechnum*, etc.

www.dlibra.wum.edu.pl

7° *Marattiées.* — Les sporanges sont *isolés* sur les nervures des folioles; ils sont divisés en deux rangées longitudinales de logettes dans lesquelles sont contenues les spores. Les Marattiées servent ainsi de transition vers les Ophioglossées. Genres : *Marattia*, *Kaufussia*.

8° *Ophioglossées.* — On fait, d'ordinaire, de ce groupe qui



Fig. 1170. *Ophioglossum vulgatum.*



Fig. 1171. *Botrychium lunaria.*

comprend les seuls genres *Ophioglossum* et *Botrychium*, une famille distincte de celle des Fougères; nous croyons ici devoir réunir les deux familles. Les Ophioglossées ont un rhizome souterrain court, émettant seulement deux feuilles, dont une se transforme et porte des sporanges disposés sur deux rangées latérales dans l'épaisseur même du parenchyme foliaire. Chaque loge sporangique s'ouvre, à la maturité, par une fente transversale.

www.dlibra.wum.edu.pl

DESCRIPTION DES ESPÈCES UTILES

TRIBU DES POLYPODIACÉES.

Aspidium Sw. — Les *Aspidium* sont caractérisés par des feuilles composées, à pinnules non articulées, libres ou conniventes, à nervilles pennées ; des sporanges pédiculés, s'élevant perpendiculairement des nervilles, et couverts d'une indusie plane, réniforme, insérée par un point étroit de leur bord concave.

Aspidium Filix mas. — Nous ne reviendrons pas sur la description de cette espèce ; elle a été donnée plus haut.

La partie de la plante employée en médecine est le rhizome réduit en poudre. Il est court, épais, couvert de la base des feuilles, d ou partent de nombreuses petites racines ligneuses, noires, filiformes. Les parties jeunes sont couvertes de nombreuses écailles brunes. Le rhizome est coloré intérieurement en jaune verdâtre clair ; son odeur est faible ; sa saveur est douceâtre et astringente. On l'arrache à la fin de l'automne, on le débarrasse des parties mortifiées, on le fend, on le fait sécher, puis on le réduit en poudre. On emploie celle-ci directement ou bien on l'épuise avec de l'éther. Par suite du grand nombre de feuilles auxquelles il donne naissance, le rhizome offre une structure très irrégulière ; des faisceaux bruns, plus ou moins nombreux, sont disposés en un ou deux cercles très irréguliers dans l'épaisseur d'un tissu jaunâtre. Dans les méats intercellulaires se voient des vésicules glanduleuses, produites par les cellules voisines des méats et remplies d'une huile verdâtre. Des poils glanduleux existent aussi dans l'intervalle des écailles qui tapissent la surface du rhizome. L'extrait éthéré du rhizome laisse déposer un *acide filicilique*, cristallin, incolore $C^{14}H^{28}O^{5}$, considéré comme le principe actif de la plante.

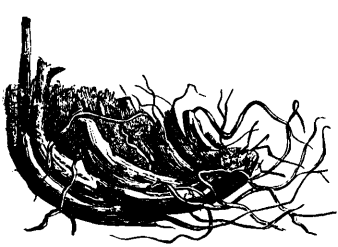


Fig. 1172. Rhizome de Fougère mâle.

www.dlibra.wum.edu.pl

Le rhizome de Fougère mâle a été employé contre tous les vers intestinaux ; son action paraît être efficace surtout contre le Tænia et le Bothriocéphale.

Autres espèces utiles.

L'*Aspidium Filix mas* est la seule espèce de Fougère qui jouisse de propriétés médicinales véritables. On emploie

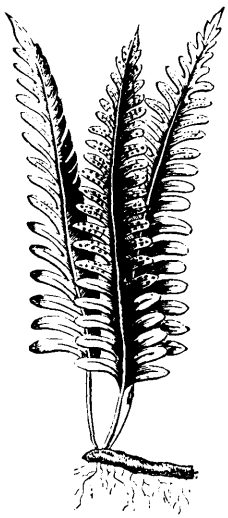


Fig. 1173. *Polypodium vulgare.*

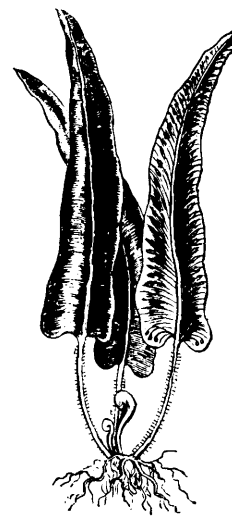


Fig. 1174. *Scolopendrium officinale.*

cependant en médecine quelques autres espèces que nous devons signaler. L'*Asplenium Adiantum nigrum* L. ou *Capillaire noire*, qui croît dans les lieux humides ou ombragés, a été considéré comme diurétique. Il en était de même du Polytric officinal (*Asplenium Trichomanes* L.) et de l'*Asplenium Ruta muraria* ou *Doradille Rue des murailles, Sauve-vie*, qui croît sur les vieux murs humides. La *Daurade* (*Ceterach officinarum*), à sores unilatéraux, dépourvus d'indusie et recouverts d'écailles minces, jaunes, qui en tiennent lieu, à feuilles pinnatifides avec des folioles alternes, était jadis

www.dlibra.wum.edu.pl

prescrite comme pectorale et diurétique. Le *Scolopendrium officinale*, ou *Langue de cerf*, remarquable par ses feuilles entières, cordées à la base, et par ses sores linéaires, disposés sur les nervures de chaque côté de la ligne médiane, était

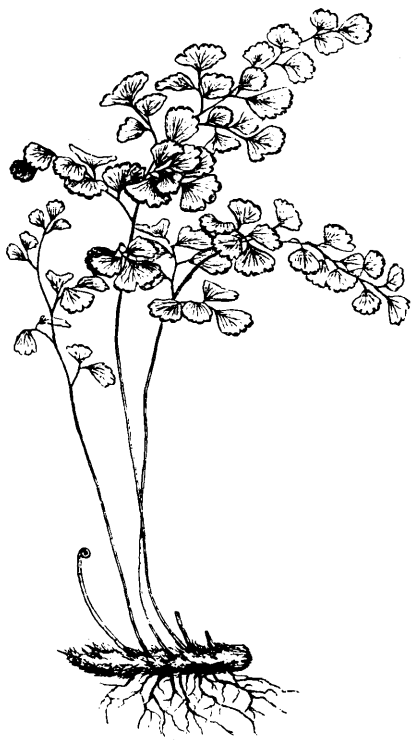


Fig. 1175. *Adiantum Capillus Veneris*. Capillaire de Montpellier.
(Cliché communiqué par M. Marchand.)

regardé comme diurétique. On a aussi fait usage du *Polypodium vulgare* L. ou *Réglisse des bois*, *Polypode du chêne*, à frondes pennées et à sores sans indusies, qui croît sur les vieux murs, au pied des arbres, parmi les pierres. Son rhi-

www.dlibra.wum.edu.pl

zome a une saveur sucrée très prononcée ; on l'a employé comme laxatif et apéritif.

On fait encore usage de nos jours, pour la préparation de sirops pectoraux, de quelques espèces d'*Adiantum* dont le caractère commun est d'avoir des sores disposés sous le bord externe des folioles, qui se replie pour les recouvrir comme une indusie. On emploie surtout l'*Adiantum Capillus Veneris* L. sous le nom de *Capillaire de Montpellier*. C'est une plante de petite taille, à souche souterraine, à feuilles munies de pétioles grêles, bipennés, à folioles cunéiformes, obtuses et lobées au niveau du bord externe, qui porte les sores. Elle habite le bord des fontaines et les grottes humides. On fait aussi usage de l'*Adiantum pedatum* L. ou *Capillaire du Canada*, remarquable par ses feuilles à longs pétioles grêles, pédalés; il est originaire de l'Amérique du Nord ; on lui substitue quelquefois la *Capillaire du Mexique* (*Adiantum trapeziforme* L.), du Mexique et de la Nouvelle-Grenade, caractérisée par des folioles en forme de trapèze.

www.dlibra.wum.edu.pl

CHAPITRE IV

ÉQUISÉTACÉES.

Nous pouvons étudier, comme exemple de ce groupe, une espèce très abondante dans notre pays, l'*Equisetum arvense* L. On la trouve dans les champs humides et sur le bord des rivières et des ruisseaux. Elle fructifie du mois de mars au mois de mai.

L'*Equisetum arvense* se compose d'un rhizome souterrain qui émet deux sortes de tiges aériennes, les unes fertiles, les autres stériles. Les tiges fertiles se développent les premières ; elles sont cylindriques, cannelées, hautes de 10 à 20 centimètres, jamais ramifiées, terminées par un seul épi d'organes reproducteurs asexués, et munies, au niveau des nœuds, de gaines tuberculeuses, découpées en 8-12 dents aiguës.

L'axe de l'épi porte un grand nombre d'écailles pédicellées, peltées, anguleuses à la circonférence, disposées en verticilles. Chaque écaille offre sur sa face inférieure six *sporanges* membraneux, s'ouvrant à la maturité, au niveau de leur face interne, par une fente longitudinale. Chaque sporange contient un grand nombre de *spores* elliptiques, à tégument interne mince, à tégument externe ou exospore très épais, différencié à la surface en une cuticule épaisse et dure, très élastique, qui se découpe en deux bandes spiralées, nommées *élatères*, susceptibles de se dérouler et de s'enrouler de nouveau autour de la spore avec les alternatives de sécheresse et d'humidité.

Les écailles qui portent les sporanges sont considérées comme représentant des feuilles. Elles se développent par

www.dlibra.wum.edu.pl

verticilles, au-dessous d'anneaux circulaires dentés repré-

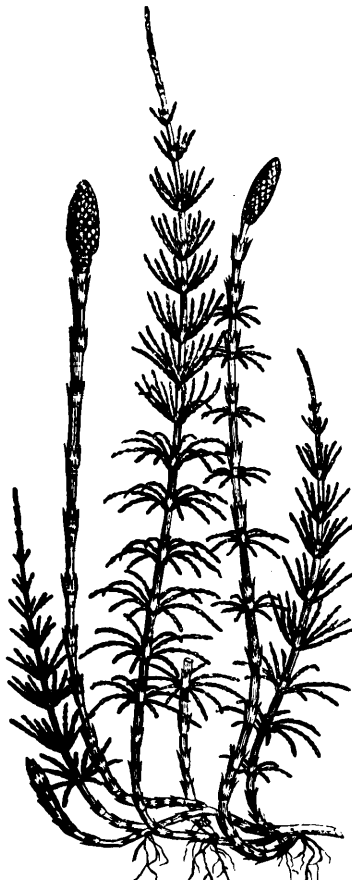


Fig. 1176. *Equisetum sylvaticum.*
(Cliché communiqué par M. Marchand.)

sentant les gaines de la tige restées rudimentaires. Les

www.dlibra.wum.edu.pl

sporanges se forment au-dessous des écailles par une hypertrophie de *leurs cellules*.

Les gaines de la tige sont considérées communément comme les analogues des stipules des Phanérogames.

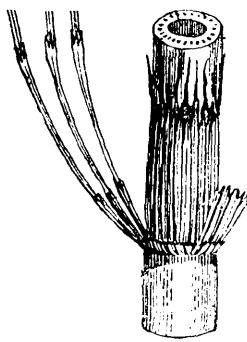


Fig. 1177. *Equisetum Telmateja*. Un nœud avec sa gaine et ses rameaux (Sachs).



Fig. 1178. *Equisetum arvense*. Sommet fructifère.

Les tiges aériennes stériles se développent après les autres; elles sont hautes de 20 centimètres, vertes, plus grêles que les tiges fertiles. Les gaines sont plus petites



Fig. 1179. *Equisetum arvense*. Ecaille fructifère vue de profil.

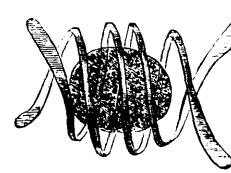


Fig. 1180. *Equisetum arvense*. Spore.

que sur les tiges fertiles, et offrent chacune, dans leur aisselle, un verticille de rameaux tétragones, simples ou peu ramifiés, considérés par les auteurs comme représentant morphologiquement des feuilles.

Lorsque les spores tombent sur le sol humide, elles don-

www.dlibra.wum.edu.pl

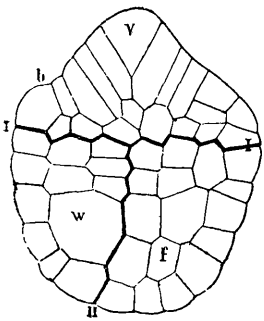


Fig. 1181. *Equisetum arvense.* Coupe longitudinale de l'embryon jeune : I, première cloison de segmentation; II, deuxième cloison; *b*, cellule foliaire; *o*, cellule terminale; *w*, cellule radicale (Sadebeck).

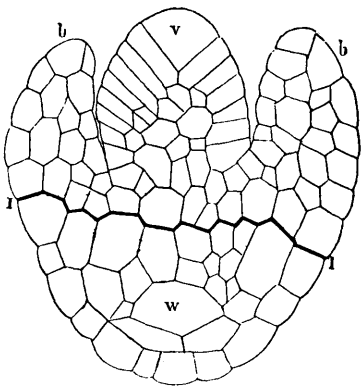


Fig. 1182. *Equisetum arvense.* Embryon un peu plus âgé ; les premières feuilles, *b b*, sont formées (Sadebeck.)

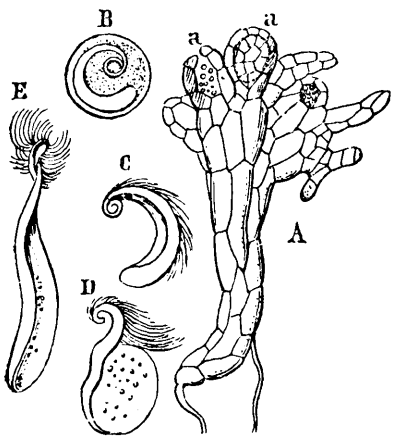


Fig. 1183. *Equisetum arvense.* A, prothalle portant *a*, *a*, anthéridies; B, C, D, E, anthérozoïdes à divers états (Schacht).

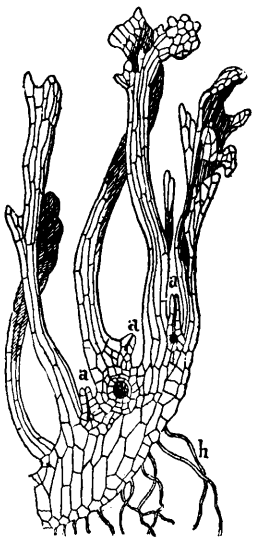


Fig. 1184. *Equisetum arvense.* Prothalle femelle; *h*, rhizoïdes; *a a*, archégones (Hofmeister).

www.dlibra.wum.edu.pl

nent naissance à deux espèces de *prothalles :* les uns mâles, ne produisant que des *anthéridies ;* les autres femelles, ne produisant que des *archégones*. Les uns et les autres sont de petites lames vertes, très découpées ou pour mieux dire ramifiées, fixées au sol par des poils radiculaires. Les anthéridies et les archégones ont une organisation analogue à celle que nous avons étudiée dans les Fougères. Après la fécondation, l'oosphère unique contenue dans chaque archégone produit, par des segmentations répétées, un embryon qui graduellement acquiert les caractères de la plante asexuée, étudiée plus haut.

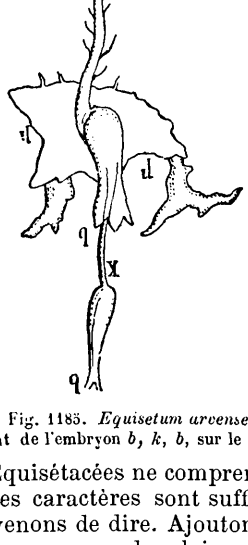


Fig. 1185. *Equisetum arvense.*
Développement de l'embryon *b, k, b,* sur le prosthalle *p, p.*

Le groupe des Equisétacées ne comprend que le seul genre *Equisetum,* dont les caractères sont suffisamment indiqués par ce que nous venons de dire. Ajoutons seulement que la tige est toujours creuse, avec des cloisons pleines au niveau des nœuds; qu'elle présente un cercle complet de faisceaux fibro-vasculaires et que ses cellules épidermiques, ordinairement allongées dans le sens de l'axe longitudinal de la tige, sont incrustées d'une grande quantité de silice. Ce caractère détermine l'emploi des *Equisetum* dans le polissage des métaux.

www.dlibra.wum.edu.pl

LIVRE DEUXIÈME

CRYPTOGAMES NON VASCULAIRES

CHAPITRE I

MOUSSES.

On peut prendre comme objet d'étude, pour arriver à la connaissance du groupe des Mousses, le *Funaria hygrome-*

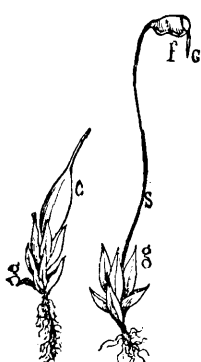


Fig. 1186. *Funaria hygrometrica.*



Fig. 1187. — Fragment de rameau et feuille de mousse.

trica, petite Mousse très commune dans notre pays sur les murs et sur les bords des chemins, où elle fructifie pendant le printemps et l'été. La plante sexuée est formée d'une tige

www.dlibra.wum.edu.pl

cylindrique, ne dépassant pas 5 à 10 centimètres en hauteur, dressée, non ramifiée, fixée par de nombreuses petites racines filamenteuses, composées chacune d'une seule rangée de cellules cylindriques, allongées, disposées bout à bout. La tige est couverte de petites feuilles imbriquées, ovales, oblongues, entières, concaves sur la face supérieure, termi-

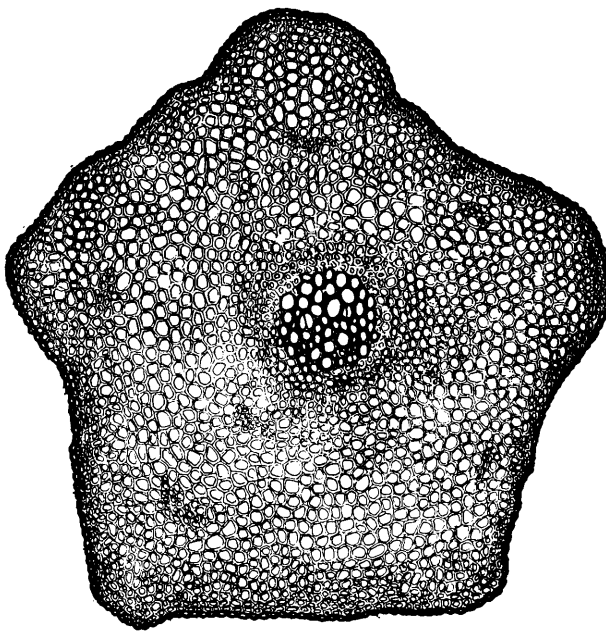


Fig. 1188. Coupe transversale de la tige du *Polytricum vulgare*.

nées par une petite pointe aiguë. Vers le sommet de la tige, les feuilles sont très rapprochées, plus grandes, et forment une sorte de petite rosette, au centre de laquelle se développent les organes reproducteurs. Les feuilles ont une structure très simple ; elles sont formées d'une seule couche de cellules aplaties, contenant des corpuscules chlorophylliens arrondis. Au niveau de la ligne médiane, elles sont parcourues par une nervure qui offre, au-dessus de la

www.dlibra.wum.edu.pl

couche cellulaire verte, deux ou trois couches d'éléments allongés, étroits et à parois épaisses, représentant un faisceau rudimentaire.

Nous savons déjà, par ce qui précède, que dans les Cry-



Fig. 1189. *Funaria hygrometrica.* Anthéridie laissant échappper les anthérozoïdes encore enfermés dans la cellule mère *b*; *c*, anthérozoïde libre de *Polytrichum* (Sachs).

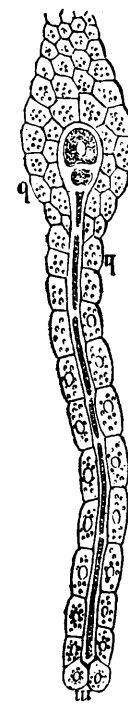


Fig. 1190. *Funaria hygrometrica.* *b*, archégone contenan la cellule centrale; *h*, col; *m*, orifice du col encore fermé (Sachs).

ptogames vasculaires les faisceaux sont moins compliqués dans leur organisation et leur disp osition que dans les Phanérogames, mais que ces faisceaux offrent encore des vaisseaux véritables; dans les Mousses et les Hépatiques, il

www.dlibra.wum.edu.pl

n'existe plus du tout de vaisseaux, mais on trouve encore fréquemment des faisceaux rudimentaires, composés d'éléments anatomiques allongés et étroits. Au centre de la tige des Mousses, il existe toujours un cordon longitudinal de ces éléments, et dans chaque feuille on trouve d'ordinaire une nervure longitudinale médiane ayant la même structure. Enfin, on trouve fréquemment, au-dessous de l'épiderme de la tige des Mousses, une ou plusieurs couches de cellules à parois épaisses, constituant un hypoderme. Le même caractère se retrouve dans un grand nombre d'autres Cryptogames non vasculaires. Habituellement aussi les cellules qui recouvrent la tige et les feuilles, quand ces dernières sont formées de plusieurs couches, prennent des caractères qui les font plus ou moins ressembler aux cellules épidermiques des Cryptogames vasculaires et des Phanérogames.

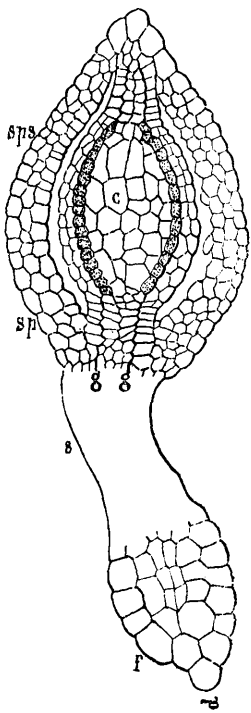


Fig. 1191. *Phascum cuspidatum*. Coupe longitudinale du sporogone *sps* ; *c*, columelle ; en dehors d'elle la couche sporogène teintée en noir (d'après Kienitz-Gesloff).

Nous avons dit que les organes reproducteurs se développent, dans le *Funaria hygrometrica*, au centre de la rosette de feuilles qui termine la tige. La plante est dioïque, chaque pied portant exclusivement soit des organes mâles ou *anthéridies*, soit des organes femelles ou *archégones*.

Les anthéridies sont des sacs allongés, à paroi formée d'une seule couche de cellules. Lorsque l'anthéridie est parvenue à maturité, sa cavité contient un très grand nombre de cellules arrondies (*cellules mères des anthérozoïdes*), dans chacune desquelles se produit, par con-

www.dlibra.wum.edu.pl

densation du protoplasma, un seul *anthérozoïde*. Ce dernier est formé par une tête ovoïde, atténuée, au niveau de la petite extrémité, en une longue queue grêle que terminent deux cils vibratiles.

Dans la cellule mère, l'anthérozoïde est roulé en spirale sur lui-même. Lorsque l'anthéridie est mûre, elle se déchire au niveau de son sommet, les cellules mères sortent en masse, et si elles trouvent un milieu suffisamment hu-

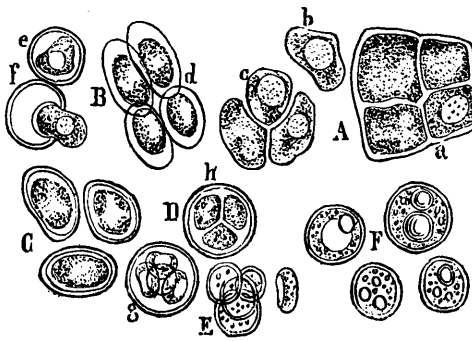


Fig. 1192. Développement des spores du *Funaria hygrometrica*. A, *a*, cellules mères encore réunies; *b*, *c*, séparation des cellules mères; B, cellules mères séparées expulsant en *f* leur contenu protoplasmique; C, cellules mères sur le point de se diviser; D, cellules mères divisées; E, spores jeunes; F, spores mûres (Sachs).

mide, une goutte d'eau tombée sur la mousse, elles se déchirent et mettent en liberté les anthérozoïdes, qui se meuvent très rapidement dans le liquide et peuvent être transportés avec lui au contact des archégones.

Les organes femelles ou archégones ont la forme d'une petite bouteille ventrue, terminée par un long col. Les parois du ventre sont formées de deux ou trois couches concentriques de cellules, au centre desquelles se trouve une seule cellule arrondie, l'*oosphère*, qui, après la fécondation, prend le nom d'*oospore*. Le long col de l'archégone est formé d'une seule couche de cellules (*cellules du col*) limitant un étroit espace occupé par une rangée de cellules étroites (*cellules du canal*), qui se détruisent bientôt et laissent béant un canal par lequel les anthérozoïdes pourront parvenir

www.dlibra.wum.edu.pl

jusqu'à l'oosphère, pour mêler leur protoplasma avec celui de cette dernière et opérer ainsi la fécondation.

Les anthéridies et les archégones fertiles sont toujours mélangés d'anthéridies et d'archégones rudimentaires, représentés par des filaments pluricellulaires, connus sous le nom de *paraphyses*.

Après que l'oosphère a été fécondée, elle sécrète une membrane d'enveloppe, puis elle se segmente de façon à former une masse cellulaire elliptique, qui, par suite de développements ultérieurs, donnera naissance à un organe considéré par les auteurs comme une génération asexuée,

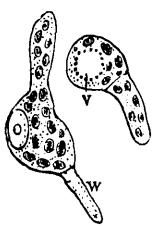


Fig. 1193. Spore de *Funaria hygrometrica* en voie de germination; *w*, poil radical.

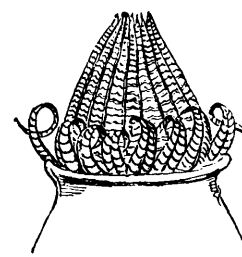


Fig. 1194. *Fontimalis antipyretica*. Péristome.

portée par la génération sexuée qui lui a donné naissance. On a donné à cette génération sexuée le nom de *sporogone*.

Complètement développé, le sporogone est formé d'un pédicelle grêle, cylindrique, terminé par un sac elliptique désigné sous le nom de *sporange* ou plus habituellement de *capsule*. Le sporange est d'abord constitué par une masse cellulaire compacte; il se forme ensuite un vide entre les couches cellulaires superficielles, qui formeront la paroi, et la portion centrale. Cette dernière est rattachée à la paroi par quelques brides cellulaires transversales. L'espace vide ainsi formé est connu sous le nom de *lacune*. Après qu'il s'est produit, certaines cellules du tissu cellulaire central ne tardent pas à se modifier; elles deviennent d'abord plus granuleuses, et se présentent, sur une coupe longitudinale, sous l'aspect de deux bandes grisâtres, longitudinales, séparées de la lacune par deux ou trois assises de cellules. On

www.dlibra.wum.edu.pl

donne aux cellules ainsi modifiées le nom de *cellules mères des spores*, et l'on nomme *sac sporifère* les assises cellulaires qui les enveloppent et qui les séparent de la lacune. Les cellules mères des spores se divisent ensuite pour donner naissance chacune à quatre *spores tétraédriques*, à membrane double, l'interne mince et incolore, l'externe brune et épaisse. Le tissu qui a persisté en dedans de la couche sporifère et par suite au centre de la capsule forme une sorte de colonne verticale, qui a reçu le nom de *columelle*. Lorsque les spores sont formées, la partie supérieure de la capsule,

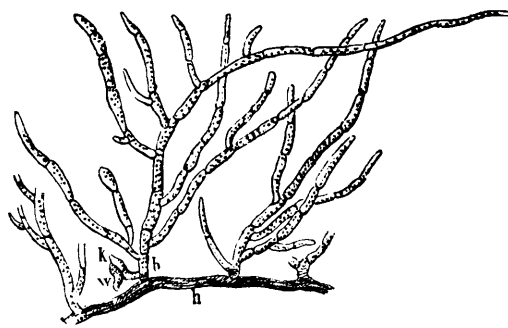


Fig. 1195. Prothalle de *Funaria hygrometrica* (Sachs).

désignée sous le nom d'*opercule*, se détache, et la capsule se trouve ouverte par le haut pour permettre la sortie des spores. Les bords de cette ouverture ou *péristome* sont munis de dents qui jouent un grand rôle dans la classification des Mousses. Dans certaines Mousses, par exemple dans les *Polytrichum*, il existe aussi, au niveau de l'ouverture de la capsule, une sorte de diaphragme cellulaire qui a reçu le nom d'*épiphragme*.

Nous avons vu que le sporogone est le produit de la segmentation de l'oospore fécondée, et nous avons vu que son développement se fait dans l'intérieur même de la cavité de l'archégone. Par suite de l'allongement du sporogone, l'archégone dans lequel il se développe ne tarde pas à être déchiré transversalement et sa partie supérieure est soulevée par le sommet du sporogone, sur lequel elle persiste

www.dlibra.wum.edu.pl

sous la forme d un petit bonnet pointu, sec, qui a reçu le nom de *coiffe*.

Les spores, mises en liberté par l'ouverture de la capsule, germent sur la terre humide et donnent naissance à un filament cellulaire qui se ramifie à la surface du sol et prend le nom de *protonéma*. C'est sur les rameaux de ce protonéma que se développe la plante feuillée par l'étude de laquelle nous avons commencé l'histoire du *Funaria hygrometrica*. Un même protonéma donne naissance à un nombre plus ou moins considérable de bourgeons qui se développent en autant de plantes feuillées, puis il se détruit.

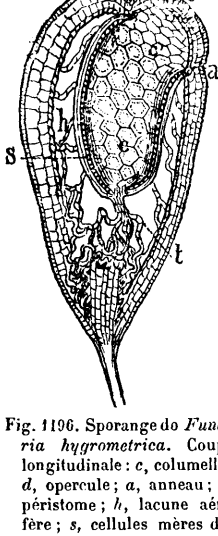


Fig. 1196. Sporange de *Funaria hygrometrica*. Coupe longitudinale : *c*, columelle ; *d*, opercule ; *a*, anneau ; *p*, péristome ; *h*, lacune aérifère ; *s*, cellules mères des spores (Sachs).

Ajoutons que les Mousses se reproduisent beaucoup plus par des bourgeons adventifs de formes très diverses et dont nous parlerons plus bas, que par les spores.

Caractères généraux et classification des Mousses. — Les divers groupes des Mousses présentent un nombre considérable de caractères communs qui en font une famille très naturelle. La plante sexuée est toujours pourvue d'une tige souvent simple, plus rarement ramifiée, fixée au sol par des radicules filamenteuses, et portant des feuilles bien développées, toujours simples. Par la structure anatomique, les organes végétatifs se distinguent nettement de ceux des Cryptogames vasculaires.

Ils sont en effet toujours dépourvus de vaisseaux véritables. Les organes reproducteurs sont toujours disposés au sommet, soit de la tige principale qui cesse de s'accroître (on dit alors que la Mousse est *acrocarpe*), soit au sommet de rameaux latéraux de seconde ou de troisième génération, et l'on dit que la Mousse est *pleurocarpe ;* dans ce cas, la tige principale peut s'accroître par son sommet d'une façon indéfinie. Les organes reproducteurs étant toujours entourés de feuilles modifiées, on donne souvent à leur ensemble le

www.dlibra.wum.edu.pl

nom de *fleurs*. Dans les fleurs femelles, les feuilles qui entourent la fleur sont d'ordinaire appliquées les unes contre les autres en une sorte de cône allongé ; on donne à leur ensemble le nom de *périchèze*. Dans les fleurs mâles, ces

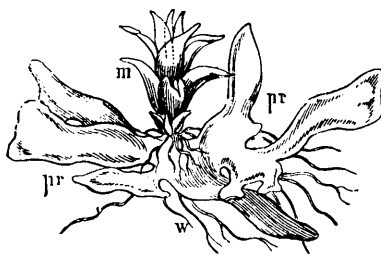


Fig. 1197. *Sphagnum acutifolium*. Proembryon lamelliforme *pr*, produisant une plante feuillée *m* (Schimper).

feuilles sont au contraire étalées en rosette et ont reçu le nom de *périgone*. Les fleurs sont habituellement unisexuées, mais parfois cependant elles sont hermaphrodites, c'est-à-

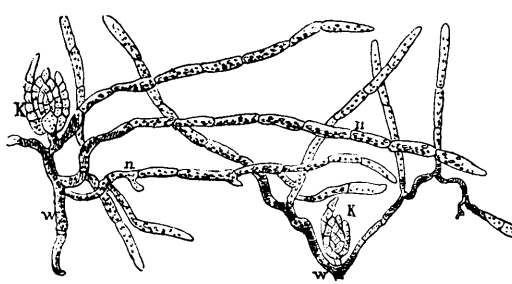


Fig. 1198. Poil du *Mnium hordeum*, transformé en un protonéma, *n.n*, qui produit des bourgeons foliacés ; *k*, *k* (Sachs).

dire contiennent à la fois des organes mâles (anthéridies) et des organes femelles (archégones).

Dans toutes les Mousses, l'oospore fécondée se développe dans l'intérieur même de l'archégone pour produire le sporogone pédiculé dans lequel se développent des spores asexuées, destinées à reproduire la plante. Dans toutes

www.dlibra.wum.edu.pl

aussi, les spores donnent d'abord naissance à un protonéma sur lequel se developpent un nombre souvent considérable de plantes feuillées.

Tantôt les spores se forment, comme dans le *Funaria*, dans une couche sporigène située en dedans d'une lacune aérifère et la columelle s'étend d'une extrémité à l'autre du sporogone ; tantôt, comme dans les *Andræa* et les *Sphagnum*, la couche sporigène est située immédiatement en dedans de la paroi du sporogone, et elle recouvre le sommet de la columelle comme d'une cloche, de sorte que la columelle ne s'étend pas jusqu'au sommet du sporogone.

Dans les Sphagnacées, le protonéma se comporte différemment suivant qu'il se développe dans l'eau ou sur un support solide. Dans le premier cas, il donne directement naissance à des bourgeons feuillés ; dans le second, il produit d'abord un *proembryon* lamelleux, sur lequel se développent les bourgeons feuillés.

Indépendamment de ce mode de reproduction, les Mousses se multiplient très activement par des procédés simplement végétatifs.

Certains articles du protonéma peuvent (*Funaria hygrometrica*) s'isoler des autres, rester au repos pendant quelque temps, puis s'allonger et se segmenter pour produire un nouveau protonéma qui donnera naissance à des tiges feuillées.

Tout poil radiculaire d'une plante feuillée peut donner naissance à un protonéma qui produira des tiges feuillées (*Bryum*, *Mnium*, *Barbula*), etc.

Les poils radiculaires peuvent produire directement des bourgeons feuillés (*Barbula*, *Funaria*, etc.).

Les feuilles peuvent allonger certaines de leurs cellules en poils qui se ramifient en véritable protonéma, lequel produit des tiges feuillées (*Orthotrichum*, *Onchorus*, etc.).

Il peut se produire au sommet de la tige feuillée, à la place d'organes sexués, des bulbilles ou propagules constitués par des corps pluricellulaires, pédiculés, qui, après avoir atteint une certaine dimension, se détachent, tombent sur le sol, et y donnent naissance à un protonéma qui produit des tiges feuillées.

Dans certaines Mousses (*Bryum annotinum*, etc.), il se forme des bourgeons qui se détachent et produisent directement des plantes feuillées.

Enfin, un très grand nombre de Mousses se multiplient

www.dlibra.wum.edu.pl

par des bourgeons qui se développent au sommet des tiges tandis que celles-ci meurent et pourrissent lentement ; on a donné à ces bourgeons le nom d'*innovations*.

C'est grâce à ces modes de reproduction végétative si divers que les Mousses arrivent à former les vastes colonies

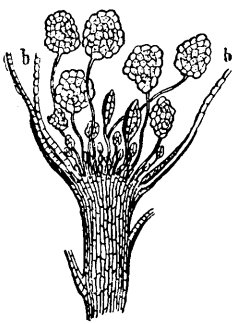


Fig. 1199. *Tetraphis pellucida*. Sommet de tige portant des propagules pédicellés, *b*, *b* (Sachs).



Fig. 1200. *Barbula aloides*.

qu'elles étalent à la surface des murailles, sur le sol humide, sur les troncs des arbres, etc. Certaines espèces ne présentent même que fort rarement des organes reproducteurs.

Les Mousses peuvent être divisées en quatre grands groupes :

Bryacées. Protonéma toujours filamenteux. Sporogone toujours pédiculé. Capsule toujours ouverte transversalement et pourvue d'un opercule. Columelle étendue jusqu'au sommet du sporogone.

Phascacées. Tiges très petites, encore fixées au protonéma au moment de la maturité des spores. Capsule indéhiscente. Couche sporifère et columelle comme dans les Bryacées. Représentent des Bryacées réduites.

www.dlibra.wum.edu.pl

Andræacées. Capsule très courtement pédiculée, élevée sur un pseudopode aphylle. Couche sporifère en forme de cloche au-dessous de la paroi du sproogone. Déhiscence par quatre valves.

Sphagnacées. Protonéma filamenteux, donnant naissance

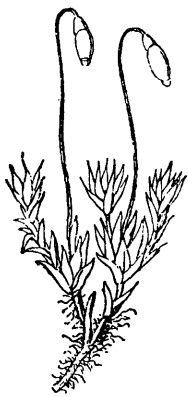


Fig. 1201. *Bryum cæspititium.*

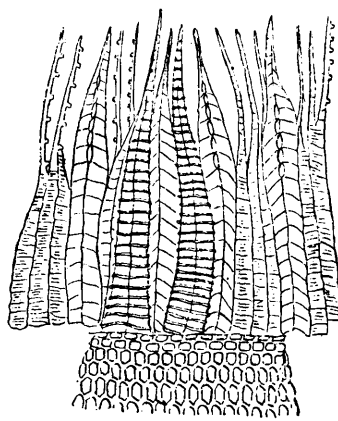


Fig. 1202. *Bryum cæspititium.* Portion du péristome.

directement à des bourgeons feuillés quand il se développe dans l'eau ; produisant, quand il se développe sur un support solide, un proembryon lamelleux qui donne naissance aux bourgeons feuillés. Cellules des feuilles munies de grandes ponctuations. Couche sporigène comme dans les Andræacées. Capsule déhiscente par une fente circulaire qui sépare toute la paroi du sac sporigène en forme de calotte.

Les Mousses ne nous offrent aucun intérêt au point de vue médical, mais elles ont joué et exercent encore un grand rôle dans la formation des tourbières. Les *Sphagnum* sont à cet égard particulièrement importants. Grâce à la présence des énormes ponctuations de leurs cellules, ils s'imbibent d'eau à la façon des éponges et forment, à la surface des tourbières, d'immenses colonies qui vivent les unes au-dessus des autres, et dont les plus âgées, en voie du putréfaction, servent à nourrir les plus jeunes, qui sont en même temps les plus superficielles.

www.dlibra.wum.edu.pl

CHAPITRE II

HÉPATIQUES

Nous pouvons étudier, comme exemple du groupe des Hépatiques, le *Marchantia polymorpha*, petite plante très commune dans les lieux humides.

Le *Marchantia polymorpha* se présente sous l'aspect de plaques membraneuses vertes, larges de 5 à 8 centimètres,



Fig. 1203. *Marchantia polymorpha* femelle. (Cliché communiqué par M. Marchand.)

épaisses, un peu charnues, découpées sur le bord en lobes arrondis, marquées à la surface de lignes vertes qui limitent des losanges et donnent à la plante une apparence très caractéristique, chaque losange offrant à son centre un stomate. La face inférieure, colorée en vert pâle, est fixée au sol par de nombreux poils radiculaires, formés chacun d'une

www.dlibra.wum.edu.pl



Fig. 1204. *Marchantia polymorpha* mâle. (Cliché communiqué par M. Marchand.)

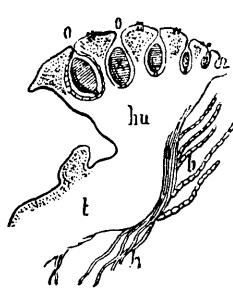


Fig. 1205. Chapeau mâle de *Marchantia polymorpha*. Coupe longitudinale : *t*, branche qui porte le chapeau, *hu*; *b*, feuille; *h*, poils radicaux; *a*, anthéridies (Sachs).

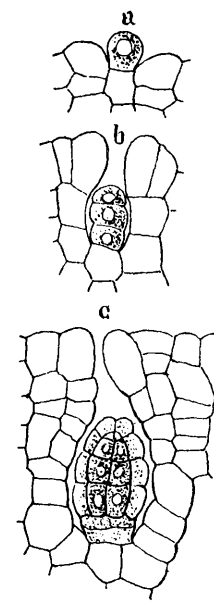


Fig. 1206. *Marchantia polymorpha* Développement de l'anthéridie (Strasb.).

www.dlibra.wum.edu.pl

seule rangée de cellules cylindriques, étroites, juxtaposées bout à bout. Cette face porte encore deux rangées de petites lames à un seul plan de cellules, sans aucune nervure, que l'on peut considérer comme des feuilles.

La structure de la lame ou *fronde* qui constitue la portion végétative du *Marchantia polymorpha* est extrêmement simple. On n'y trouve qu'un petit nombre de couches de cellules, sans aucun vaisseau, et même sans les vaisseaux rudimentaires que nous avons trouvés dans les Mousses. L'accroissement se fait au niveau de l'extrémité de chaque lobe par une cellule située au fond d'une petite échancrure.

A la surface de la fronde se voient des organes reproducteurs asexués et des organes reproducteurs sexués. Les premiers se présentent sous l'aspect de petites cupules désignées sous le nom de *conceptacles* et toujours situées à une certaine distance des bords de la fronde. Dans le fond de chaque conceptacle, se trouvent un certain nombre de petites lames verdâtres, pluricellulaires, elliptiques, échancrées de chaque côté, connues sous le nom de *propagules*. Lorsque le propagule a atteint une certaine taille, il se détache du conceptacle et tombe sur le sol humide, où il produit, au niveau de chacune de ses échancrures, une fronde aplatie, semblable à celle que nous avons décrite plus haut.

Les organes reproducteurs sexués sont représentés par des rameaux hauts de 1 centimètre environ, nés sur le bord des frondes, dans les sinus qui séparent les lobes. Ces rameaux, désignés sous le nom de *réceptacles*, sont de deux sortes : les uns portent des organes mâles ou *anthéridies*, les autres des organes femelles ou *sporogones*. Les uns et les autres sont formés d'un pédicule cylindrique, terminé par un plateau qui porte les organes reproducteurs. La forme du plateau permet de distinguer, à première vue, la nature du réceptacle. Dans les réceptacles mâles il a la forme d'un disque lenticulaire, d'abord tout à fait rond, puis découpé sur les bords en cinq ou six lobes qui se relèvent et qui rendent la face supérieure du plateau concave au niveau de ses bords tandis que son centre reste convexe. C'est dans l'épaisseur de ce plateau que sont logées les anthéridies ; chacune d'elles est contenue dans une dépression elliptique qui communique avec le dehors par un orifice étroit. L'anthéridie est un sac elliptique, porté par un court pédicule et rempli, à la maturité, de *cellules mères d'anthérozoïdes*, très

www.dlibra.wum.edu.pl

nombreuses. Lorsque l'organe est parvenu à l'état de maturité, sa paroi se déchire, les cellules mères des anthérozoïdes en sortent en masse et mettent en liberté chacune un anthérozoïde muni de deux longs cils vibratiles qui lui permettent de tournoyer dans l'eau.

Les réceptacles femelles ont un plateau ou chapeau profondément découpé en huit à dix lobes étroits. C'est dans l'intervalle de ces lobes, et sur la face inférieure du chapeau, que se forment les organes femelles ou *archégones*, dont l'organisation est à peu près la même que dans les Mousses.

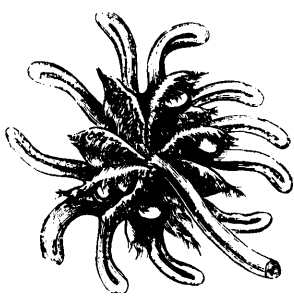


Fig. 1207. Chapeau femelle du *Marchantia polymorpha*, vu par-dessous.



Fig. 1208. Coupe longit. du chapeau femelle; *pc*, feuilles du périchèze; *a*, deux archégones (Sachs).

Chaque groupe d'archégones est enveloppé d'un repli foliacé saillant, découpé sur les bords, connu sous le nom de *périanthe commun* ou *périchèze*. Chaque archégone est en outre protégé par un périanthe propre qui naît autour de sa base sous la forme d'un petit bourrelet circulaire ; celui-ci s'élève rapidement et finit par envelopper complètement l'archégone.

Après avoir été fécondée, la cellule femelle de l'archégone ou *oospore* se développe, sur place, en un *sporogone* analogue à celui des Mousses, mais plus rudimentaire. Il offre la forme d'un sac arrondi, à paroi formée d'une seule couche cellulaire, contenant un grand nombre de cellules qui ont subi un sort différent pendant l'accroissement du sporogone ; les unes sont arrondies et constituent les *cellules mères des spores ;* chacune d'elles donne naissance, en se segmentant, à

www.dlibra.wum.edu.pl

quatre spores ; les autres sont très allongées, tordues deux par deux en spirale et susceptibles de se détordre brusquement ; elles constituent des organes destinés à faciliter la dispersion des spores avec lesquelles elles sont mélangées ; on leur donne le nom d'*élatères*. Les spores mises en liberté et tombées sur un sol humide produisent, par leur germination, un filament analogue au protonéma des Mousses, mais beaucoup plus rudimentaire, sur lequel se développe la fronde du *Marchantia* étudiée plus haut.

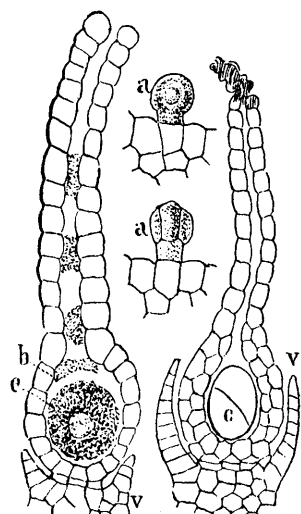


Fig. 1209. *Marchantia polymorpha*. Archégone et son développ. (Strasb.).

Caractères généraux et classification des Hépatiques. — La description que nous venons de faire de l'organisation et du mode de développement du *Marchantia polymorpha* donne une idée suffisante du groupe naturel des Hépatiques. La forme des organes végétatifs peut varier, il est vrai ; au lieu de la fronde aplatie des *Marchantia*, on peut trouver une tige filiforme, portant deux ou trois rangées de feuilles, et tous les états intermédiaires entre ces deux extrêmes ; mais toujours on constate une tendance manifeste des organes végétatifs à la symétrie bilatérale. Les organes reproducteurs sont toujours représentés par des anthéridies et des archégones et le sporogone qui résulte de la segmentation de l'oospore fécondée se développe toujours sur place. Quant aux spores auxquelles le sporogone donne naissance, tantôt elles produisent, comme dans les *Marchantia*, un protonéma rudimentaire, tantôt elles produisent directement la plante sexuée. La structure anatomique des Hépatiques est toujours très rudimentaire et les Hépatiques sont, à cet égard, plus simples encore d'habitude que les Mousses.

Les Hépatiques peuvent être divisées en deux grands

www.dlibra.wum.edu.pl

groupes, suivant que les organes végétatifs sont *frondacés*, comme dans les *Marchantia*, ou, au contraire, plus ou moins foliacés, comme dans les *Jungermannia*. On peut encore,

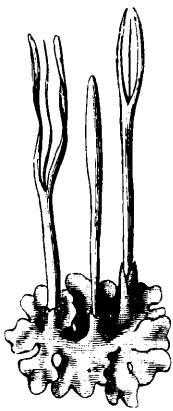


Fig. 1210. *Anthoceros lævis.*



Fig. 1211. *Jungermannia undulata.*

d'après le mode de formation des archégones, les diviser en deux autres groupes : les *Antocérothées* et les *Hépatiques* proprement dites. Nous ne voulons pas entrer ici dans des détails qui sortiraient du cadre de cet ouvrage.

www.dlibra.wum.edu.pl

CHAPITRE III

CHARACÉES.

On peut prendre pour exemple de ce petit groupe le *Chara fragilis*, qui est abondant dans les eaux douces de notre pays, où il vit fixé sur le fond et complètement submergé. Sa tige est formée d'une seule rangée de cellules cylindriques, extrêmement longues, disposées bout à bout. De l'articulation la plus inférieure naissent des poils radiculaires qui s'enfoncent dans le sol. Les autres articulations donnent naissance à des verticilles de feuilles cylindriques, organisées comme la tige. Au niveau de chaque verticille, naît un seul rameau, produit dans l'aisselle de la feuille la plus âgée et se comportant de la même façon que la tige. Les cellules basilaires de chaque feuille produisent des cellules qui montent et descendent le long de la cellule axile et lui forment un revêtement épidermique. La reproduction est asexuée et sexuée. Les organes reproducteurs asexués sont : ou bien des nœuds souterrains à verticilles foliaires très raccourcis, qui se détachent et constituent des sortes de tubes qui se développent en de nouvelles plantes par poussée latérale ; ou bien des rameaux qui se séparent de la plante qui leur a donné naissance et vont en former une nouvelle semblable ; ou bien encore des rameaux qui ressemblent tout à fait au protonéma dont nous allons parler plus bas et qui se comportent comme lui.

Les organes sexuels mâles et femelles sont réunis sur le même individu et produits, au niveau de chaque verticille, par la même branche foliaire. Les organes mâles ou *anthéridies* se présentent sous l'aspect de petits corps arrondis,

www.dlibra.wum.edu.pl

rouges, à structure très remarquable. La surface de l'anthéridie est limitée par une couche de huit cellules aplaties : quatre disposées autour du pôle de la sphère, triangulaires ; quatre disposées autour de sa base, quadrangulaires, à face inférieure plus étroite. Ces huit cellules sont connues sous le nom d'*écussons*. Leurs membranes forment des plis rayonnants qui donnent aux cellules un aspect lobé. Chaque écusson porte, au niveau de sa face interne, une cellule cylindrique qui s'enfonce dans la profondeur de la sphère sous le nom de *manubrium*. A l'ex-

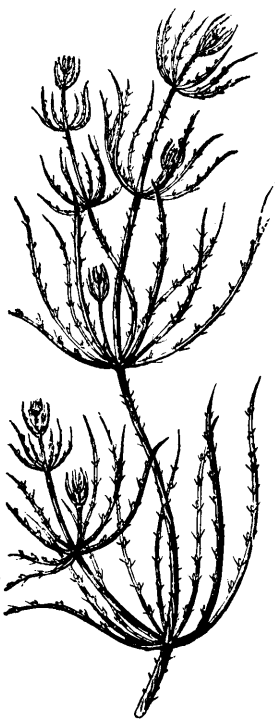


Fig. 1212. *Chara fragilis.*

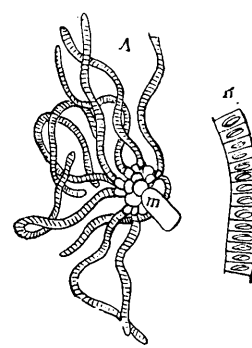


Fig. 1213. *Chara fragilis.* A, un manubrium, *m*, avec ses têtes et ses fouets. B, un fragment de fouet grossi, pour montrer qu'il est formé de cellules juxtaposées dans lesquelles se forment les anthérozoïdes.

trémité interne de chaque manubrium se voit une cellule arrondie, nommée *tête*. Celle-ci porte six cellules également arrondies, nommées *têtes secondaires;* enfin, chaque tête secondaire porte quatre longs filaments grêles, enroulés sur

www.dlibra.wum.edu.pl

eux-mêmes (*fouets*) et divisés en un grand nombre de petites cellules discoïdes qui produisent chacune un *anthérozoïde*. Les anthérozoïdes, mis en liberté par la rupture des parois de leurs cellules mères, sont allongés et terminés,

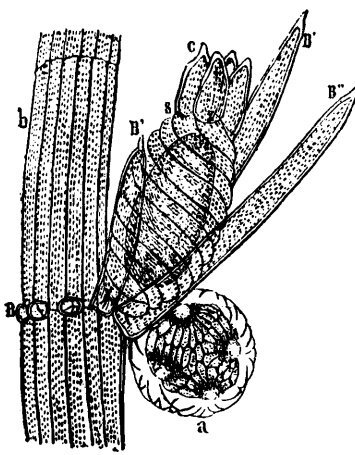


Fig. 1214. *Chara fragilis.* Nœud portant une anthéridie, *a*, et une oogemme, S ; *b*, tige ; B, folioles stériles ; B', B'', autres folioles bien développées (Sachs).



Fig. 1215. *Chara fragilis.* Protonéma émettant une plante feuillée (Pringsheim).

au niveau de leur petite extrémité, par deux longs cils vibratiles.

Les organes femelles, ou *oogemmes*, parvenus à maturité, sont elliptiques et portés chacun par un pied court, unicellulaire. La paroi de l'oogemme est formée par cinq cellules tubuleuses, enroulées en spirale autour d'un axe formé par six cellules superposées. C'est la cellule terminale de ce petit axe qui constitue l'élément femelle ou *oospore*. Après la fécondation, les cellules de la paroi, qui étaient d'abord

www.dlibra.wum.edu.pl

vertes, deviennent brunes et s'épaississent, puis l'oogemme tout entière se détache de la plante qui lui a donné naissance.

En germant, l'oospore donne naissance à un protonéma filamenteux, formé d'un petit nombre de cellules disposées bout à bout. L'articulation inférieure produit des poils radiculaires ou rhizoïdes, tandis que l'une des branches de l'articulation supérieure s'écarte des autres à angle droit et produit le premier article de la plante.

Caractères généraux et classification des Characées. — Le petit groupe des Characées n'étant formé que de deux genres très peu distincts l'un de l'autre, *Chara* et *Nitella*, ses caractères généraux sont suffisamment indiqués par la description que nous avons donnée du *Chara fragilis*. Bornons-nous à ajouter que les *Nitella* se distinguent surtout des *Chara* en ce que la tige et les rameaux sont dépourvus de la couche épidermique dont nous avons signalé la présence et la formation dans le *Chara fragilis*.

Les Characées se rapprochent des *Mousses* et des *Hépatiques* par la forme de leurs anthérozoïdes, mais elles s'en distinguent nettement par la structure très rudimentaire de leurs organes végétatifs. L'organisation de leurs anthéridies permet de les distinguer facilement non seulement des Hépatiques et des Mousses, mais encore des Algues, aves lesquelles elles ont, par leur structure, des analogies incontestables.

www.dlibra.wum.edu.pl

CHAPITRE IV

ALGUES.

Pour donner au lecteur une idée convenable du groupe des Algues, sans entrer dans des détails qui ne seraient pas à leur place dans cet ouvrage, nous choisirons dans les grandes divisions de ce vaste groupe un certain nombre de types dont nous exposerons l'histoire en détail, en montrant les affinités qui relient ces formes les unes aux autres. Ayant acquis ces premières notions, le lecteur pourra très facilement compléter, s'il le désire, son instruction dans les ouvrages spéciaux. Afin de conserver l'ordre suivi dans les parties précédentes, nous étudierons d'abord les formes les plus élevées, en descendant peu à peu vers les plus rudimentaires, et nous insisterons particulièrement sur les espèces qui peuvent avoir quelque utilité pour le médecin.

FUCACÉES.

Nous pouvons étudier comme exemple du groupe des Fucacées le *Fucus vesiculosus*, qui est très abondant sur nos côtes, dans les points qui découvrent à chaque marée. C'est une plante de couleur olivâtre, haute de 19 à 20 centimètres, fixée aux rochers par un plateau arrondi, de la face inférieure duquel partent un certain nombre de crampons radiculaires qui adhèrent fortement aux rochers. De la face supérieure du plateau s'élève une tige arrondie qui se ramifie bientôt en branches aplaties, ramifiées dichotomiquement, munies en divers points de vésicules elliptiques,

www.dlibra.wum.edu.pl

remplies d'air, et terminées par des renflements qui sont les organes reproducteurs. Chaque branche offre une sorte de nervure longitudinale saillante.

La structure de cette Algue est très simple. Les nervures sont formées par des cellules allongées, cylindriques, étroites, disposées bout à bout ; tout le reste de l'organe est formé de cellules parenchymateuses à parois extrêmement épaisses, formées de deux couches concentriques : l'une interne, mince et résistante ; l'autre externe, très épaisse, gélifiée ; c'est-à-dire molle et susceptible de se gonfler beaucoup dans l'eau, ce qui

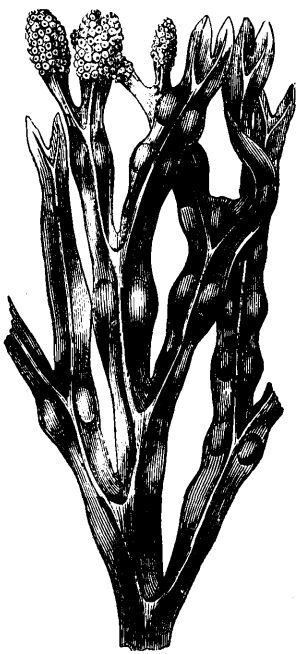


Fig. 1216. *Fucus vesiculosus.* Sommet d'un thalle.

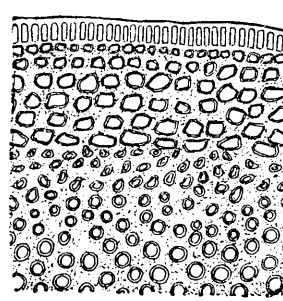


Fig. 1217. *Fucus vesiculosus.* Coupe transversale du thalle.

a fait employer ces plantes pour la préparation de cataplasmes émollients.

L'accroissement en largeur s'effectue par l'extrémité des rameaux, qui est toujours légèrement déprimée ; il est douteux qu'il existe une cellule terminale unique comme dans les Cryptogames vasculaires.

Le *Fucus vesiculosus* est dioïque, c'est-à-dire que les organes reproducteurs mâles et femelles sont portés par des pieds différents. Qu'ils soient mâles ou femelles, les organes repro-

www.dlibra.wum.edu.pl

ducteurs sont reunis à l'extrémité des rameaux, qui est fortement renflée, et ils sont logés dans des cavités désignées sous le nom de *conceptacles;* ces cavités sont très profondes, et ne communiquent avec l'extérieur que par un étroit orifice ; mais elles sont tapissées par un épiderme qui n'est que la continuation de l'épiderme qui recouvre le reste de la plante. Ce sont les cellules de l'épiderme du conceptacle qui donnent naissance aux organes reproducteurs.

Les organes reproducteurs mâles, ou *anthéridies*, se présentent sous la forme de petits sacs ovoïdes portés, en certain nombre, par des poils ramifiés, chaque sac représentant une branche transformée du poil. Le protoplasma de l'an-

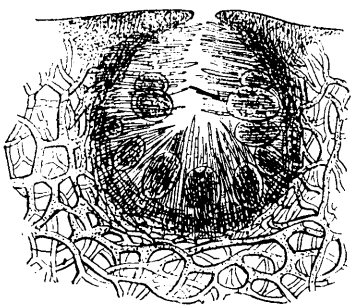


Fig. 1218. *Fucus vesiculosus.* Conceptacle ; coupe longitudinale.



Fig. 1219. *Fucus vesiculosus.* Anthéridies.

théridie se divise en un grand nombre de très petits anthérozoïdes elliptiques, avec une extrémité très pointue et deux cils vibratiles, l'un en avant, l'autre en arrière. Chaque anthérozoïde contient un petit point rouge.

Les organes reproducteurs femelles, ou *oogones*, représentent aussi des poils modifiés ; ils sont entremêlés, dans le conceptacle qui les porte, d'un très grand nombre de poils restés stériles, nommés *paraphyses*. Chaque oogone est formé d'un pédicule court, unicellulaire, et d'une très vaste cellule sphérique, dont le protoplasma se divise en huit cellules femelles, *oosphères*. La membrane de l'oogone est manifestement dédoublée en deux couches : l'une externe, peu élastique, qui se déchire après la formation des oosphères ; l'autre

www.dlibra.wum.edu.pl

interne, très élastique, qui se détache après l'ouverture de la précédente et qui persiste autour des oosphères après la mise en liberté de ces dernières. Après que cette membrane s'est à son tour déchirée et que les oosphères se sont séparées, les anthérozoïdes s'appliquent en grand nombre sur les oosphères, les font tournoyer pendant quelques instants dans l'eau et se fusionnent avec elles. Les oosphères sont alors fécondées et prennent le nom d'*oospores*. Chaque oospore ne tarde pas à s'envelopper d'une membrane cellulosique, puis elle s'allonge, se ramifie à une de ses extrémi-

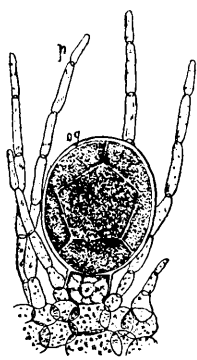


Fig. 1220. Oogone de *Fucus vesiculosus*, entouré de paraphyses, *p.*; dans l'oogone le protoplasma est déja segmenté et les oosphères sont formées (Thuret).

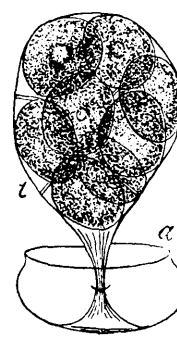


Fig. 1221. Oogone dont la membrane externe *a* est rompue pour laisser sortir les oosphères encore contenues dans la membrane interne, *t t* (Thuret).

tés en petits crampons par lesquels elle se fixe, tandis qu'elle se segmente pour produire une plante semblable à celle qui lui a donné naissance.

Autour du *Fucus vesiculosus* se groupent un certain nombre d'espèces et de genres qui offrent la même coloration olivâtre, la même organisation générale et le même mode de multiplication, et qui peuvent également, à cause de leurs membranes gélifiées, servir à la préparation de cataplasmes émollients. Certaines espèces atteignent des dimensions colossales. Nous nous bornerons à citer, parmi les Fucacées les plus connues : les *Fucodium*, les *Himanthalia*, les *Sargassum*, etc.

www.dlibra.wum.edu.pl

Toutes ces Algues ont, comme les diverses espèces de *Fucus*, des cellules à parois rendues très épaisses par la gélification ; cela les rend susceptibles de servir à la préparation de cataplasmes émollients ; mais on n'a guère employé dans ce but que le *Fucus vesiculosus*.

PHÉOSPORÉES.

Tandis que les Fucacées véritables ne possèdent, comme le *Fucus vesiculosus*, que des organes reproducteurs sexués, il existe un autre groupe d'Algues, voisin du précédent, à coloration olivâtre, auquel Thuret a donné le nom de *Phéosporées*, caractérisé par la présence de spores mobiles asexuées, capables de reproduire directement la plante et désignées sous le nom de *zoospores*. Ces zoospores sont toujours de petites cellules elliptiques, incolores à une extrémité, colorées en vert olivâtre et munies d'un point rouge à l'autre, avec deux cils vibratiles dirigés, l'un en avant, l'autre en arrière. Elles se forment sur des points différents de la plante, suivant les genres. Dans les *Ectocarpus*, petites Algues filamenteuses très abondantes sur nos côtes, elles se forment dans les cellules terminales des filaments, cellules qui prennent le nom de *zoosporanges*. Dans les *Laminaria*, elles se forment dans les cellules terminales de certains poils qu'on trouve à la surface du thalle, etc.

On ne connaît encore les organes reproducteurs sexuels que dans un petit nombre de genres, mais ils y présentent des caractères très analogues. Certaines cellules s'allongent, se segmentent de diverses façons et produisent des cellules mobiles qui, après leur mise en liberté, se fondent deux par deux, pour former un *œuf* qui se développe en une plante nouvelle. On a donné le nom de *gamètes* à ces cellules reproductrices, et celui de *gamétanges* aux cellules dans lesquelles elles se forment.

Certaines espèces doivent être signalées ici parce qu'elles sont utilisées soit par la médecine, soit par l'économie domestique.

Laminaria digitata Lamour. — Cette espèce est très fréquente sur nos côtes, où elle croît sur les rochers qui ne découvrent qu'au moment des marées équinoxiales. Son thalle est coloré en vert foncé ; il est haut de 50 centimètres à 2 mètres. Il

www.dlibra.wum.edu.pl

se compose d'une tige cylindrique plus ou moins allongée, portant dans le bas des crampons nombreux, ramifiés dichotomiquement, à l'aide desquels la plante se fixe sur les rochers. A son extrémité supérieure la tige s'aplatit en un thalle formé de lames larges, palmées, plus ou moins

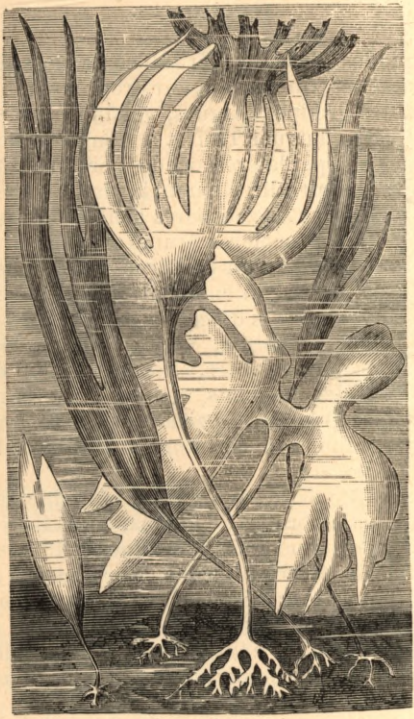


Fig. 1222. *Laminaria digitata.*

nombreuses et affectant des formes variables suivant les variétés. Tantôt il n'y a que deux ou trois lames ; d'autres fois on en compte cinq ou six ; dans certaines variétés, la lame médiane se subdivise à son extrémité en un certain nombre d'autres lames également palmées. La structure

www.dlibra.wum.edu.pl

du thalle est analogue à celle des *Fucus* et les cellules sont également pourvues de membranes très épaisses et gélifiées. Cette algue est parfois mangée dans certains pays.

On mange aussi, dans quelques localités, le *Laminaria saccharina* LAMK, qui passe pour contenir du sucre, et dont le thalle,

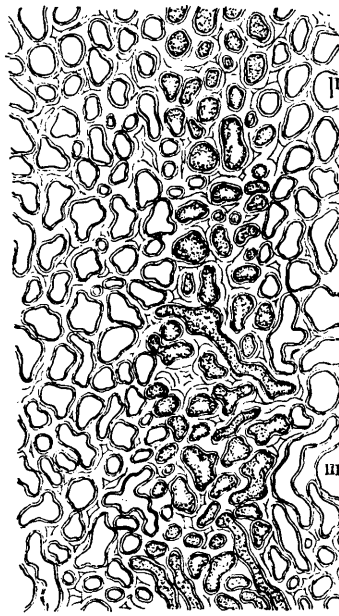


Fig. 1223. *Laminaria digitata.* Coupe transv.



Fig. 1224. *Laminaria. saccharina*

long d'un mètre environ, se distingue par une lame large de 4 à 5 centimètres, gaufrée sur le bord, de chaque côté de la ligne médiane.

L'*Alaria esculenta*, qui habite la mer du Nord, et dont le thalle est formé d'un pied cylindrique muni de crampons et d'une lame unique, longue souvent de plusieurs mètres sert également, dans certains pays, à la nourriture des habitants.

www.dlibra.wum.edu.pl

Toutes ces espèces peuvent, à cause de la gélification de leurs membranes, servir comme les *Fucus* à la préparation de cataplasmes émollients.

FLORIDÉES.

La plupart des Algues de ce groupe habitent les eaux salées, un petit nombre seulement se trouvent dans les eaux douces (*Batrachospermum*, *Hildenbrandtia*, *Lemanea*, etc.

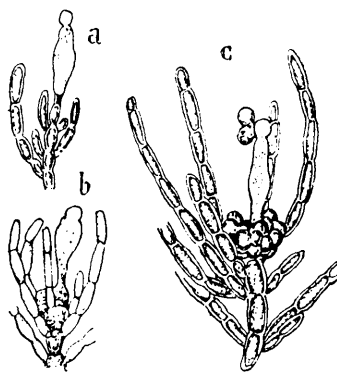


Fig. 1225. *Batrachospermum moniliforme*. *a*, trichogyne au sommet duquel est soudé un anthérozoïde; *b*, le cystocarpe commence à se former à la base du trichogyne; *c*, le cystocarpe est formé à la base du trichogyne (Thuret et Bornet).

Ces dernières sont colorées en vert sombre; mais dans la plupart des autres Floridées le pigment chlorophyllien est dissimulé par d'autres matières colorantes, rouges ou bleues, qui donnent à ces plantes des teintes souvent très vives et très belles. L'organisation des Floridées est extrêmement variable. Parmi les plus rudimentaires figurent les *Batrachospermum* dont une espèce, le *Batrachospermum moniliforme*, est très abondante, près de Paris, dans le canal de Bondy. Cette espèce est colorée en vert olivâtre et formée d'un thalle ramifié, à branches enveloppées d'une épaisse gelée incolore, formée par la couche superficielle des membranes cellulaires épaissie et ramollie. Les branches sont disposées en verticilles et formées de cellules cylindriques, courtes,

www.dlibra.wum.edu.pl

juxtaposées bout à bout en une seule rangée. Les axes qui portent les verticilles des rameaux sont formés de cellules cylindriques très allongées, beaucoup plus larges que celles des rameaux, disposées bout à bout et portant un verticille de rameaux au niveau de chaque articulation. Certains ra-

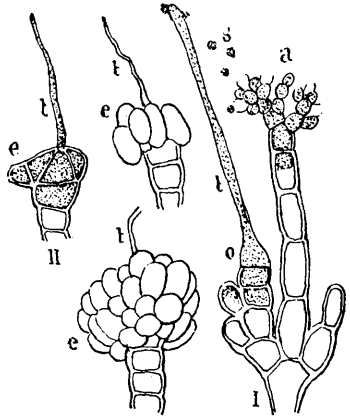


Fig. 1226. *Nemalion multifidum*. États divers de développement.

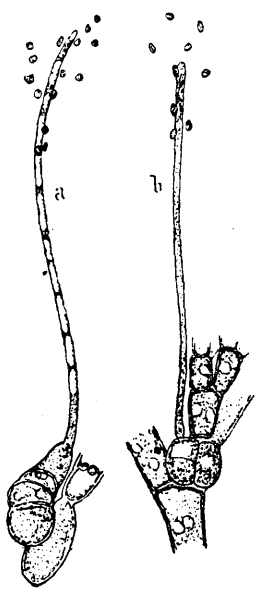


Fig. 1227. a, *Helminthora divaricata* ; trichogyne au moment de la fécondation ; b, *Caltithamnium corymbosum*.

meaux descendent le long des cellules axiles et leur forment une sorte d'écorce, comme dans les *Chara*.

Dans les *Nemalion*, petites Floridées marines, le thalle est également formé d'un axe filamenteux ramifié, portant des verticilles de rameaux. Dans les *Delesseria*, *Gelidium*, etc., le thalle prend un développement beaucoup plus considérable et affecte la forme de lames plus ou moins ramifiées, pouvant, dans certains cas, atteindre de grandes dimensions.

www.dlibra.wum.edu.pl

Les organes reproducteurs des Floridées sont de deux ordres : asexués et sexués. La reproduction asexuée s'opère à l'aide de *spores* immobiles qui ont reçu le nom de *tétraspores*, parce qu'elles se forment toujours au nombre de quatre dans la même cellule mère, nommée *tétrasporange*. Quand le thalle est formé de cellules juxtaposées en une seule rangée, les tétraspores se forment dans les cellules

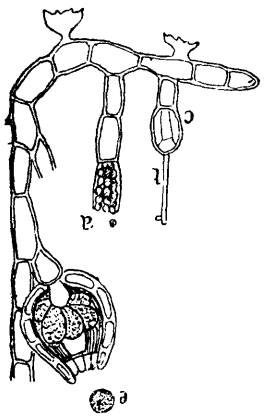


Fig. 1228. *Lejolisia mediterranea*. Rameau portant un organe femelle c, terminé par le trichogyne *t*, et des anthéridies *a*. La branche verticale porte un cystocarpe (Thuret et Bornet).

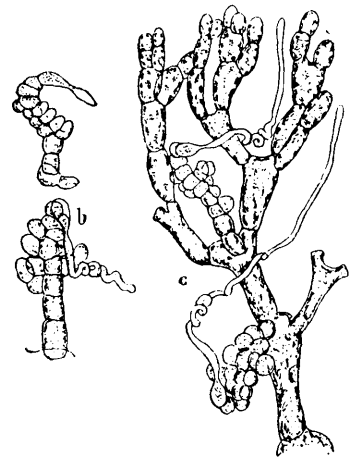


Fig. 1229. *Dudresnaya purpurifera*, offrant divers états de développement des organes reproducteurs (Thuret).

terminales des rameaux latéraux ; quand la structure du thalle est plus complexe, les tétraspores se développent dans des cellules situées plus ou moins profondément dans les tissus. Dans quelques Floridées, les tétraspores sont remplacées par une seule spore ou par deux ; il est rare qu'il s'en forme plus de quatre dans la même cellule mère.

La reproduction sexuée offre des phénomènes compliqués, très variables suivant les familles de ce groupe, mais qui peuvent être résumés de la façon suivante : un *anthérozoïde* ou *pollinide* dépourvu de cils vibratiles, se conjugue avec le

www.dlibra.wum.edu.pl

protoplasma d'une cellule nommée *oosphère*, faisant partie d'un *oogone* terminé soit par une papille, soit par un poil nommé *trichogyne*. Il est probable que le protoplasma de l'anthérozoïde traverse le trichogyne pour aller se fusionner avec celui de l'oosphère. Après la fécondation, l'oosphère se segmente pour produire une petite masse cellulaire, nommée *sporogone*, dans laquelle se développent un grand nombre de *spores*. Ce développement rappelle ce que nous avons observé dans les Mousses. Le *sporogone* ou *eystocarpe* des Floridées est tout à fait comparable au sporogone des Mousses. Ce dernier aussi se développe par segmentation d'une oosphère et ne donne naissance qu'à des spores. Mais, dans les Mousses, les spores issues du sporogone donnent naissance à un proembryon, tandis que dans les Floridées elles produisent directement la plante parfaite.

Les anthéridies et les oogones des Floridées sont ordinairement produits par des pieds autres que ceux qui portent les tétrasporanges et, d'ordinaire, un même pied ne porte que des anthéridies ou des oogones, de sorte que les Floridées sont habituellement dioïques. Quant à la disposition et au mode de formation des anthéridies et des oogones, ils varient beaucoup dans les différents groupes de cet ordre, ainsi que l'organisation de l'oogone et du sporogone. La nature de ce livre ne nous permet pas d'entrer dans l'exposé de ces détails.

Espèces employées.

Quelques plantes de la famille des Floridées doivent attirer particulièrement notre attention, parce qu'elles ont été employées en médecine.

Chondrus crispus Lyngb. (*Fucus crispus* L.). — Cette Algue, connue des pharmacologistes sous le nom de *Carragaen*, est une Floridée de la famille des Gigartinées, à thalle ramifié et aplati, fixé sur les rochers de nos côtes par un pied presque cylindrique, duquel partent des rameaux colorés en rouge-brun ou pourpre foncé, aplatis, ramifiés dichotomiquement, se présentant soit sous la forme de baguettes étroites, plates, soit sous celle de lames larges et comme lobées. Les organes reproducteurs sont, d'ordinaire, portés par la première de ces formes. Les cystocarpes sont logés dans l'épaisseur du thalle; ils produisent à la surface des

www.dlibra.wum.edu.pl

saillies elliptiques, au centre desquelles se voient les spores. Les tétraspores se forment par des segmentations en croix des cellules mères. La structure du *Chondrus crispus* rappelle beaucoup celle des *Fucus*. A la surface se trouve une



Fig. 1230. *Chondrus crispus*. Trois pieds de ormes différentes.

cuticule épaisse ; puis vient une sorte de tissu cortical à cellules pourvues de cavités très petites, arrondies, et de membranes gélifiées, très épaisses ; en dedans de cette sorte de tissu cortical, se trouve un tissu à cellules très irrégulières, souvent étoilées, pourvues de membranes gélifiées extrêmement épaisses, formant une substance intercellulaire tout à fait incolore.

www.dlibra.wum.edu.pl

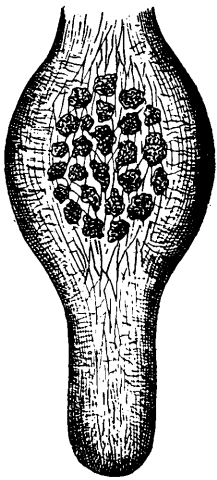


Fig. 1231. *Chondrus crispus.* Coupe longitudinale d'un rameau fructifère.

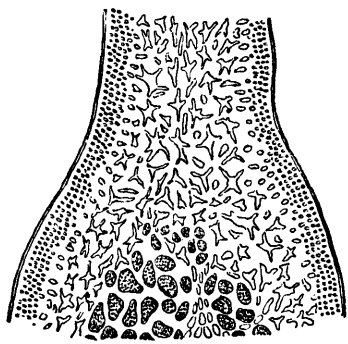


Fig. 1232. *Chondrus crispus.* Coupe longitudinale grossie d'un morceau de thalle contenant un cystocarpe avec des spores.

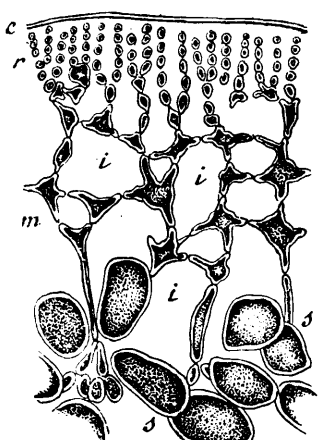


Fig. 1233. *Chondrus crispus.* Coupe transv. au niveau d'un cystocarpe : *c*, cuticule ; *r*, couche corticale ; *m*, moelle ; *i,i*, substance intercellulaire ; *s*, *s*, spores.

www.dlibra.wum.edu.pl

C'est dans cette dernière substance que se trouvent logés les cystocarpes avec leurs spores.

Le Carragaen a été employé, à cause de ses membranes gélifiées, comme émollient. On le fait dessécher au soleil et on le conserve ensuite indéfiniment. Pendant la dessiccation, il perd sa matière colorante et devient tout à fait incolore.

Gigartina mamillosa J. Ag. (*Sphærococcus mamillosus* Ag.). — Cette espèce présente à peu près la coloration et l'aspect du *Chondrus crispus;* son thalle est haut de 30 centimètres environ, ramifié dichotomiquement, coloré en rouge-brun ou en pourpre foncé, formé d'un pied grêle et à peu près cylindrique, divisé en rameaux aplatis, dichotomes, plus ou moins larges suivant les variétés. Les cystocarpes forment à la surface des frondes des saillies elliptiques ou ovoïdes, très prononcées, rattachées au thalle par un pédi-



Fig. 1234. *Gigartina mamillosa.* Deux variétés, dont une fructifiée.

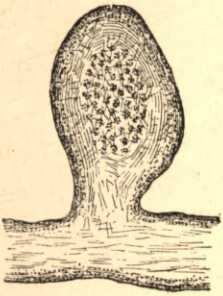


Fig. 1235. *Gigartina mamillosa.* Coupe longitud. à travers un fragment de rameau fructifère.

www.dlibra.wum.edu.pl

cule plus grêle que la portion moyenne qui contient les spores.

Corallina officinalis L. — La *Coralline* appartient à une famille différente de celle qui contient les deux espèces précédentes, la famille des Corallinées, remarquable par la propriété que possèdent les genres qui la composent de se recou-

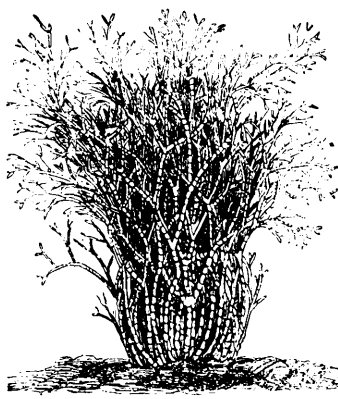


Fig. 1236. *Corallina officinalis.*

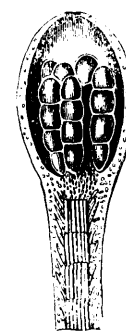


Fig. 1237. Cystocarpe de *Corallina officinalis.*

vrir d'une couche épaisse de carbonate de chaux, qui leur donne quelque ressemblance avec certains polypiers.

Dans le *Corallina officinalis*, le thalle est haut de 5 à 6 centimètres, rouge à l'état frais, coloré en blanc à l'état sec par le carbonate de chaux. Il est irrégulièrement ramifié et formé de cellules trapézoïdes, disposées bout à bout en une seule rangée dans chaque rameau. Les cystocarpes sont ovoïdes et disposés latéralement sur certains rameaux. La Coralline était autrefois employée à cause du carbonate de chaux qui recouvre ses cellules.

COLÉOCHÆTÉES.

Ce petit groupe est assez voisin de celui des Floridées, dont il représente pour ainsi dire la forme rudimentaire. Il se compose de petites Algues dont la taille ne dépasse pas

www.dlibra.wum.edu.pl

1 à 2 millimètres, vivant dans les eaux douces, stagnantes, ou à faible courant, à la surface des plantes immergées et fréquemment des Prêles. Elles se présentent sous l'aspect de disques arrondis ou de petits coussinets très adhérents à la plante qui les porte. Elles doivent leur nom à ce que certaines cellules portent des poils raides, enveloppés d'une gaine gélatineuse. Leur thalle est formé de cellules à formes variables, juxtaposées de diverses façons. Dans le *Coleochæte pulvinata*, que nous pouvons prendre pour exemple, le thalle est hémisphérique ; il est formé de cellules filamenteuses, ramifiées irrégulièrement de façon à former une sorte de disque plat et arrondi, de la surface supérieure duquel

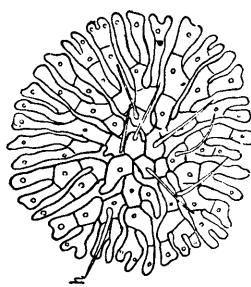


Fig. 1238. *Coleochæte soluta.*

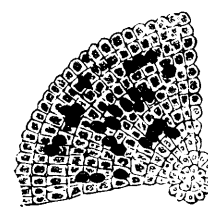


Fig. 1239. *Coleochæte pulvinata.*

s'élèvent de nombreuses branches dressées, disposées comme les rayons d'une sphère.

Les Coléochætées se reproduisent sexuellement et a sexuellement.

La reproduction asexuée s'effectue à l'aide de *zoospores* qui se forment dans les cellules terminales des branches dressées, chaque cellule mère ou *zoosporange* ne donnant naissance qu'à une seule zoospore qui est mise en liberté par la destruction de la membrane du zoosporange. Les zoospores reproduisent, en germant, une plante semblable à celle qui leur a donné naissance.

La reproduction sexuée s'effectue à l'aide d'*oospores* qui donnent naissance, non pas à une plante semblable à la plante mère, mais à des *zoospores* qui germeront pour produire une plante nouvelle. Les oospores se forment dans certaines cellules terminales des branches du thalle,

www.dlibra.wum.edu.pl

nommées *oogones*, chaque oogone ne produisant qu'une seule oospore. Dans le *Coleochæte pulvinata*, certaines cellules voisines de l'oogone produisent deux ou trois prolongements coniques qui deviennent autant d'*anthéridies* dont le protoplasma se condense en un seul *anthérozoïde*. Ceux-ci sont mis en liberté par destruction de la membrane de l'anthéridie; ils sont arrondis et munis de deux longs cils vibratiles qui leur permettent d'aller féconder l'oospore en se fondant avec

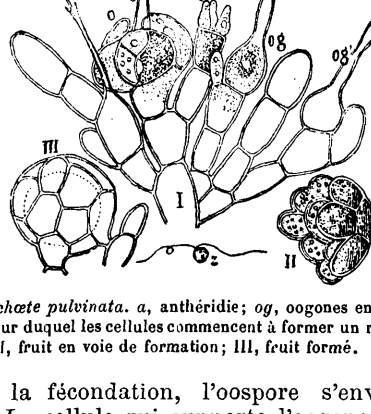


Fig. 1240. *Coleochæte pulvinata*. *a*, anthéridie; *og*, oogones en voie de formation; *c*, oogone autour duquel les cellules commencent à former un revêtement cortical; *z*, zoospore; *II*, fruit en voie de formation; *III*, fruit formé.

elle. Après la fécondation, l'oospore s'enveloppe d'une membrane. La cellule qui supporte l'oogone produit, pendant ce temps, des branches latérales qui vont s'appliquer contre l'oogone et l'envelopper. Au printemps suivant, l'oospore se segmente en un nombre assez considérable de cellules qui, en s'accroissant, font éclater l'écorce de l'oogone et donnent naissance chacune à une zoospore à deux cils qui reproduira la plante mère.

Toutes les plantes de ce petit groupe offrent les mêmes phénomènes, avec de simples variations de détail sur lesquelles nous n'avons pas à insister ici.

ŒDOGONIÉES.

Ce petit groupe n'est formé que des deux genres *Œdogonium* et *Bulbochæte;* il offre un degré d'organisation inférieur

www.dlibra.wum.edu.pl

à celui du groupe précédent. Il est constitué par de petites Algues filamenteuses, assez abondantes dans les eaux douces stagnantes, où elles vivent fixées sur des plantes submer-

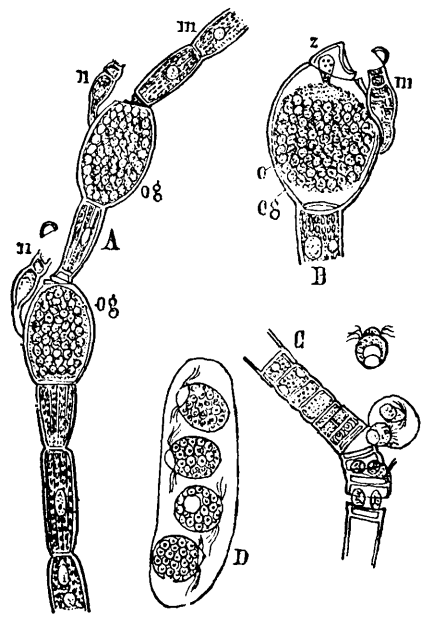


Fig. 1241. A, filament d'*Œdogonium ciliatum* portant des oogones, *og*, et des anthéridies *m*; *n*, plantules issues des androspores ; *B*, oogone en voie de fécondation ; C, filament mâle d'*Œdogonium gemelliparum*, émettant des anthérozoïdes ; D, zoospores produites dans une oospore de *Bulbochæte*.

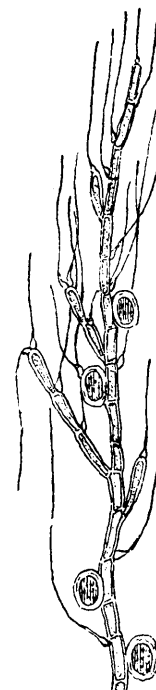


Fig. 1242. *Bulbochæte setigera.*

gées. Dans les *Œdogonium* les filaments sont simples, tandis que dans les *Bulbochæte* ils sont ramifiés.

La reproduction s'effectue, comme dans le groupe précédent, par des *zoospores* asexuées qui reproduisent directement

www.dlibra.wum.edu.pl

la plante mère, et par des *oospores* sexuées qui produisent des zoospores destinées à développer la plante mère. Mais, d'habitude, la plante issue de ces zoospores ne produit que des zoospores asexuées ; cela se reproduit un certain nombre de fois, après quoi la plante mère produit des organes sexuels et en même temps aussi des zoospores.

Dans l'*Œdogonium ciliatum*, qui peut être étudié comme exemple du groupe, et qui doit son nom à la terminaison de ses filaments par une cellule prolongée en un long filament grêle, les zoospores asexuées se forment dans des cellules ordinaires, par contraction du protoplasma tout entier de la cellule. Les oogones se distinguent par une dimension très grande et une forme arrondie ; ils résultent de la transformation de certaines cellules du filament. Le protoplasma de l'oogone ainsi produit se condense et l'oogone s'ouvre à son extrémité supérieure, parce que la partie du filament située au-dessus de lui se détache. La formation des anthérozoïdes est plus compliquée. Certaines cellules ordinaires du filament donnent naissance à une zoospore ciliée qui a reçu le nom d'*androspore*. Celle-ci, après s'être agitée dans l'eau, va se fixer sur un filament d'*Œdogonium*, d'ordinaire au voisinage d'un oogone ou sur l'oogone même ; puis, elle perd ses cils, s'allonge, prend le nom d'*anthéridie*, se divise en deux ou trois petites cellules superposées qui produisent chacune un anthérozoïde conique ; celui-ci va se fondre dans l'oospore pour la féconder. Après la fécondation l'oospore s'enveloppe d'une membrane, l'oogone qui la contient se détache complètement du filament et tombe sur le sol. Après un certain repos, l'oospore grandit et donne naissance, par segmentation de son protoplasma, à quatre zoospores qui reproduiront chacune un *Œdogonium*.

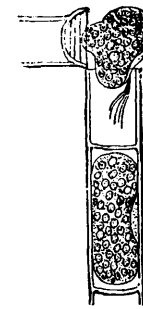


Fig. 1243. Cellules d'*Œdogonium*, donnant naissance à des zoospores par rajeunissement de leur protoplasma.

CONFERVACÉES.

Les Confervacées constituent un groupe très considérable d'Algues filamenteuses, abondamment représentées dans

www.dlibra.wum.edu.pl

nos eaux douces, à filaments non ramifiés, formés d'une seule rangée longitudinale de cellules plus ou moins allongées, disposées bout à bout. Les filaments s'allongent par segmentation transversale des cellules. Elles paraissent se multiplier à la fois par des zoospores asexuées et par des oospores sexuées, mais les éléments sexuels ne sont connus que dans un petit nombre d'espèces. On peut acquérir une idée suffisante de ce groupe par l'examen de deux espèces qui ont été convenablement étudiées : l'*Ulothrix zonata* et le *Sphæroplæa anuulina*.

Dans l'*Ulothrix zonata*, les cellules du filament donnent

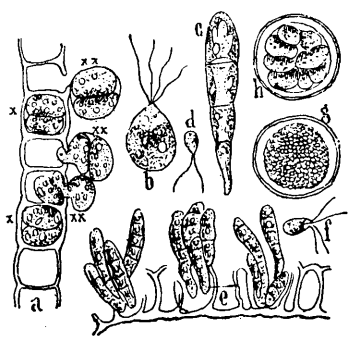


Fig. 1244. *Ulothrix zonata*. *a*, filament émettant des macrozoospores ; *b*, macrozoospore ; *c*, macrozoospore en voie de germination et de segmentation pour produire une jeune plante ; *d*, microzoospore ; *e*, filament émettant de jeunes plantes provenant de microzoospores qui ont germé dans leurs cellules mères ; *f*, zygospore formée par la conjugaison de deux microzoospores ; *g*, zygospore au repos ; *h*, zygospore en voie de segmentation pour produire des oospores.

naissance, presque toutes, à des *zoospores* asexuées qui sont de deux natures différentes. Les unes se forment, au nombre de deux, dans chaque cellule mère ; elles sont volumineuses, pourvues de quatre cils, et ont reçu le nom de *macrozoospores*. Chacune d'elles reproduit directement un filament nouveau. Les autres se forment, en grand nombre, dans certaines autres cellules du filament ; elles sont très petites et pourvues seulement de deux cils vibratiles. Après leur mise en liberté, elles se rapprochent deux à deux et se fondent l'une dans l'autre, se conjuguent, pour former une seule *zygospore* dont le contenu se divise en spores destinées à reproduire le fila-

www.dlibra.wum.edu.pl

ment. La reproduction sexuée est, on le voit, très rudimentaire et cette espèce nous conduit vers les Algues plus inférieures du groupe des Volvocinées.

Dans le *Sphæroplæa annulina*, il existe des filaments mâles et des filaments femelles. Les cellules des premiers produisent chacune un certain nombre d'*anthérozoïdes* allongés, à deux cils vibratiles; les cellules des seconds produisent chacune un certain nombre d'*oosphères*. Les anthérozoïdes sortent des cellules qui les ont produits par des orifices latéraux; ils pénètrent par des orifices semblables dans les cellules du

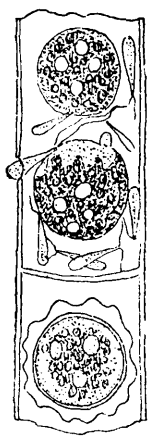


Fig. 1245.
Sphæroplæa annulina.



Fig. 1246. *Ulva umbilicata.*

filament femelle pour y féconder les oosphères. Celles-ci, devenues *oospores*, donnent naissance, après un certain temps de repos, à un certain nombre de *zoospores* munies de deux cils; chaque zoospore reproduit un nouveau filament.

On peut rapprocher avec quelque raison des Confervacées les Ulvacées, Algues marines membraneuses, parfois très développées, formées d'un seul plan de cellules, tantôt étalées (*Prasiola*), tantôt enroulées et affectant la forme de cornets ou de tubes (*Enteromorpha, Ulva*). On ne connaît pas la reproduction sexuée, mais on a constaté que les cellules du thalle produisent de nombreuses zoospores, qui, dans

www.dlibra.wum.edu.pl

certaines espèces, sont de deux natures : les unes grandes, à quatre cils (*macrozoospores*), les autres petites, à deux cils (*microzoospores*).

SIPHONÉES.

Ce petit groupe est formé d'Algues unicellulaires, mais pouvant, malgré cela, atteindre de grandes dimensions. Les *Vaucheria*, qui vivent dans nos eaux douces ou sur la terre humide, par exemple à la surface des pots de fleurs fré-

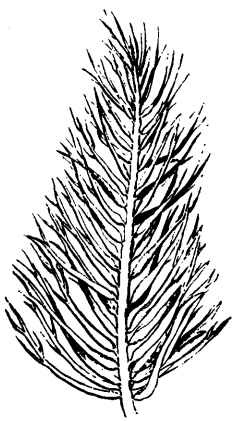


Fig. 1247. *Bryopsis plumosa.*

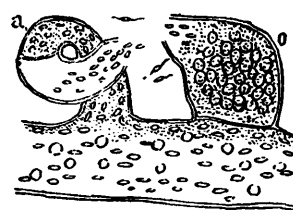


Fig. 1248. *Vaucheria sessilis.* Fragment d'un filament portant les organes reproducteurs mâle et femelle : *o*, oogone ouvert ; *a* anthéridie émettant des anthérozoïdes.

quemment arrosés, sont formés d'une seule cellule filamenteuse, très ramifiée, et formant une sorte de gazon vert; les *Bryopsis*, qui sont marins, sont formés d'une cellule à ramification arborescente; ils sont dressés sur les rochers qui les portent, comme de petits cyprès coniques; l'*Acetabularia mediterranea*, qui vit, comme son nom l'indique, dans la Méditerranée, a la forme d'un petit champignon à chapeau plissé et atteint jusqu'à 8 centimètres de haut. Dans les *Caulerpa*, qui sont marins, la cellule unique forme une tige rampante, portant à une extrémité des rhizoïdes et à

www.dlibra.wum.edu.pl

l'autre des branches foliaires. Dans l'*Udotea cyathiformis*, le thalle a la forme d'une feuille pétiolée et semble être constitué par plusieurs couches superposées de cellules; mais, en réalité, il n'est formé que d'une seule cellule, allongée en tubes qui se replient les uns contre les autres, de façon à constituer une apparence de tissu.

Le *Vaucheria sessilis* peut être étudié comme exemple de ce groupe. Le thalle est formé d'une seule cellule cylindrique, ramifiée au-dessous de son sommet, pouvant atteindre jusqu'à 20 et même 30 centimètres de long. Elle est fixée au sol par une de ses extrémités, qui produit des appendices radiciformes incolores. Elle se reproduit de deux façons : par des *zoospores* asexuées et par des *oospores* sexuées.

Les zoospores se forment dans des extrémités de rameaux qui se séparent du reste de la cellule végétative par une cloison transversale et prennent le nom de *zoosporanges*. Le protoplasma du zoosporange se condense en une seule cellule volumineuse qui sort du zoosporange par une fente produite à son extrémité; la zoospore est entièrement recouverte de cils vibratiles, à l'aide desquels elle tourne rapidement dans l'eau; dès qu'elle s'arrête, ses cils disparaissent, elle s'enveloppe d'une membrane cellulosique et s'allonge peu à peu pour produire une plante nouvelle.

Pour la reproduction sexuée, il se forme, sur un point de la cellule végétative, un renflement qui augmente rapidement de taille, en même temps qu'il se remplit de protoplasma riche en chlorophylle; plus tard, ce renflement se sépare de la cellule végétative par une cloison; l'organe femelle ou *oogone* est alors formé. Son protoplasma se condense pour former une *oosphère*, et son extrémité se perce d'un orifice destiné à donner passage aux anthérozoïdes.

Tandis que l'oogone se forme, un autre renflement se produit à côté, mais celui-ci est plus étroit et son protoplasma ne contient que peu de chlorophylle; en s'allongeant, il se transforme en une branche recourbée sur elle-même de telle sorte que son sommet vient s'appliquer presque contre sa base. La portion terminale de cet organe se sépare alors de la portion basilaire par une cloison transversale et devient une *anthéridie*, dont le protoplasma se divise en un grand nombre de petits anthérozoïdes munis de deux cils dirigés l'un en avant, l'autre en arrière. Après la fécondation, qui s'opère par fusion d'un ou plusieurs anthérozoïdes

www.dlibra.wum.edu.pl

avec l'oosphère, celle-ci, devenue *oospore*, s'entoure d'une membrane cellulosique, devient rougeâtre, et, après un certain temps de repos, reproduit une plante nouvelle.

CONJUGUÉES.

Les Conjuguées sont des Algues filamenteuses ou unicellulaires, très abondantes dans nos eaux douces. Il n'y a guère de fossé, de ruisseau, de mare, qui ne présente de nombreuses espèces de ce groupe, et particulièrement les *Spira*, que nous pouvons étudier comme premier exemple.

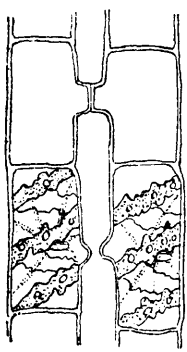


Fig. 1249. Deux filaments de *Spirogyra* en voie de conjugaison.

Les *Spirogyra* se présentent sous l'aspect de très longs filaments réunis à la surface de l'eau en masses souvent très considérables. Chaque filament est formé d'une seule rangée de cellules cylindriques, dont les corpusculeschlorophylliens affectent la forme de rubans spiralés, appliqués contre la face interne de la membrane cellulaire. L'allongement du filament est produit par la segmentation répétée des cellules.

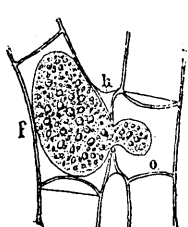


Fig. 1250. Deux cellules de *Sirogonium* pendant la conjugaison.

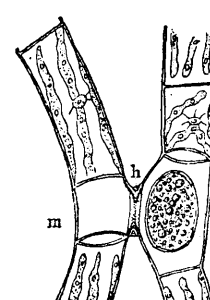


Fig. 1251. Deux cellules de *Sirogonium* après la conjugaison.

Ces Algues se multiplient soit par séparation d'un frag-

www.dlibra.wum.edu.pl

ment de filament qui vit désormais indépendant, soit par un procédé de reproduction particulier qui a reçu le nom de *conjugaison*. Deux filaments se rapprochent l'un de l'autre, puis, placés parallèlement, émettent, au niveau de la région moyenne de leurs cellules, des renflements coniques qui vont à la rencontre l'un de l'autre, contractent adhérence, puis communiquent par destruction des portions de leurs membranes qui se touchent, de sorte que les cavités des deux cellules appartenant à deux filaments différents

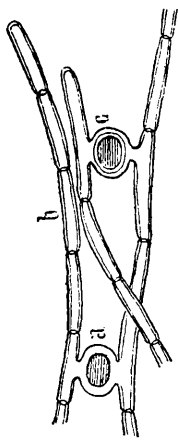


Fig. 1252. *Mesocarpus parvulus.* Deux filaments conjugués.



Fig. 1253. *Pleurocarpus mirabilis.* Deux cellules conjuguées.

se trouvent mises en relation par un canal transversal. Pendant que ce phénomène se produit, le protoplasma des deux cellules conjuguées se condense en une masse elliptique, puis l'une de ces masses pénètre dans le canal de conjugaison, passe dans l'autre cellule et se mélange à son protoplasma pour former une seule *zygospore*. Celle-ci s'enveloppe d'une membrane, puis, mise en liberté par destruction de la membrane de la cellule dans laquelle elle s'est formée, elle va reproduire, en s'allongeant et se segmentant, un filament nouveau.

Dans les *Mesocarpus*, Algues filamenteuses à corpuscules chlorophylliens affectant la forme de longues baguettes

www.dlibra.wum.edu.pl

parallèles au grand axe des cellules, le canal de conjugaison se forme comme dans les *Spirogyra*, mais les masses protoplasmiques des deux cellules conjuguées vont à la rencontre l'une de l'autre et leur fusion s'opère dans le canal de conjugaison dans l'intervalle des deux filaments conjugués. La zygospore ainsi produite se comporte d'ailleurs comme dans les *Spirogyra*.

Dans les *Pleurocarpus* la conjugaison s'opère entre deux

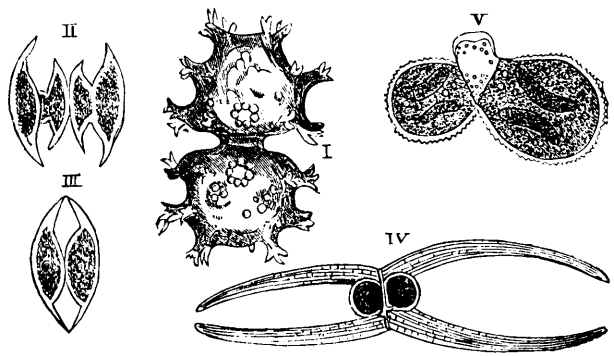


Fig. 1254. Desmidiées. I, *Xanthidium armatum*; II, III, *Arthrodesmus*; IV, *Closterium lineatum*, conjugué; V, une cellule de *Cosmarium Botrytis* émettant un tube de conjugaison.

cellules voisines d'un même filament et la zygospore se forme latéralement dans le canal de conjugaison.

Dans les *Desmidiées*, qui sont des Conjugués unicellulaires, les phénomènes sont à peu près semblables; la zygospore se forme dans le canal de conjugaison, mais, après sa formation, elle ne tarde pas à se segmenter pour donner naissance à deux individus nouveaux.

On peut étudier comme exemple de la reproduction asexuée le *Cosmarium Botrytis*, bien observé par de Bary. Les cellules sont formées de deux moitiés symétriques séparées par une portion rétrécie. Ces cellules se multiplient surtout par segmentation; pour cela, la membrane se déchire circulairement au niveau de la portion rétrécie de tout le protoplasma et la membrane mince, qui s'allonge

www.dlibra.wum.edu.pl

beaucoup; puis une cloison se forme dans cette sorte de tube; cette cloison se dédouble ensuite et les deux moitiés de la cellule se séparent l'une de l'autre. La portion du tube restée adhérente à chacun des hémisphères devenus libres se renfle ensuite de manière à former un hémisphère semblable, et bientôt les deux individus ressemblent à celui qui les a produits par sa segmentation.

DIATOMÉES.

Les Diatomées constituent un groupe d'Algues unicellu-

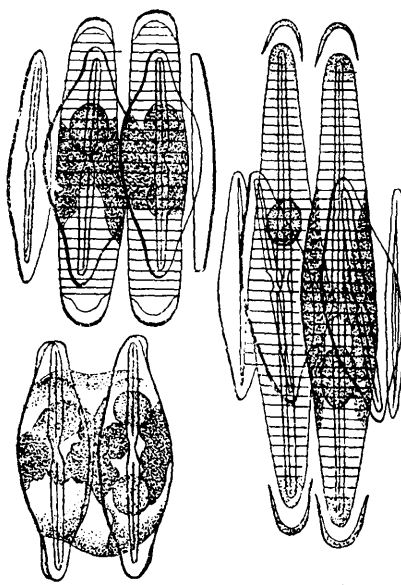


Fig. 1255. *Frustulia annonica* en conjugaison. A, les deux cellules mères fusionnant leur protoplasma; B, les deux auxospores, plus grandes que les quatre valves qu'elles ont quittées, en voie de produire des capuchons au niveau de leurs extrémités; C, les deux auxospores ont sécrété leurs valves; leurs capuchons se sont écartés. (Pfitzer.)

laires à genres et espèces extrêmement nombreux, répandus

www.dlibra.wum.edu.pl

dans toutes les eaux douces et salées du globe, et jouant, malgré leur extrême petitesse, un rôle très considérable dans la formation de l'écorce terrestre, à cause de la silice qui incruste leur membrane d'enveloppe. Elles se présentent sous l'aspect de petits corps aplatis, souvent fusiformes, tantôt libres et mobiles dans l'eau, tantôt fixés à la surface des plantes submergées et alors souvent réunis en petites colonies.

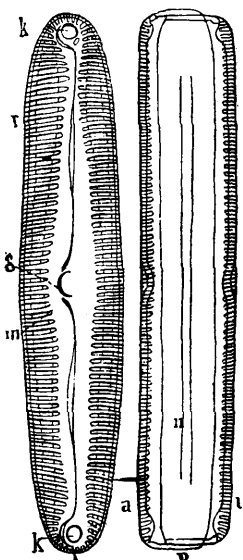


Fig. 1256. *Pinnularia viridis*. A, vu par la face supérieure; B, vu par la tranche; *g*, nodule médian; *k*, *k*, nodules terminaux; *m*, ligne médiane; *r*, strics; *n*, valve externe; *i*, valve interne. (Pfitzer.)

Chaque individu est formé d'une seule cellule à protoplasma muni de chlorophylle dissimulée par un autre pigment auquel on a donné le nom de *diatomine*. La membrane d'enveloppe s'incruste de bonne heure de silice et offre à sa surface des lignes, des nodules et autres inégalités qui servent à distinguer les genres et les espèces. La membrane silicifiée est formée de deux valves, l'une supérieure, l'autre inférieure; l'une de ces valves est plus grande que l'autre et la déborde comme un couvercle déborde la boîte qu'il recouvre.

La multiplication est asexuée et sexuée. La reproduction asexuée s'effectue par division. Le protoplasma se segmente en deux parties qui s'écartent l'une de l'autre, chacune entraînant avec elle la valve qui la recouvre; après cette séparation, chaque individu nouveau sécrète, sur sa surface nue, une valve nouvelle qui est nécessairement plus petite que l'ancienne et débordée par elle; plus tard une nouvelle division se produit et les mêmes phénomènes se passent. Les valves nouvelles étant toujours plus petites que les anciennes, les individus sont d'autant plus petits qu'ils ont été précédés d'un nombre plus grand de segmentations.

www.dlibra.wum.edu.pl

Lorsque les individus ont atteint un minimum déterminé, un nouveau phénomène se produit.

Deux individus se rapprochent l'un de l'autre, leurs valves s'écartent, leur protoplasma sort des valves et se confond pour se réunir en une seule masse. Il y a donc conjugaison véritable. A peine celle-ci est-elle accomplie que la masse protoplasmique formée par la fusion du protoplasma des deux individus commence à se diviser en deux masses distinctes qui augmentent rapidement de volume et deviennent beaucoup plus grandes que les valves des deux individus qui se sont conjugués, d'où le nom d'*auxospores* qu'on leur a donné. Chacune d'elles ne tarde pas à prendre la forme de fuseau. Ses deux extrémités se revêtent d'une sorte de capuchon qui tombera plus tard et ses faces sécrètent deux valves nouvelles. Deux individus nouveaux, plus grands que les individus copulés, sont alors formés.

Le protoplasma est considéré comme passant entre les deux valves pour former en dehors d'elles une mince couche de substance contractile nue, grâce à laquelle la Diatomée se meut dans l'eau par des mouvements glissants en avant ou en arrière, parfois relativement rapides.

La formation des auxospores paraît pouvoir se produire aussi sans être précédée de conjugaison. Le protoplasma d'un individu abandonne, dans ce cas, ses deux valves, augmente rapidement de volume, puis produit deux valves nouvelles.

VOLVOCINÉES.

Les Volvocinées constituent un petit groupe d'Algues unicellulaires, vertes, vivant isolées ou en familles, enveloppées d'une membrane cellulosique commune. Elles offrent toutes ce caractère remarquable que chaque individu est pourvu, pendant toute son existence, de deux cils vibratiles, à l'aide desquels il se meut constamment dans l'eau. C'est sans doute ce caractère qui a fait classer, par certains auteurs, une partie des Volvocinées, notamment les *Volvox*, parmi les animaux. Les individus du genre *Chlamydomonas* sont formés d'une seule cellule, vivant isolée, munie d'une membrane de cellulose, à travers laquelle passent les deux cils vibratiles qui lui servent à se mouvoir. Dans le *Stephanosphæra pluvialis*, qu'on trouve dans l'eau de pluie amassée

www.dlibra.wum.edu.pl

dans les creux des roches, huit individus ciliés sont réunis en une seule famille sphérique, enveloppée d'une membrane cellulosique commune, à travers laquelle passent les cils vibratiles ; dans le *Volvox globator*, qui abonde dans les eaux douces stagnantes, les familles sont formées d'un très grand nombre d'individus ciliés ; ils se présentent sous l'aspect d'une boule hyaline, marquée d'un réseau de mailles dont chaque entrecroisement offre un petit individu vert, cilié ; les raies qui figurent les mailles répondent aux points de contact des enveloppes cellulaires gélifiées et épaissies. La reproduction de ces petites Algues est asexuée ou sexuée ; elle varie un peu

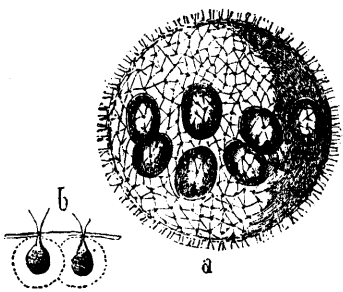


Fig. 1257. *Volvox globator*. *a*, colonie entière ; *b*, deux individus isolés.

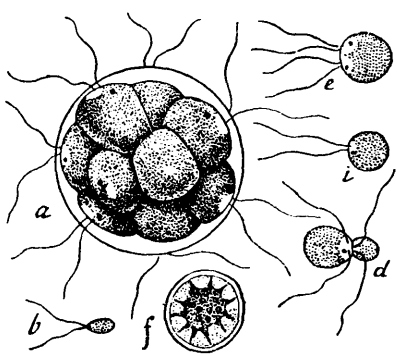


Fig. 1258. *Pandorina Morum*. *a*, famille mobile ; *b*, *c*, cellules isolées ; *d*, *i*, conjugaison de deux cellules ; *f*, zygospore.

dans son mode de production dans les différents genres ; elle n'est encore connue qu'imparfaitement.

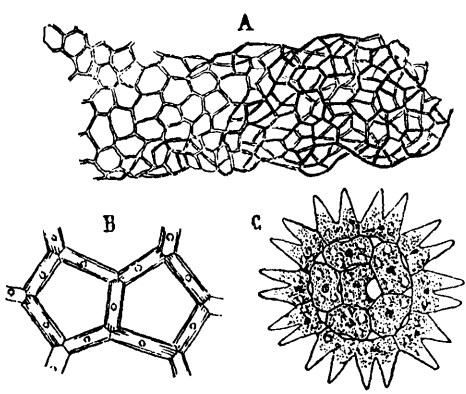
Dans le *Pandorina Morum*, qui a été bien étudié et qui figure

www.dlibra.wum.edu.pl

parmi les Volvocinées les plus répandues dans nos cours d'eau, les familles sont formées chacune de seize individus unicellulaires. Chaque individu se divise en seize individus nouveaux qui forment une famille nouvelle, mise en liberté par la rupture de la membrane de la famille primitive. Ce phénomène constitue la reproduction asexuée. Pour la reproduction sexuée, la membrane commune d'une famille se dissout ; les individus mis en liberté, désignés par les auteurs sous le nom de *zoospores*, se meuvent pendant quelque temps librement dans l'eau, puis ils se conjuguent deux à deux pour former des *oospores ;* celles-ci, après un repos, se dépouillent de leur membrane, de laquelle sort une masse protoplasmique ciliée (*zoospore*), qui se meut dans l'eau et se segmente bientôt en une famille nouvelle de seize individus.

HYDRODYCTIÉES.

Cette famille est formée d'un petit nombre d'Algues pluricellulaires, à dimensions très faibles. Leur thalle est tantôt



Gig. 1259. *Hydrodictyon utriculatum*. A, une moitié d'un réseau ; B, un fragment du même très grossi ; C, *Pediastrum selenæa* entier.

lamelleux, tantôt en forme de sac; il est formé de cellules toutes semblables, dépourvues de cils. On ne connaît bien que deux genres : les *Pediastrum*, qui sont tabulaires, et les

www.dlibra.wum.edu.pl

Hydrodictyon, dont les cellules sont cylindriques, très longues et disposées en un réseau sacciforme, à larges mailles, long de plusieurs centimètres. On ne connaît dans ces Algues que la reproduction asexuée, mais elle s'effectue suivant deux procédés différents.

Dans le premier, chaque cellule du réseau donne naissance à plusieurs milliers (7,000 à 20,000) de cellules filles (*macrogonidies*), qui s'agitent dans la cellule mère, puis s'accolent pour former un petit réseau ; celui-ci, mis en liberté par la destruction de la membrane de la cellule mère, grandit rapidement et devient semblable au réseau primitif. Dans le second cas, chaque cellule du réseau produit de 30,000 à 100,000 petites cellules (*microgonidies*) munies de deux cils ; ces cellules, mises en liberté, s'agitent isolément dans l'eau, puis vont se fixer à l'abri de la lumière et perdent leurs cils. Au printemps suivant, elles grossissent, puis chacune donne naissance à trois ou quatre grosses *zoospores* à deux cils, qui, après s'être mues pendant quelque temps, s'arrêtent et prennent une forme polyédrique, puis donnent naissance chacune à 200 ou 300 zoospores qui ne tardent pas à former, dans l'intérieur de la cellule mère, un petit réseau d'*Hydrodictyon ;* celui-ci, mis en liberté par destruction de la cellule mère, n'aura plus qu'à s'accroître en taille.

OSCILLATORIÉES.

Les Oscillatoriées sont de petites Algues filamenteuses, très grêles habituellement, à cellules petites, toutes semblables, ayant l'aspect de disques courts. Les filaments sont



Fig. 1260. A, *Oscillaria viridis ;* C, *Oscillaria trachiformis.* (Rabenhorst.)

nus, libres et doués de mouvements lents, oscillants, qui ont valu son nom à cette famille. Les filaments s'allongent par segmentation transversale des cellules qui les composent. La multiplication se fait par séparation de portions

www.dlibra.wum.edu.pl

de filaments qui vont vivre indépendantes et s'accroissent par segmentation de leurs cellules constituantes.

M. Cohn d'abord, puis M. Zopf, ont signalé dans une Algue d'eau douce, le *Crenothrix polyspora*, qui paraît devoir être classé dans les Oscillariées, une production de microgonidies et macrogonidies asexuées. Les microgonidies se forment au nombre de quatre dans une même cellule ; les macrogonidies sont moins nombreuses. Mises en liberté, les gonidies peuvent vivre pendant quelque temps en masses analogues aux masses de zooglœa des Bactéries.

NOSTOCCACÉES.

Ce petit groupe est très voisin du précédent ; il se compose de masses cellulaires ou de chapelets, toujours enveloppés d'une gelée formée par l'épaississement des couches externes des membranes cellulaires. On les trouve soit dans l'eau (*Rivularia*), soit à la surface du sol humide (*Nostoc*), soit aussi dans l'intérieur des cavitésa érifères de certaines Hépatiques, ou dans les grandes cellules des *Sphagnum*.

Les *Rivularia* sont de petites Algues des eaux douces sta-



Fig. 1261.
Rivularia Pisum.
(Rabenhorst.)



Fig. 1262. *Nostoc commune.*
(Rabenhorst.)

gnantes ; elles vivent en masses gélatineuses et sont colorées en brun verdâtre. Leur taille varie d'un millimètre à la grosseur d'une noix. Les cellules qui forment ces masses sont unies en nombreux filaments disposés en rayonnant dans la masse commune. L'extrémité centrale du filament est formée par une grosse cellule sphérique, nommée *cellule-*

www.dlibra.wum.edu.pl

limite ou *basilaire;* l'extrémité opposée est formée par une cellule prolongée en un long poil hyalin ; les cellules intermédiaires sont toutes sphériques ou cylindriques et courtes. Au moment de la multiplication, qui est uniquement asexuée, la cellule voisine de la cellule basilaire s'allonge beaucoup, puis se divise en une douzaine de cellules cylindriques qui se segmentent à leur tour, de façon à former un très grand nombre de cellules arrondies, disposées en un long filament enveloppé par la membrane très allongée et épaissie de la cellule mère primitive. A l'approche de l'hiver, toutes les cellules de la colonie se détruisent, les filaments dont nous venons de parler persistent seuls ; au printemps suivant, ils sortent de leur gaine, se divisent et donnent chacun naissance à une nouvelle colonie.

Dans les *Nostoc*, les colonies sont formées par de nombreux filaments moniliformes de cellules arrondies. Les filaments sont très longs, enchevêtrés les uns dans les autres et unis par une gelée incolore, produite par l'épaississement et le ramollissement des membranes cellulaires. De distance en distance, les filaments offrent une cellule plus volumineuse que les autres, dépourvue de chlorophylle ; c'est la *cellule-limite*. La reproduction des Nostocs n'est qu'imparfaitement connue.

CHROOCOCCACÉES.

Les Chroococcacées sont de petites Algues vertes, habitant les eaux douces ou salées ou les lieux humides. Elles sont

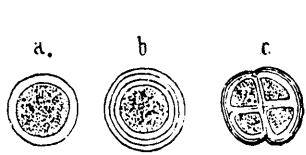


Fig. 1263. *Chroococcus turgidus.* (Rabenhorst.)



Fig. 1264. *Gloeocapsa polydermatica.* (Rabenhorst.)

formées soit de cellules isolées, soit de cellules toutes semblables, unies en colonies plus ou moins nombreuses. Leurs membranes ont, comme celles des Nostoccacées, une grande

www.dlibra.wum.edu.pl

tendance à s'épaissir et à se gélifier ; elles ne se multiplient que par segmentation. Dans les *Glæocapsa*, *Chroococcus*, etc., la segmentation de chaque cellule s'opérant suivant trois plans différents, il se forme des colonies plus ou moins arrondies, enveloppées de gelée. Dans les *Merismopedia*, etc., la segmentation ne s'opérant que suivant deux directions perpendiculaires l'une à l'autre, les colonies ont la forme de plaques plus ou moins larges. Enfin, dans les *Synechococcus*, *Glœothece*, etc., la division ne se fait que dans une seule direction et les deux cellules filles se séparent aussitôt l'une de l'autre pour aller vivre indépendantes. Ces derniers genres nous fournissent donc la structure la plus simple et le mode de multiplication le plus élémentaire que nous ayons encore rencontré dans les végétaux. Ils occupent le degré le plus inférieur du groupe des Algues.

www.dlibra.wum.edu.pl

CHAPITRE V

CHAMPIGNONS

1° *Hyménomycètes.*

Les Hyménomycètes constituent un groupe de Champignons, très élevés en organisation, mais fort peu connus au point de vue de leur développement. Nous ne savons en effet absolument rien de leur reproduction sexuée, si toutefois elle existe. Les Hyménomycètes se composent de deux parties, en apparence bien distinctes, mais en réalité très analogues : le *mycélium* et le *réceptacle fructifère*. Le mycélium est formé de filaments entre-croisés dans tous les sens, cylindriques, grêles, ramifiés ; ces filaments, désignés sous le nom d'*hyphas*, sont constitués par des cellules juxtaposées bout à bout, *dépourvues de chlorophylle, comme toutes les cellules de tous les Champignons*. Le mycélium vit à la surface ou dans l'épaisseur des corps qui fournissent au Champignon sa nourriture, car tous les Champignons, étant dépourvus de chlorophylle, ne vivent, comme les animaux,

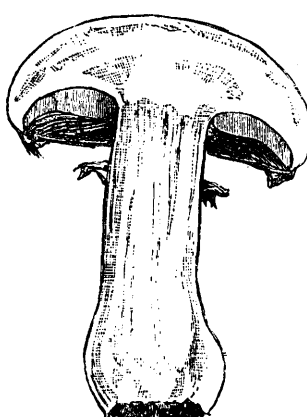


Fig. 1265. *Agaricus campestris.* Coupe longitud.

www.dlibra.wum.edu.pl

que de matières organiques toutes formées. Sur ce mycélium se développe un organe qui constitue ce que tout le monde connaît sous le nom de *Champignon ;* c'est le *réceptacle*, sur lequel se forment les organes reproducteurs.

Nous pouvons prendre comme exemple, pour l'étude des Hyménomycètes, une espèce qu'il est facile de se procurer d'un bout à l'autre de l'année, l'*Agaricus campestris* ou

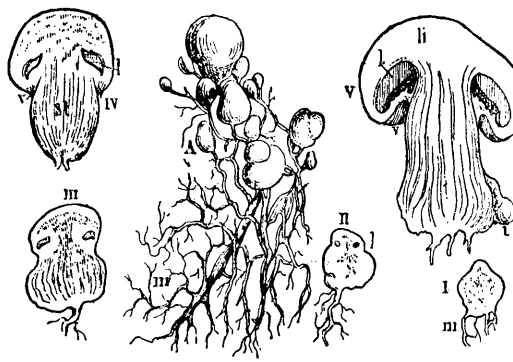


Fig. 1266. Développement de l'*Agaricus campestris*.

Champignon de couche. Cette espèce se plaît, à l'état sauvage, dans les lieux humides et ombragés, le long des haies, dans les prairies, etc. On la cultive en grand dans les catacombes de Paris. Son mycélium, connu sous le nom de *Blanc de Champignon*, est formé de filaments blanchâtres, entrecroisés dans tous les sens et s'étendant au-dessous de la surface du sol. Sur ce mycélium apparaissent, à un moment donné, les réceptacles, sous la forme de petits mamelons ovoïdes qui grandissent rapidement, et bientôt présentent un *pied* cylindrique surmonté d'une tête à peu près arrondie qui est le chapeau. Le réceptacle est formé de filaments parallèles (*hyphas*); d'abord tous semblables, ces filaments ne tardent pas à se différencier ; les plus extérieurs deviennent secs, brunâtres, et forment à la surface du réceptacle une sorte de tégument, tandis que les autres restent mous et incolores.

Lorsque le réceptacle a atteint à peu près sa forme définitive et une certaine dimension, on voit les filaments se

www.dlibra.wum.edu.pl

disjoindre en certains points, près du sommet, au-dessous du tégument ; il se creuse peu à peu au-dessous de ce tégument un canal circulaire dont la paroi supérieure porte des *lames* verticales et rayonnantes. Ces lames sont constituées, comme tout le reste du réceptacle, par des hyphas ou filaments très pressés les uns contre les autres. C'est sur les lames et à l'extrémité des filaments qui les composent que se produisent les cellules reproductrices. La face inférieure du chapeau se trouve formée, après l'apparition des lames, de tissu filamenteux qui s'étend du bord du chapeau au pied, et qui a reçu le nom de *voile partiel*.

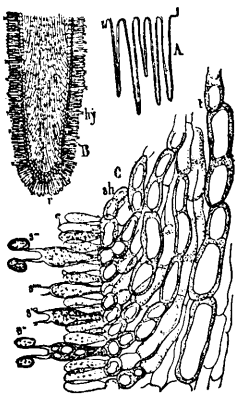


Fig. 1267. *Agaricus campestris*. Coupes longitud. montrant la structure des lames. A, coupe vertic. de quelques lames de grandeur nat. ; B, coupe vert. très grossie d'une lame ; C, coupe très grossie d'un fragment de lame ; *t*, hyphas ; *sh*, couche sous-hyméniale ; *hh* couche hyméniale ; *s*, spores portées par les basides.

Plus tard, la base du réceptacle s'allonge pour former le pied, tandis que les bords du chapeau s'élargissent. Par suite de l'élargissement très rapide du chapeau, la couche d'hyphas qui s'étend depuis le pied jusqu'au bord externe des lames ou périphérie du chapeau, se trouve très fortement tiraillée et les hyphas qui la forment finissent par se déchirer. Cette déchirure s'effectuant le long du bord du chapeau, le voile tombe autour du pédicelle, où il forme une *collerette* (anneau).

Le Champignon adulte nous offre un mycélium filamenteux et un réceptacle fructifère à chapeau : au-dessous de ce dernier sont les lames disposées en rayonnant à partir du pied jusqu'au bord du chapeau. Une coupe verticale du tout nous montre que les filaments (hyphas) montent parallèlement dans le pied, puis, parvenus au chapeau, se portent en dehors pour rayonner dans l'épaisseur du chapeau.

On voit ensuite ces tubes s'infléchir dans les lames, où ils descendent parallèlement dans le milieu, mais vers les

www.dlibra.wum.edu.pl

bords ils s'infléchissent, portent chacun deux ou trois éléments courts dont l'ensemble constitue une couche remarquable connue sous le nom de *couche soushyméniale*. Les cellules extérieures de cette couche portent chacune un élément allongé, claviforme, à tête extérieure. La couche formée par l'ensemble des cellules claviformes est l'*hyménium*.

Le plus grand nombre de ces cellules s'allonge à son sommet en deux petites cornes (*stérigmate* ou *stipule*), dont chacune porte une cellule reproductrice ovale, désignée sous le nom de *spore*. Les cellules de l'hyménium ainsi modifiées, qui sont fertiles, sont nommées des *basides ;* celles qui restent stériles ont été nommées *paraphyses ;* elles sont d'ordinaire moins renflées que les basides et ne présentent ni stérigmates ni spores.

Les spores de l'*Agaricus campestris*, mises dans un lieu humide, germent en donnant un mycélium semblable à celui que nous avons décrit plus haut.

Tous les Champignons du groupe des Hyménomycètes se développent de la même façon ; tous sont également caractérisés par un réceptacle fructifère portant un hyménium formé de basides qui supportent des spores, et par un mycélium qui produit des réceptacles fructifères.

Parmi les Hyménomycètes qui, comme l'*Agaricus campestris*, ont un réceptacle formé d'un pied et d'un chapeau, plusieurs modes de développement se présentent. Nous avons vu que le réceptacle de l'*Agaricus campestris* était muni d'un voile partiel. Il en est de même dans un grand nombre d'autres Champignons de ce groupe.

Nous avons vu qu'à ce voile partiel avait succédé un *anneau* formé par le voile déchiré qui entoure le sommet du pied.

D'autres fois, le voile partiel se déchire au pourtour du pied et pend alors sur les bords du chapeau, où il forme ce qu'on a nommé une *cortine*.

Ailleurs le voile est total, c'est-à-dire qu'il renferme en même temps le chapeau et le pied.

Lorsque le pied s'accroit rapidement, le sac qui forme le voile total se déchire et on le voit persister à la base du pied, où il forme ce que l'on a nommé le *volva*.

Enfin, dans l'*Amanita*, il existe à la fois un voile partiel qui unit le bord du chapeau au sommet du pied, et un voile total, blanc, qui enveloppe le pied et le chapeau. Lorsque

www.dlibra.wum.edu.pl

ces voiles se déchirent, ils forment un *volva* autour de la base du pied et un anneau autour de son sommet. Dans la Fausse Oronge on en trouve même des débris sur la face supérieure du chapeau.

L'hyménium n'est pas toujours porté, comme dans l'*Agaricus campestris*, par des lames situées sous le chapeau et rayonnantes. Dans les *Cyclomyces*, ces lames sont disposées



Fig. 1268. *Amanita muscaria* (Fausse Oronge). (L. Marchand.)

en cercles concentriques au-dessous du chapeau. Dans les Bolets, elles sont remplacées par des tubes disposés à côté les uns des autres au-dessous du chapeau, la face interne des tubes étant tapissée par une couche hyméniale. Le pied manque souvent.

Les *spores*, dont nous avons décrit plus haut la situation et la formation, sont les seuls organes de reproduction que l'on connaisse dans les Hyménomycètes.

Cependant, en 1874, M. Reess (d'Erlangen) a signalé des faits qui, quoique l'ayant conduit à des conclusions erronées, n'en sont pas moins très dignes d'intérêt. Il constata que des spores de *Coprinus stercorarius*, cultivées par lui,

www.dlibra.wum.edu.pl

donnèrent naissance à un mycélium, dont certaines branches courtes et dressées produisirent, à leur extrémité, de petites cellules en forme de courtes baguettes cylindriques, qu'il nomma *spermaties*, et considéra comme des organes mâles. D'autres spores du même Champignon donnaient, pendant ce temps, naissance à un mycélium, dont certains rameaux se terminaient par une sorte d'ampoule. Des spermaties se montrèrent, dans certains cas, fixées sur les ampoules, et ces dernières offrirent une segmentation répétée qui paraissait être consécutive au contact des spermaties. M. Reess en conclut que les ampoules étaient des organes femelles, et que ces organes, après avoir été fécondés par les spermaties, se divisaient pour donner une sorte de fruit. M. Reess crut donc avoir découvert la fécondation des Hyménomycètes, et, comparant les phénomènes sexués de ces Champignons à ceux des Floridées, il donna au fruit le nom de *carpogone*. Mais, plus tard, d'autres observateurs ont vu les spermaties donner naissance directement à un mycélium.

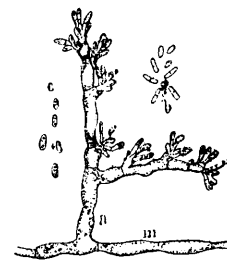


Fig. 1269. Branche de mycélium de *Coprinus stercorarius* portant des spermaties. (Reess.)

ESPÈCES UTILES.

Polyporus igniarius Fries. — Cette espèce a reçu le nom de *Polypore des chirurgiens*, parce qu'elle fournit l'*amadou* employé comme hémostatique. Elle croît sur les Chênes, les Hêtres, les Poiriers, etc. Son mycélium vit sous l'écorce de l'arbre. Le réceptacle a la forme d'un sabot de cheval, il est dépourvu de pédicule et recouvert, sauf sur sa face inférieure, qui est jaunâtre et porte des tubes hyméniaux, d'une croûte brune, marquée de zones circulaires plus foncées. Pour le transformer en amadou, on enlève la croûte superficielle et les tubes, on le fait macérer pendant quelque temps dans l'eau, puis on le bat fortement et on l'aplatit; si on le destine aux usages médicinaux, on le fait alors sécher. Si on veut en faire de l'amadou ordinaire, on le trempe d'abord dans une dissolution d'azotate de potasse, qui le rend plus apte à brûler.

www.dlibra.wum.edu.pl

Polyporus officinalis Fries. — Il est connu, à cause de sa coloration, qui est blanche, sous le nom d'*Agaric blanc*. Il vit surtout sur les Mélèzes. Il a la même forme et la même organisation que le précédent.

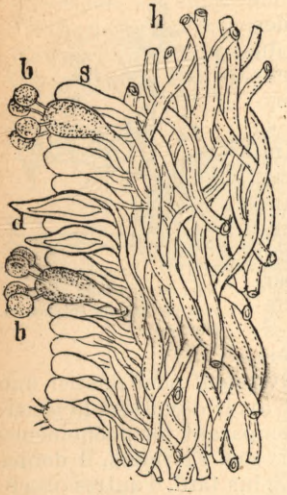


Fig. 1270. *Polyporus igniarius*. Coupe longit. de la région hyméniale : *h*, hyphas ; *s*, hyménium.

Un certain nombre d'espèces d'Hyménomycètes doivent attirer notre attention, à cause des dangers qu'elles offrent ou des ressources alimentaires qu'elles présentent.

Parmi les Hyménomycètes comestibles de notre pays, nous devons citer particulièrement l'*Agaricus campestris* L., Champignon de couche, Paturon, abondant sur le bord des prairies et des bois, et cultivé sur couche dans un grand nombre de points de l'Europe ; il se reconnaît facilement à son chapeau d'un blanc grisâtre et à ses lames rosées ; l'*Agaricus arvensis* Schæff., qui est souvent confondu avec le précédent, dont il ne représente sans doute qu'une variété ; l'*Agaricus albellus* (Mousseron), remarquable par sa blancheur et son odeur un peu musquée ; l'*Agaricus deliciosus*



Fig. 1271. *Fistulina hepatica*.

(*Lactarius deliciosus*), remarquable par son latex rouge-sang ; il possède une saveur un peu résineuse, très agréable ;

www.dlibra.wum.edu.pl

l'*Agaricus procerus*, à pied très élevé et à chapeau large, squameux, d'un gris brunâtre. L'*Amanita* (*aurantiaca* ou



Fig. 1272. *Craterellus cornucopioïdes.*

Oronge vraie, à lames d'un jaune pâle, à volva très développé, à chapeau lisse, est très recherché ; il se distingue facilement de l'Oronge fausse, qui est très vénéneuse et qui a les lames blanches et le chapeau couvert de débris blancs du volva. Le *Cantharellus cibarius*, à chapeau concave, à lames remplacées par de simples nervures ramifiées, est très facile à distinguer à sa couleur jaune et à son odeur agréable ; il constitue un mets excellent. Le *Boletus edulis*, à hyménium tapissant des tubes et non des lames, est très agréable au goût et très commun dans nos bois de Chênes et de Châtaigniers.



Fig. 1273. *Clavaria Botrys.*

Un grand nombre d'Hyménomycètes sont vénéneux et

www.dlibra.wum.edu.pl

déterminent chaque année des accidents mortels. La Fausse Oronge (*Amanita muscaria*), le *Boletus perniciosus* et un grand nombre d'Agarics sont dans ce cas.

On peut, d'après certains auteurs, enlever à tous les champignons vénéneux leurs propriétés toxiques en les faisant macérer ou bouillir dans de l'eau acidulée ou vinaigrée.

Parmi les Hyménomycètes nous pouvons encore citer les Clavaires dont certaines espèces sont comestibles, les Fistulines, les Téléphorés dont une espèce le *Craterellus Cornucopioïdes*, très élégantes, abonde dans nos bois, etc.

2° *Trémellinés.*

Les Trémellinés sont voisins des Hyménomycètes. Ils se reproduisent comme ces derniers à l'aide de *spores* portées par des basides.

Les Trémellinés croissent sur le bois mort. Le réceptacle

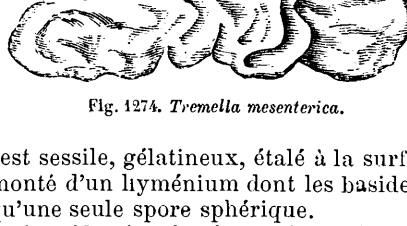


Fig. 1274. *Tremella mesenterica.*

fructifère est sessile, gélatineux, étalé à la surface du bois. Il est surmonté d'un hyménium dont les basides ne portent chacune qu'une seule spore sphérique.

Après la fructification le réceptacle devient dur et membraneux.

Tulasne a décrit, dans plusieurs genres de la famille, des spermaties en forme de courts bâtonnets, naissant sur des filaments particuliers, épars au milieu des filaments de l'hyménium qui portent les basides. Dans quelques genres, les spores, au lieu de produire directement un mycélium véritable, produisent un *promycélium* capable de développer, par segmentation du sommet de ses branches, des *sporidies* qui donnent le mycélium véritable.

www.dlibra.wum.edu.pl

3° *Gastéromycètes.*

Dans ce groupe, comme dans le précédent, les spores sont portées par des *basides* qui forment une couche d'*hyménium;* mais tandis que dans les Basidiomycètes l'hyménium est à découvert, que par suite le réceptacle est *gymnocarpe*, ici le réceptacle est *angiocarpe*, c'est-à-dire que l hyménium est caché dans sa profondeur.

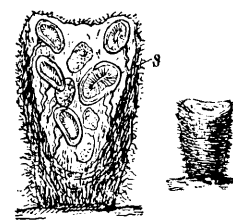


Fig. 1275. *Crucibulum vulgare*, entier, grandeur naturelle; B, coupe longitud. (Sachs).

Nous pouvons etudier comme premier exemple du groupe des Gastéromycètes le *Crucibulum vulgare.*

Le *mycelium* du *Crucibulum vulgare* forme un flocon blanc de filaments rameux qui rampent à la surface du bois. Le réceptacle apparaît comme un nodule de filaments sortis du mycélium. Une couche plus serrée de ces filaments forme une enveloppe externe (péridium) de laquelle partent des extrémités de filaments bruns en forme de poils. Le tissu intérieur est incolore. Par suite du grossissement du réceptacle par son sommet, le péridium externe cesse d'exister sur ce sommet, qui apparaît blanc comme le tissu interne. Dans la profondeur du réceptacle commence alors à se produire, en certains points, une différenciation de tissus. Les filaments rameux qui forment le réceptacle produisent en ces points, entre eux, une gelée transparente privée d'air. Cette différenciation se fait de la base au sommet. La partie la plus voisine de la face interne du *péridium externe* seule ne sert jamais de siège à cette formation de nodules de gelée; elle est formée de filaments à peu près longitudinaux, blancs, et constitue un *péridium interne.* Les nodules de tissu gélatineux, épars dans la masse, sont entourés chacun d'une petite zone de filaments feutrés, qui restera toujours aérifère, quoique la gélification de tout le reste du tissu se fasse peu à peu de la périphérie au centre.

Ces nodules ont reçu le nom de *sporanges.* Leur paroi filamenteuse, aérifère, envoie bientôt a travers la masse du tissu gélifié une bande de filaments qui vont rejoindre le

www.dlibra.wum.edu.pl

péridium interne et ont reçu le nom de *cordon ombilical du sporange*. Le noyau mucilagineux qui est au centre de celui-ci ne tarde pas à être résorbé; et alors les filaments qui forment la paroi du sporange envoient à l'intérieur de celui-ci des ramifications qui prennent la forme de basides et de paraphyses et constituent par leur ensemble un hyménium clos. Chaque baside porte quatre spores. Celles-ci

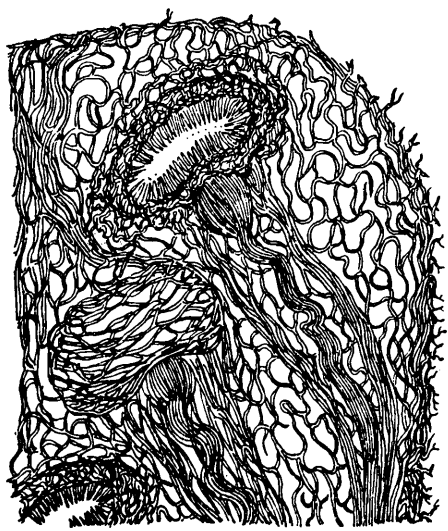


Fig. 1276. *Crucibulum vulgare*. Coupe longitudinale très grossie d'une portion du réceptacle. (Sachs.)

sont mises en liberté par la destruction du tissu gélifié du réceptacle; le sporange est maintenu un certain temps à l'extrémité de ses filaments ombilicaux allongés, puis il se déchire et les spores sortent.

A côté des *Crucibulum* se rangent, comme mode de développement, les *Octaviana*, les *Scleroderma*, *Lycoperdon*, etc.

Comme deuxième type des Gastéromycètes, nous pouvons étudier le *Phallus impudicus*.

Son mycélium est vivace, souterrain, formé de cordons épais qui peuvent s'enfoncer jusqu'à plus de 1 mètre dans

www.dlibra.wum.edu.pl

le sol. Le réceptacle offre d'abord la forme d'une pelote filamenteuse, homogène. Plus tard, des différenciations très profondes s'effectuent dans son tissu, et lorsqu'il a atteint le volume d'un œuf de poule, une coupe transversale offre :

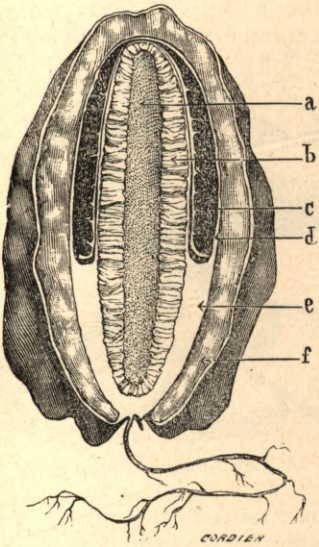


Fig. 1277. *Phallus impudicus* avant l'éclosion. *a*, cavité du pied ; *b*, paroi du pied ; *c*, appareil sporifère, gléba ; *d*, *e*, membrane interne du péridium ; *f*, membrane externe du péridium.



Fig. 1278. *Phallus impudicus* développé.

1° un *péridium* formé d'une membrane externe solide, épaisse, blanche, et d'une membrane interne, blanche et mince, solide, entre lesquelles est une couche épaisse gélatineuse ; 2° en dedans de la membrane interne, l'appareil sporifère (*gléba*), limité en dehors par une membrane solide,

www.dlibra.wum.edu.pl

épaisse, blanche et couverte d'alvéoles. Des parois des alvéoles émergent des branches qui forment des paraphyses et des basides extrêmement nombreuses, couvertes de spores, chaque baside portant quatre spores. La gléba acquiert du grand nombre de spores qu'elle porte une teinte vert foncé remarquable. La gléba est en contact à la base avec une masse de tissu blanchâtre (*cupule*) qui s'insinue, en dedans, au-dessous de la membrane interne de la gléba. Au centre est le *pédicelle*, formé d'un tissu lacuneux actuellement très comprimé, tubuleux. A un moment donné, le péridium se rompt dans sa partie supérieure, le pédicelle s'allonge beaucoup, très rapidement, la membrane externe de la gléba se

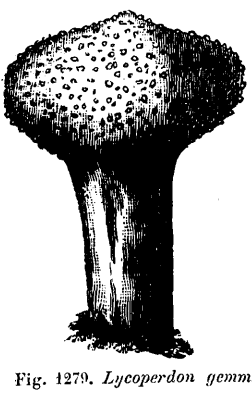


Fig. 1279. *Lycoperdon gemmatum.*

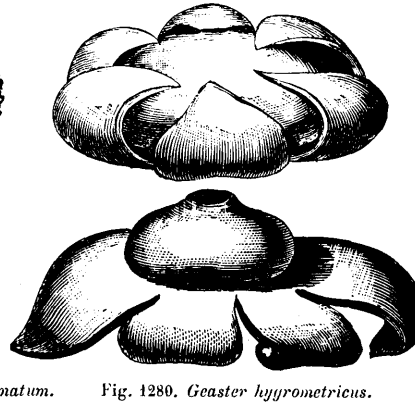


Fig. 1280. *Geaster hygrometricus.*

déchire au pourtour du sommet du pédicule; celui-ci s'allonge très rapidement, en soulevant la membrane interne alvéolée de la gléba et les spores tombent.

La famille des Gastéromycètes comprend un grand nombre de genres, qui peuvent être divisés en quatre groupes :

Hyménogastrés, à réceptacle plus ou moins enfoncé dans le sol, se liquéfiant à la maturité.

Lycoperdacés, réceptacle situé au-dessus du sol, muni d'une enveloppe épaisse et d'une masse interne, qui se résout à la maturité en un entrelacement de filaments ténus et en une poussière de spores. Exemple : *Lycoperdon* ou

www.dlibra.wum.edu.pl

Vesse-de-loup, qui est très abondant dans notre pays.

Phallacés, réceptacle muni d'une enveloppe double, avec une masse sporifère portée par un pied d'abord inclus, qui sort et s'allonge après avoir déchiré l'enveloppe et soulève l'hyménium, qui se liquéfie rapidement. Exemple : *Phallus impudicus*, très remarquable par son odeur de charogne.

Nidulariacés, réceptacle plus ou moins sphérique, à en-

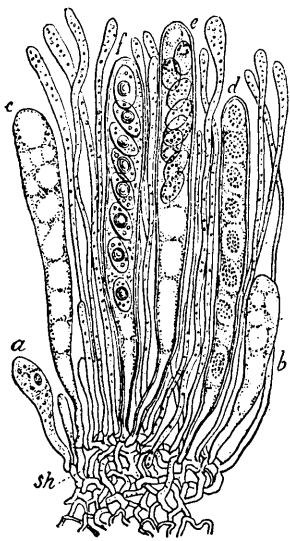


Fig. 1281. *Peziza convexula*. *sh*, couche sous-hyméniale ; *a*, *f*, asques entremêlés de paraphyses. (Sachs).

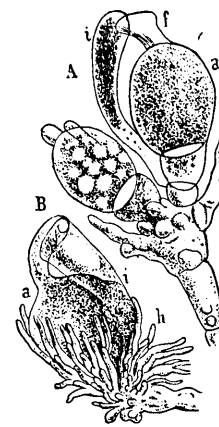


Fig. 1282. *Peziza confluens*. Appareil copulateur, A, au moment de la fécondation ; B, apres la fécondation ; en *h* se forment les filaments qui constitueront le réceptacle fructifère. (Tulasne.)

veloppe se déchirant souvent en étoile, à masse interne contenant un nombre variable de petites cavités tapissées par l'hyménium. Exemple : *Crucibulum vulgare*, etc.

Caractères généraux et division des Basidyomycètes. — Les trois groupes des Hyménomycètes, Trémellinés et Gastéromycètes, dont nous venons de parler, sont réunis par la

www.dlibra.wum.edu.pl

majorité des auteurs en une vaste classe des *Basidiomycètes*, dont les caractères généraux sont : un mycélium vivace, filandreux, croissant sur le sol ou le bois mort, et formé de filaments divisés par des cloisons transversales en un nombre considérable de cellules juxtaposées bout à bout; un réceptacle fructifère de formes très variables, croissant sur le mycélium et portant des cellules reproductrices asexuées, *spores*, qui se développent sur des cellules renflées désignées sous le nom de *basides*. Les basides sont des extrémités renflées d'hyphas, et les spores sont toujours unicellulaires.

La classe des Basidiomycètes comprend, indépendamment des Hyménomycètes, des Trémellinés et des Gastéromycètes, la petite famille des Exobasidiés, dans laquelle n'entre que le seul *Exobasidium Vaccinii*, petit Champignon qui vit sur les feuilles et les rameaux du *Vaccinium Myrtillus* et du *V. Vitis Idæa*. Son mycélium se développe dans l'épaisseur des feuilles; il émet au dehors des prolongements claviformes, ou basides, sur lesquels se développent des stérigmates et des spores semblables à ceux des Hyménomycètes. Ici donc le réceptacle est représenté seulement par les basides éparses sur le mycélium.

La classification du grand groupe des Basidiomycètes peut être résumée de la façon suivante :

BASIDIOMYCÈTES, spores portées par des basides.

- *Hyménomycètes*, spores portées par des basides réunies en une couche hyméniale située à la surface d'un réceptacle ; basides portant plusieurs spores.
- *Trémellinés*, basides ne portant qu'une seule spore.
- *Gastéromycètes*, spores portées par des couches hyméniales situées dans la profondeur d'un réceptacle.
- *Exobasidiés*, spores portées par des basides isolées sur le mycélium, sans réceptacle.

II ASCOMYCÈTES

1° *Discomycètes*.

Nous étudierons comme exemple de ce groupe le *Peziza confluens*, qui est très abondant dans notre pays. Son *mycélium* se développe sur la terre. En certains points de son

www.dlibra.wum.edu.pl

étendue il émet des branches aériennes dressées, plusieurs fois ramifiées, portant à leur sommet des organes de fécondation nombreux et rapprochés en rosette.

Pour former ces organes, la cellule terminale de l'un des rameaux se renfle en boule et émet un prolongement tubuleux court, recourbé; l'un des articles du même rameau, situé au-dessous de cette vésicule, émet alors un prolongement tubuleux assez long (pollinode), dont l'extrémité va se conjuguer avec l'extrémité recourbée du prolongement parti de la vésicule. Après que la fécondation a ainsi eu



Fig. 1283. *Peziza aurantia.*

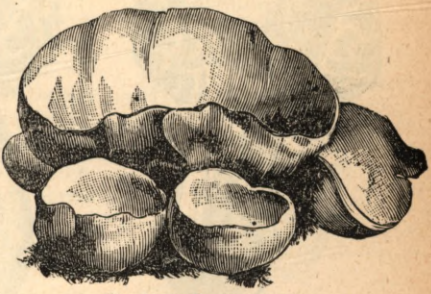


Fig. 1284. *Peziza œnotica.*

lieu, le filament principal qui porte les organes sexuels émet de nombreux rameaux qui enveloppent la rosette sexuelle d'un feutrage épais. Ce dernier constitue le corps du *réceptacle fructifère*. A sa surface, il émet bientôt des filaments étroitement serrés et dressés, qui forment la *couche* dite *hyménéniale*. Finalement, le réceptacle devient une *coupe* de Pézize concave; les cellules de la couche hyméniale qui remplissent la coupe deviennent des paraphyses, ou bien se transforment en *asques*, c'est-à-dire produisent dans leur cavité un certain nombre de spores, huit ordinairement, auxquelles on donne le nom d'*ascospores*. Les ascospores donnent, par leur germination, un mycélium sur lequel se produira la succession des mêmes phénomènes.

Dans la famille des Discomycètes on a trouvé, dans

www.dlibra.wum.edu.pl

certains genres, non seulement les ascospores dont nous venons de parler, mais encore d'autres sortes d'organes reproducteurs qui se développent suivant les circonstances ; notamment des *spermogonies* ou sortes de conceptacles dans esquels se produisent un grand nombre de petites cellules en forme de bâtonnets dont le rôle est inconnu et qui ont reçu le nom de *spermaties ;* des *pycnides* ou conceptacles d'une autre nature produisant des *stylospores*, et des *appareils conidifères*, produisant des *conidies*.

D'autres espèces de la même famille produisent des *sclé-*



Fig. 1285. *Morchella esculenta.*

rotes ou mycéliums durs et persistants, notamment le *Peziza Fuckeliana*, dont le *sclérote* se développe dans le tissu des feuilles mortes de la vigne, en automne et en hiver. Sur la surface du sol humide ce sclérote produit des filaments conidifères que l'on a reconnu être le *Bothritis cinerea* des anciens auteurs. S'il est enfoncé à 1 centimètre dans le sol, il produit des coupes de Pezize à ascospores.

Les Discomycètes comprennent les familles suivantes : *Phacidiacés*, réceptacle corné, parcheminé, déhiscent par une fente longitudinale, recouvert à sa base seulement par l'hyménium. — *Pezizacés*, réceptacle en forme de coupe plus ou moins profonde, portant l'hyménium sur sa face concave : *Peziza*, etc. — *Helvellacés*, réceptacle pédiculé et ter-

www.djibra.wum.edu.pl

miné par une sorte de renflement du chapeau, lisse ou creusé de cavités que tapisse l'hyménium. C'est à ce groupe qu'appartient la *Morille*.

2° *Pyrénomycètes*.

Comme exemple de ce groupe, nous pouvons étudier l'*Eurotium repens*, petit champignon vivant sur les matières animales et végétales en voie de décomposition, particulièrement sur les fruits cuits.

Son *mycélium* est formé de filaments blancs, floconneux, ténus.

Sur ce mycélium s'élèvent, en vue de la reproduction asexuée, des filaments dressés qui se renflent au sommet en sphère; la moitié supérieure de la sphère se couvre bientôt de protubérances saillantes, *stérigmates*, dont chacune produit un chapelet de spores verdâtres (*conidies*).

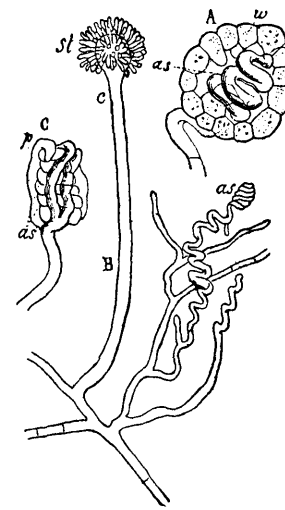


Fig. 1286. *Eurotium repens*. B, portion du mycélium avec un réceptacle conidifère; c, ascogone en voie de formation; F, coupe de l'ascogone.

Il existe aussi une reproduction sexuée. Les organes mâles et femelles qui servent à ce mode de reproduction se développent sur le même mycélium que les organes asexués. Pour la formation de l'organe femelle (*ascogone* ou *carpogone*), un filament issu du mycélium s'allonge, puis son extrémité se roule en spirale serrée. Des cloisons transversales séparent alors cette spirale en autant de cellules environ qu'elle fait de tours. C'est là l'ascogone tout entier.

La cellule qui forme le tour de spire inférieur est celle qui est chargée de produire l'organe mâle ou *pollinode*. Pour cela, elle émet deux filaments celluleux, situés sur ses deux côtés opposés; ces deux filaments montent le long de la face externe de l'ascogone, et l'un d'eux (*pollinode*) va se

www.dlibra.wum.edu.pl

conjuguer par son extrémité avec la cellule terminale du tube spiral de l'ascogone. Le contenu des deux cellules conjuguées se reunit et l'ascogone est fécondé. Alors les deux filaments pollinodiques émettent de toutes parts des branches qui, en se croisant et s'enlaçant, finissent par former autour de l'ascogone une paroi épaisse qui a reçu le nom de *périthèce*. Les filaments qui forment le périthèce se cloisonnent transversalement, et finissent par avoir une paroi formée de cellules polygonales, larges, pressées les unes contre les autres. Ces cellules produisent alors par leur face interne des protubérances, des papilles, qui finissent par se cloisonner, et l'ascogone est bientôt complètement entouré d'une masse cellulaire compacte. La surface extérieure du périthèce se couvre alors d'une couche épaisse de matière jaunâtre, résineuse, résistante, sécrétée par les cellules extérieures. A ce moment, les cellules qui forment la spire de l'ascogone commencent à bourgeonner; elles forment des branches qui s'enfoncent entre les cellules intérieures du périthèce, dont elles amènent peu à peu la destruction. La cellule terminale de ces branches se renfle en massue pour constituer un *asque* dans lequel se forment *huit spores*.

Les asques, devenus de plus en plus nombreux, finissent par détruire complètement les cellules du périthèce; eux-mêmes, plus tard, se résorbent et l'on n'a plus alors qu'une quantité considérable de spores enfermées dans la couche résineuse jaune dont j'ai parlé plus haut. Celle-ci, en s'ouvrant, donne la liberté aux spores, qui ont la forme de lentilles biconvexes.

Ces *spores*, résultat d'une fécondation, et les *conidies* asexuées germent de la même façon. Les unes comme les autres produisent un mycélium qui portera à la fois des réceptacles asexués et des réceptacles sexués, comme nous venons de le voir.

Le mode de formation des organes reproducteurs est à peu près le même dans les genres : *Erysiphe*, *Sphæria*, *Sordaria* et *Penicillium*, avec des différences de détail.

Le mycélium des Pyrénomycètes porte encore d'autres spores d'origine exogène : 1° des conidies quelquefois cloisonnées, portées sur un pédicelle filamenteux qui procède du *stroma* ou directement du mycélium;

2° Des *stylospores* simples ou cloisonnées qui sont pro-

www.dlibra.wum.edu.pl

duites à l'intérieur de conceptacles particuliers qu'on appelle des pycnides;

3° Des *spermaties* formées en grand nombre dans des conceptacles nommés *spermogonies*.

Ces diverses sortes de spores apparaissent dans l'ordre suivant : 1° conidies 2° spermogonies; 3° pycnides.

Claviceps purpurea L. — Le *Claviceps purpurea* est fort important au point de vue médical. Il y a d'abord formation d'un *mycélium filamenteux* qui se développe à la surface des Graminées, notamment du Seigle, pendant que l'ovaire est encore enfermé dans les glumes. Ce mycélium pénètre dans l'é-



Fig. 1287.
Épi de Seigle crgoté.

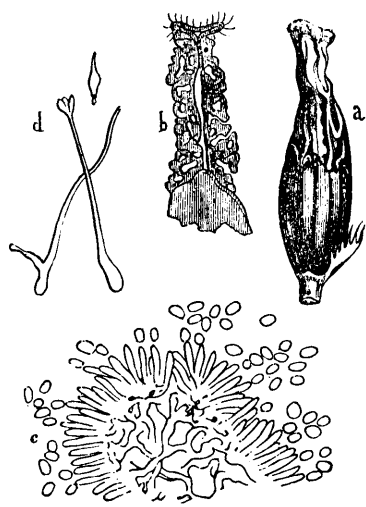


Fig. 1288. *Claviceps purpurea*. *a*, sphacélie; *b*, coupe longit. de la sphacélie et du sommet de l'ovaire; le sommet de l'ovaire est soulevé par la sphacélie; *c*, l'hyménium portant des spores; *d*, conidies en germination.

paisseur des parois de l'ovaire, dont il ne respecte générale-

www.dlibra.wum.edu.pl

ment que le sommet. Il se substitue peu à peu au tissu de l'ovaire, dont il garde la forme, portant le stigmate à son sommet. Sa surface est creusée de sillons profonds ; elle produit bientôt des basides nombreuses, claviformes, qui portent des *conidies* plongées dans une substance mucilagi-

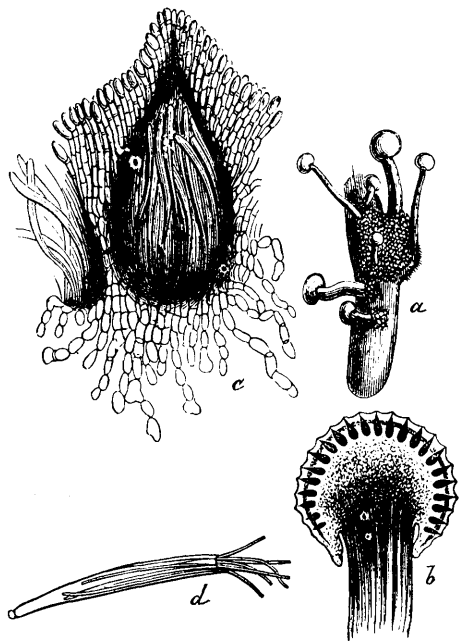


Fig. 1289. *Claviceps purpurea*. *a*, ergot produisant des réceptacles; *c*, coupe d'un conceptacle très grossi, rempli de thèques; *d*, asque déchiré à une extrémité et laissant sortir les spores.

neuse; celle-ci vient sourdre à travers les glumes qui enveloppent l'ovaire.

A cet état, ce Champignon formait autrefois le genre *Sphacelia*. Les *conidies* ainsi formées donnent directement, en germant, d'autres *conidies*. Celles-ci, tombant sur des fleurs de Graminées, y produiront un mycélium sphacélié semblable au premier.

www.dlibra.wum.edu.pl

Le mycélium de la sphacélie forme à la base de l'ovaire un feutrage très dense (sclérote), d'abord entouré par le tissu plus mou de la sphacélie conidifère ; puis cette partie dense augmente rapidement de dimensions ; la sphacélie se déchire en même temps que cesse la production des conidies. Elle est bientôt soulevée par le sclérote solide qui se recourbe en forme de corne, pour constituer ce que l'on a nommé l'*ergot du Seigle*. La sphacélie ne tarde pas à tomber et l'*ergot* reste seul. Cet état est celui qu'on désigne encore sous le nom de *sclérote*. Ce sclérote reste stationnaire jusqu'au printemps suivant sur le sol où il est tombé. Au printemps, lorsque le sol est humide et que la chaleur est suffisante, les filaments serrés qui constituent le sclérote poussent des branches nombreuses qui partent de la région centrale; ces branches percent la partie extérieure du tissu, s'élèvent dans l'air et finissent par former à leur sommet une sorte de tête arrondie dans laquelle se développent des *périthèces* nombreuses, sans paroi nettement limitée. Dans ces périthèces se développent de nombreux tubes sporifères contenant plusieurs spores grêles et filiformes. Ces *spores*, en germant sur une fleur de Seigle, produiront une nouvelle *sphacélie* et le cycle recommencera.

3° *Tubéracés.*

La *Truffe* est le réceptacle fructifère d'un mycélium peu connu. Ce réceptacle se présente sous l'aspect d'une masse irrégulièrement arrondie, mamelonnée, et couverte de petits tubercules. Il est dense, noirâtre à l'extérieur, veiné de zones blanches sur un fond noir, à l'intérieur. Son tissu est formé de filaments entremêlés, plus ou moins serrés. Au niveau de la périphérie, les filaments forment une sorte de pseudo-parenchyme très résistant et bosselé, désigné sous le nom de *péridium*.

Les zones blanches sont formées de filaments assez lâches, qui s'avancent jusqu'à la face externe du péridium. Les parties noires sont formées par la réunion de gros filaments pressés, entre lesquels il n'existe pas d'air. Au niveau de leur extrémité, ces filaments se renflent pour former les asques. Ces filaments partent de la face interne du péridium.

www.dlibra.wum.edu.pl

Les asques formées par le renflement de l'extrémité interne de ces filaments sont dispersées dans la masse filamenteuse du réceptacle, où elles se présentent sous l'aspect de petits sacs ovoïdes, contenant chacun quatre spores ovales couvertes de petites pointes saillantes.

Les Truffes vivent particulièrement dans le voisinage des racines des chênes et des châtaigniers. On ne connaît pas leur mode de développement. Les plus recherchées sont celles du Périgord.

Les autres genres de ce groupe : *Hydnoboletes*, *Elaphomyces*, *Balsamia*, etc., ne diffèrent guère du genre *Tuber* que par la structure plus ou moins dense du réceptacle.

Certains auteurs placent encore dans le groupe des Tubéracés le *Penicillium glaucum*, considéré jusqu'à ces derniers temps comme faisant partie de la famille des Mucorinés, mais qui, par son développement, bien étudié récemment par M. Brefeld, ne peut plus être séparé des Ascomycètes.

Deux autres groupes d'Ascomycètes, les Périsporiacés et les Gymnoasqués, ne nous présentent pas assez d'intérêt pour que nous ayons à en parler ici.

Les Ascomycètes se divisent ainsi en cinq groupes :

ASCOMYCÈTES, spores logées dans des asques
- *Discomycètes.*
- *Pyrénomycètes.*
- *Tubéracés.*
- *Périsporiacés.*
- *Gymnoasqués.*

LICHENS.

A la suite des Ascomycètes, nous devons parler des Lichens, qui, longtemps considérés comme formant un groupe de végétaux distinct à la fois des Algues et des Champignons, ne doivent plus être envisagés, d'après les recherches faites dans ces dernières années, que comme formés par l'association, la symbiose, pour me servir de l'expression de M. de Bary, d'espèces d'Algues vertes avec des espèces de Champignons incolores du groupe des Ascomycètes.

Nous pouvons prendre comme exemple, pour l'étude des Lichens, une espèce très employée en médecine, le *Cetraria*

www.dlibra.wum.edu.pl

Islandica Ach., qui est très abondant dans les régions septentrionales, et notamment dans la Sibérie, la Scandinavie et l'Islande, et qui se trouve aussi dans les parties montagneuses de la Grande-Bretagne, de la France, de l'Italie, de l'Espagne, de la Suisse, dans l'Amérique du Nord, etc.

Le *Cetraria Islandica* est formé d'un thalle foliacé, dressé, haut de 10 à 12 centimètres, lisse et coloré en brun olivâtre clair sur sa face supérieure, plus pâle et muni de dépressions irré-



Fig. 1290. *Cetraria Islandica.*

gulières sur sa face inférieure. Il est fixé au sol par une base étroite, et très ramifié dans sa partie supérieure; ses rameaux sont pliés, ou même roulés en tubes et terminés par des lobes étalés, tronqués, à bords frangés et munis de petites proéminences. C'est à l'extrémité des lobes terminaux que se trouvent les organes de la reproduction ou *apothécies*, sur lesquels nous reviendrons plus bas, et qui se présentent sous l'aspect de petites plaques arrondies, un peu saillantes, colorées en jaune de rouille foncé, larges de 4 à 6 millimètres. A l'aide de coupes transversales et longitudinales pratiquées sur divers points du thalle de ce lichen, nous pouvons facilement nous rendre compte de sa structure. Au centre, se trouve un tissu lâche, rempli d'air, formé par de longues cellules cylindriques, disposées bout à bout et ramifiées, tout à fait semblables à celles qui, dans les Champignons, portent le nom d'*hyphas*.

Dans les intervalles qui séparent les hyphas, se voient

www.dlibra.wum.edu.pl

un assez grand nombre de petites cellules arrondies, épaisses, colorées en vert par la chlorophylle. Ces cellules sont connues sous le nom de *gonidies*. Ce sont elles qui représentent l'Algue associée au Champignon. De chaque côté de cette zone médiane, qui a reçu le nom de *gonidiale*, par suite de la présence des gonidies, le Lichen est formé par des hyphas très rapprochés les uns des autres, ne laissant entre eux aucun espace intercellulaire considérable. Cette couche corticale ne contient pas de gonidies. En dehors d'elle et limitant la surface du Lichen, les hyphas sont encore plus serrés et forment, comme dans certains Champignons, une enveloppe très résistante qui se sépare assez facilement des tissus sous-jacents.

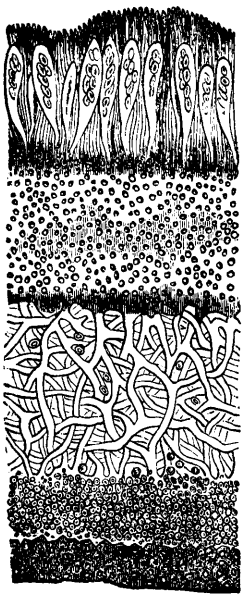


Fig. 1291. Coupe transversale du *Cetraria Islandica*, au niveau d'une apothécie (d'après Berg).

En faisant une coupe à travers les *apothécies* dont nous avons parlé plus haut, il nous sera facile de nous assurer que ces organes offrent la ressemblance la plus parfaite avec les organes reproducteurs des Discomycètes.

D'une couche d'hyphas très étroitement entrelacés, s'élèvent des cellules en forme de massue ou *asques*, contenant chacune de six à huit *spores* elliptiques.

Les asques sont entremêlés, comme dans les Discomycètes, d'un grand nombre de paraphyses, qui ne sont que des asques restés stériles.

Les spores, en germant isolément, ne donnent jamais naissance à un Lichen complet; elles ne produisent que des hyphas; pour qu'elles servent à la reproduction du Lichen, il faut que les hyphas auxquels elles donnent naissance trouvent à leur disposition des gonidies

www.dlibra.wum.edu.pl

semblables à celles du Lichen qui a fourni les spores.

Nous avons dit que les bords des lobes du thalle du *Cetraria Islandica* offrent de nombreuses petites proéminences.

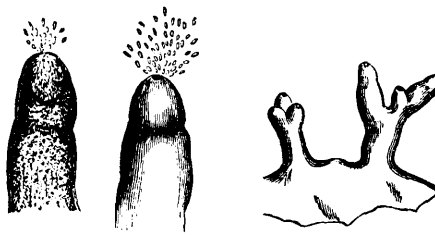


Fig. 1292. Spermogonies du *Cetraria Islandica*.

Un grand nombre de ces dernières se montrent percées à leur sommet d'un petit orifice qui conduit dans un sac,

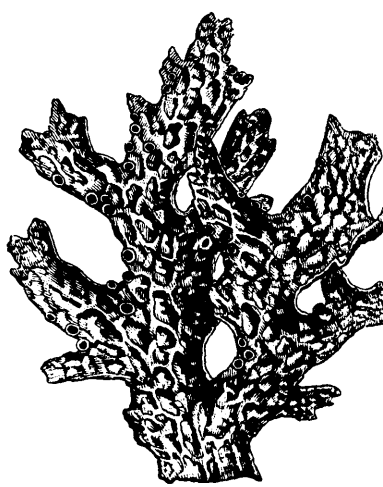


Fig. 1293. *Sticta pulmonacea*. (*Fig. comm.* par M. Marchand.)

nommé *spermogonie*, contenant une grande quantité de très petites cellules en forme de baguettes courtes, nommées *spermaties*. Nous savons que ces organes existent à peu près

www.dlibra.wum.edu.pl

constamment dans les Discomycètes, mais nous ne savons pas quel est exactement leur rôle.

Caractères généraux et division des Lichens. — Il nous sera maintenant facile d'indiquer les caractères généraux du groupe des Lichens et les principales différences d'organisation présentées par les espèces qui le composent.

Dans tous les Lichens, le thalle, quelle que soit la dimension qu'il atteigne et quelque consistance qu'il présente, est toujours formé par l'union des deux sortes d'élé-

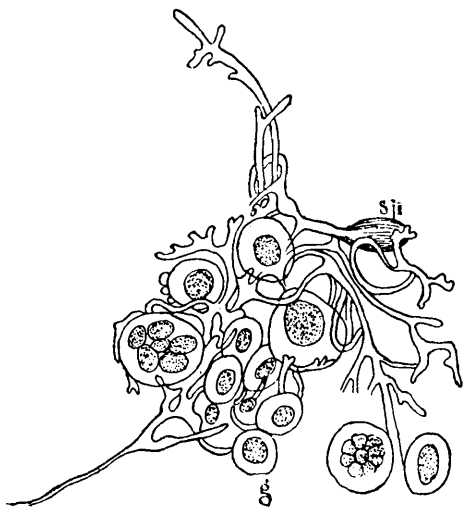


Fig. 1294. Spore *sp* de *Lecandra sulfurea*, germant dans une colonie de *Cystopus humicola*, *g*.

ments signalés dans le *Cetraria Islandica :* les hyphas d'un Ascomycète et les cellules vertes d'une Algue inférieure.

Un grand nombre de Lichens affectent, comme la Mousse d'Islande, la forme de buissons minuscules, dressés, à branches plus ou moins ramifiées. On leur donne le nom de *Lichens fruticuleux.* D'autres ont la forme de plaques membraneuses, plus ou moins découpées et lobées, étalées à la surface du support auquel elles ne sont fixées que par de minces filaments nommés *rhizoïdes ;* à ce groupe appartient le *Sticta pulmonacea*, autrefois employé sous le nom de *Mousse*

www.dlibra.wum.edu.pl

pulmonaire contre les bronchites et autres affections des organes respiratoires. Ces Lichens ont reçu le nom de *Lichens foliacés*. Un troisième groupe, désigné sous le nom

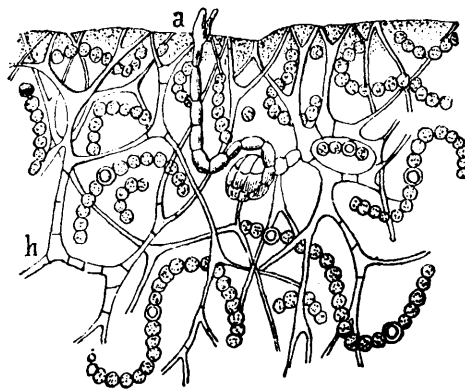


Fig. 1295. Coupe d'un thalle de *Collema microphyllum*: *h*, hyphas entremêlés de chapelets de gonidies ; *a*, trichogyne dont la base pelotonnée est segmentée en nombreuses cellules qui forment le carpogone (d'après Stahl).

de *Lichens crustacés*, est formé de plantes en forme de croûtes plus ou moins développées, si intimement adhérentes au

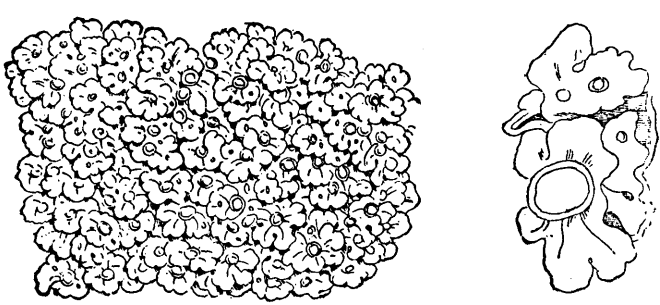


Fig. 1296. *Squamaria crassa*.

support qu'il est impossible de les en détacher. Tels sont le *Graphis elegans*, qui forme sur l'écorce de certains arbres des arabesques noires très élégantes, le *Pertusaria Wulfeni*, qui

www.dlibra.wum.edu.pl

a l'aspect de petites croûtes ciliées appliquées sur les écorces, etc. Il est inutile d'ajouter qu'entre les formes typiques de chacun de ces groupes on peut trouver toutes les transitions imaginables.

Le thalle des Lichens est habituellement sec, mais il se



Fig. 1297. *Squamaria parietina.* Coupe du thalle.

ramollit plus ou moins dans l'eau et peut même, par exemple dans les *Collema*, devenir tout à fait visqueux.

Quant aux rapports et à la disposition que peuvent affecter dans le thalle les hyphas et les gonidies, ils sont tellement variables qu'il nous paraît inutile de les signaler



Fig. 1298. *Bæomyces cæspititius.*

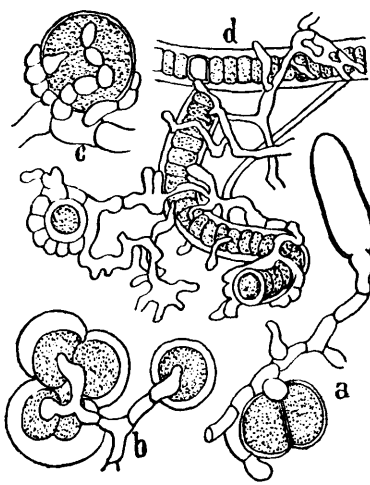
ici ; disons seulement que tantôt c'est l'Algue qui est plus abondante que le Champignon et que tantôt, au contraire, c'est le Champignon qui prédomine.

Nous avons déjà dit que les apothécies des Lichens et leurs spermogonies sont tout à fait semblables aux mêmes organes trouvés dans les Ascomycètes. Ajoutons qu'on trouve encore dans les Lichens, comme dans un très grand nombre d'Ascomycètes, des *pycnides*, c'est-à-dire des cavités dans lesquelles, sur des cellules allongées (stérigmates), se

www.dlibra.wum.edu.pl

forment des sortes de spores dont le rôle est tout à fait inconnu. Les Lichens peuvent encore se reproduire par des *sorédies*, sortes de bulbilles qui sont constituées par l'association de quelques gonidies et de quelques hyphas et qui, se détachant du thalle qui les a produites, vont ailleurs en former un nouveau.

M. Sthal a décrit et figuré dans les *Collema* une reproduction sexuée. Certains hyphas se modifient, puis constituent



Gig. 1299. *a*, spores de *Physcia parietina* germées sur des cellules do *Protococcus viridis; b*, hyphas de *Synalinsa* sur des cellules de *Glœocapsa; c*, filaments de *Protococcus; d*,, hyphas de *Stereocaulon annulatum* sur des chapelets de cellules de *Scytonema* (Bornet).

des filaments qui font saillie à la surface du thalle, et qui ont reçu le nom de *trichogynes*. Sur leur sommet viennent se déposer les *spermaties* qui jouent le rôle de véritables cellules mâles. A la suite de la fécondation, la base du trichogyne, qui est plongée dans le tissu du thalle, se divise, en se pelotonnant, et constitue un fruit ou *carpogone*.

M. de Bary paraît être le premier botaniste qui ait songé au phénomène de symbiose offert par les Lichens, mais c'est Schwendener qui a le premier formulé nettement l'opinion

www.dlibra.wum.edu.pl

que tout Lichen est formé par l'association d'une Algue et d'un Champignon. Cette opinion a ensuite été corroborée par les observations de M. Bornet et surtout de M. Reess et de M. Sthal ; aujourd'hui elle est suffisamment appuyée sur des faits bien observés pour qu'elle doive trouver place dans la science la plus classique.

Les Champignons qui entrent dans la constitution des Lichens sont toujours des Ascomycètes ou des Discomycètes, mais on ne les trouve pas dans la nature à l'état isolé, ce qui permet de croire que ce sont des espèces profondément modifiées par la symbiose. Quant aux Algues avec lesquelles ils sont associés, elles appartiennent le plus souvent aux familles des Palmellacées, Chroolépidées, Chroococcacées et Nostocacés.

Pour établir une division rationnelle des Lichens, il faudrait tenir compte, à la fois, de la famille à laquelle doit être rattaché le Champignon et de celle dont fait partie l'Algue. Ce n'est pas ainsi que l'on procède ; on tient compte surtout de l'organisation générale et des caractères extérieurs. On a ainsi divisé les Lichens en trois grandes familles :

Byssacés. — Thalle formé de filaments entremêlés de granules gonimiques. Genre : *Ephebe.*

Collémacés. — Thalle constitué par une substance gélatineuse dans laquelle sont dispersés des granules gonimiques isolés ou en chapelets : Genre : *Collema, Leptogium,* etc.

Lichénacés. — Thalle de forme et de coloration très variable, filamenteux, foliaire, squameux, pulvérulent, ou ponctiforme. Genre : *Cladina, Cladonia, Roccella, Parmelia,* etc.

ESPÈCES UTILES.

FAMILLE DES LYCHÉNACÉS.

Cetraria Islandica Ach. (*Lichen Islandicus* L., *Lobaria Islandica* Hoffy., *Physcia Islandica* Mich.). — La description de cette espèce a été donnée plus haut. Elle s'étend dans toute la région arctique et dans toutes les parties froides et alpines de l'Europe. En France, on le trouve dans les Pyrénées, les Alpes et l'Auvergne.

Le Lichen d'Islande joue un rôle assez important dans l'alimentation des Islandais qui la nomment *Fjallagros* ou Herbe de montagne. Ils le réduisent à l'aide de la meule en

www.dlibra.wum.edu.pl

farine qu'ils font macérer dans l'eau pour lui enlever son amertume et qu'ils mangent en bouillie ou dans du lait frais ou aigri. D'après Thénard, 2 kilogrammes de farine de ce Lichen équivalent, au point de vue nutritif, à 1 kilogrmme de farine de froment. Le Lichen d'Islande est employé dans la médecine comme émollient, adoucissant et tonique, dans les maladies des bronches. Il contient un principe amer, du mucilage et de la lichénine.

Leeanora Ach. — Le Thalle est crustacé, tantôt diffus, tantôt bien distinct et marginé. Il croît sur les arbres, la

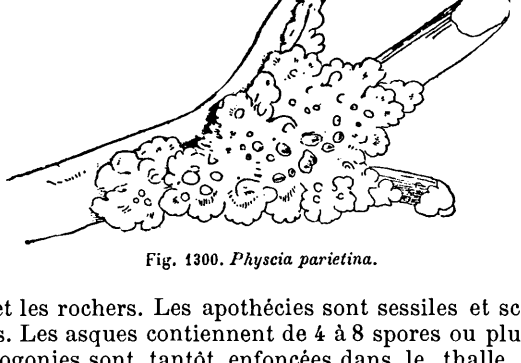


Fig. 1300. *Physcia parietina.*

terre et les rochers. Les apothécies sont sessiles et scutelliformes. Les asques contiennent de 4 à 8 spores ou plus. Les spermogonies sont tantôt enfoncées dans le thalle, tantôt saillantes.

Certaines espèces de *Lecanora* particulièrement le *L. esculenta* Evers. des steppes de la Russie méridionale, sont comestibles et utilisées dans l'alimentation des indigènes des pays qu'elles habitent. On trouve le *L. esculenta* libre de toute adhérence, sous forme de masses globoïdes, grosses comme une noisette, dans les steppes de la Russie, de la Perse, de l'Arménie, de la Tartarie, de l'Algérie. Il est probable qu'il croît sur les montagnes d'où il est emporté par le vent. C'est lui qui a donné lieu à la *pluie de manne* décrite par divers auteurs; c'est lui sans doute aussi qui représente la *manne des Hébreux*. Cette espèce et le *Leeanora Parella* Ach. des montagnes de l'Auvergne contiennent de la matière colorante. Le *L. Parella* est l'*Orseille d'Auvergne*. Le *L. tinctoria*

www.dlibra.wum.edu.pl

Fée du Brésil, le *L. tartarea* Ach., des Vosges, de l'Auvergne des Pyrénées, de la Suisse constituent également des *Orseilles de terre.*

Roccella DC. — Le thalle des *Roccella* est fruticuleux, arrondi ou comprimé, parfois aplati, ordinairement ramifié, à rameaux atténués au sommet, coloré en blanc cendré, ou grisâtre, nu ou comme saupoudré de farine par de très nom-

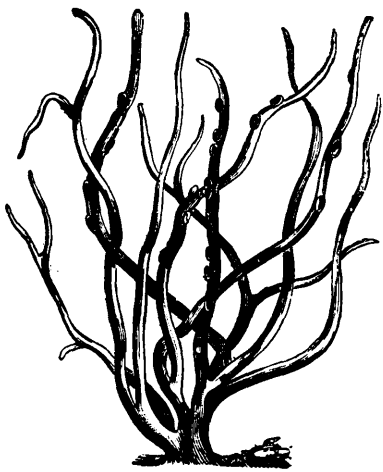


Fig. 1301. *Roccella tinctoria.*

breuses sorédies. Il porte des apothécies latérales, sessiles, et des spermogonies en forme de points noirâtres.

Les *Roccella* sont utiles par la matière colorante qu'ils fournissent à l'industrie. Les espèces les plus importantes à cet égard sont : *Roccella tinctoria* DC., abondant dans les îles Canaries, sur les côtes de la Sénégambie, du cap de Bonne-Espérance, des Indes, de l'Amérique du Sud ; on le trouve en petite quantité sur les côtes de la Manche ; *R. Phycopsis* DC. qui habite les côtes de la Méditerranée, et les Canaries, l'Ascension, Madagascar, le Pérou. On l'a trouvé près de Cherbourg ; *R. fuciformis* Ach. abondant au cap Vert ; *R. Montagnei* Bél. abondant à Madagascar, sur les arbres, près de la mer, à Angola, à Java. Cette dernière espèce est la plus

www.dlibra.wum.edu.pl

riche en principe colorant et la plus recherchée par le commerce et l'industrie.

Tous ces Lichens portent dans le commerce le nom d'*Orseilles de mer*. On les importe d'ordinaire en nature. Les principales sortes commerciales sont : l'*Orseille du cap Vert*, constitué par le *R. tinctoria ;* l'*Orseille de Madagascar*, par le *R. Montagnei* et probablement aussi *fuciformis*. Cette dernière espèce constitue l'*Orseille* de *Madère*. Le *R. Phycopsis* est connu sous le nom d'*Orseille* ou *herbe* de *Mogador*.

On employait autrefois les Lichens entiers à la préparation de la matière colorante ou orseille, mais aujourd'hui on n'emploie plus guère à cet objet que la poussière grisâtre qui recouvre ces végétaux et dans laquelle sont accumulés les principes chromogènes; on se sert pour cela de procédés dans l'étude desquels nous n'avons pas à entrer ici.

Les principes chromogènes sont représentés par un certain nombre d'acides incolores, insolubles dans l'eau froide. Ces acides sont l'*acide érythrique*, qui existe dans les *Roccella tinctoria* et *Montagnei ;* l'*acide alpha-orsellique*, trouvé dans une variété de *Roccella tinctoria* de l'Amérique du Sud; l'*acide roccellique*, contenu dans le *R. fuciformis;* l'*acide lécaronique*, produit par les Lichens des genres *Lecanora* et *Variolaria;* l'*acide évernique*, trouvé dans l'*Evernia prunati;* et l'*acide usucique*, trouvé dans différentes espèces d'*Usuca*. Sous l'influence de la chaleur et des alcalis, ces acides donnent naissance à un principe sucré, cristallisable, volatil, non azoté, désigné sous le nom d'*Orcine*, et ce principe se transforme à son tour, sous l'influence de l'air humide et de l'ammoniaque, en une belle matière colorante violette qui a reçu le nom d'*Orcéine*. Dans l'industrie, après que les matières chromogènes ont été isolées et concentrées, « on ajoute une quantité déterminée d'alcali volatil, et on abandonne au contact de l'air dans des cuves, en remuant d'une manière continue et en favorisant la réaction par une température convenable. » C'est la matière colorante ainsi obtenue qui est employée dans l'industrie sous le nom d'*Orseille*. Les couleurs qu'elle donne sont fort belles, mais malheureusement très peu solides. A l'aide de procédés spéciaux dans la description desquels nous n'avons pas à entrer ici, on en prépare une autre beaucoup plus estimée des teinturiers, qui a reçu le nom de *Pourpre française*. La coloration donnée à la laine non mordancée par les diverses sortes d'orseilles

www.dlibra.wum.edu.pl

du commerce est tantôt violette, tantôt rouge ou grisâtre, suivant la façon dont la substance a été préparée. A cause du peu de solidité des couleurs qu'elle donne, on n'emploie

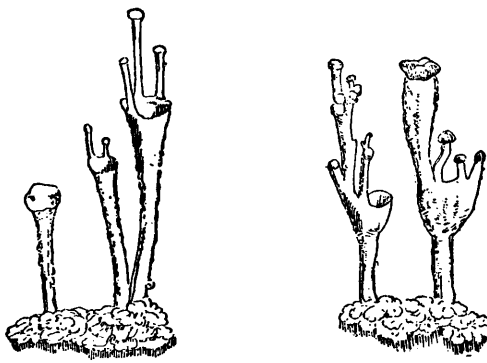


Fig. 1302. *Cladonia pyxidata.*

guère l'orseille qu'à l'état de mélange avec d'autres matières tinctoriales, pour obtenir des lilas, des violets, etc. Les

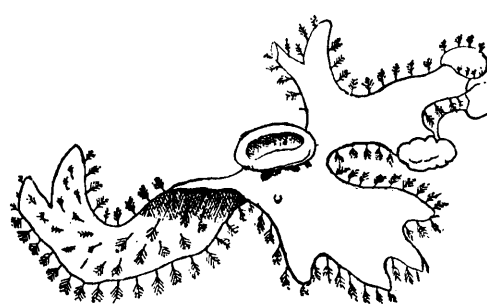


Fig. 1303. *Parmelia lævigata.*

marbriers s'en servent pour produire dans le marbre blanc des veines bleues.

Un certain nombre de Lichens sont revêtus d'une poussière grisâtre, ou gris bleuâtre, ou jaunâtre, susceptible de

www.dlibra.wum.edu.pl

produire une belle matière colorante pourpre ou violette. Les mêmes espèces de Lichens traitées différemment fournissent une matière colorante d'un beau bleu qui a reçu le nom de *Tournesol en pains* qu'il ne faut pas confondre avec le *Tournesol en drapeau* de la Provence produit par une Euphorbiacée (*Crozophora tinctoria*).

Pour préparer les papiers de tournesol usités comme réactifs des acides et des bases, on immerge du papier blanc dans une décoction de tournesol neutralisée ou non, puis on le fait sécher. Si la décoction n'était pas acidifiée, on

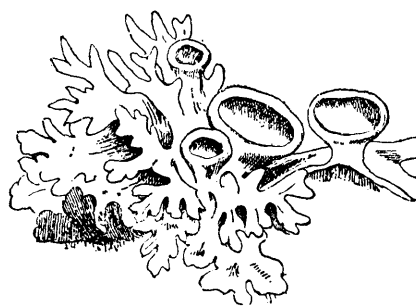


Fig. 1304. *Parmelia omphaloides.*

obtient un papier bleu; si elle était acidifiée, on a un papier rouge.

D'autres espèces de Lichens ont été ou sont encore dans une faible mesure employés à divers usages; citons: *Cladina rangiferina* Nyl. (*Cladonia rangiferina* Hoffm.) ou *Lichen des rennes*, très répandu dans le Nord où il sert à la nourriture des animaux; *Cladonia pyxidata* Fr., qui a été employé contre les bronchites et la fièvre intermittente; *Ramalina calicaris* Fr., *fastigiata* Fr., etc., riches en lichénine et en mucilage et capables de remplacer le Lichen d'Islande; *R. scopulorum* Ach. et *polymorpha* qui contiennent des matières tinctoriales; *Usnea barbata*, Mousse des arbres, qui pend aux branches des arbres dans les grandes forêts en longs filaments, et *U. longissima* qui se distingue par sa très grande longueur, sont assez riches en matières tinctoriales; *Evernia prunastri* Ach., *vulpina* Ach,. utilisables dans l'alimentation

www.dlibra.wum.edu.pl

des animaux; *Parmelia Saxatilis*, *Omphaloïdes*, *perlata*, etc. riches en matières tinctoriales; *Lobaria pulmonacea* Nyl. jadis employé contre les maladies des poumons; *Peltigera canina* Hoffm, autrefois utilisé contre la rage; pulvérisé et mélé au poivre, il constituait la *poudre antirabigue; Peltigera aphthosa*

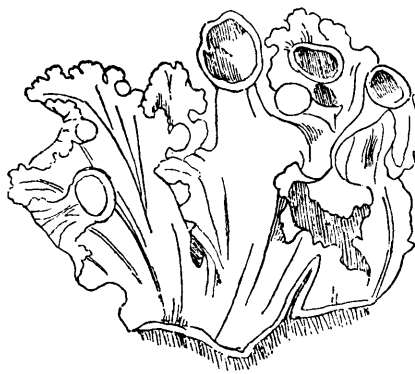


Fig. 1305. *Peltigera canina*, portion du thalle.

Nyl. employé par les anciens contre les maladies des poumons; *Physcia parietina* L. employé en Suède pour teindre la laine en jaune et jadis employé à cause de son astringence contre la diarrhée; *Pertusaria communis* DC. ou *Lichen des Hêtres*, est très amer et riche en matière colorante, ainsi que *P. dealbata* Nyl., etc.

URÉDINÉS.

Nous étudierons comme exemple de ce groupe le *Puccinia Graminis*.

La première forme de ce Champignon se trouve au printemps sur le *Berberis vulgaris*, où son mycélium, formé de filaments très fins, constitue un feutrage épais, entre les cellules du parenchyme. Les organes reproducteurs que ce mycélium porte sont de deux sortes : des *spermogonies* et des *œcidies*. Les *spermogonies* se développent les premières; ce sont des conceptacles en forme de bouteille. L'enveloppe de ce conceptacle est formée d'une couche feutrée de fila-

www.dlibra.wum.edu.pl

ments, au-dessus de laquelle s'élèvent, d'une part, des paraphyses allongées qui s'étendent jusqu'au dehors de la spermogonie ; d'autre part, des filaments courts qui portent un grand nombre de petits corpuscules qu'on nomme *spermaties*. Les spermaties par leur germination, dans des conditions convenables, donnent naissance à des spores secondaires ou *sporidies*.

La seconde espèce d'organes reproducteurs constitue les œcidies, dont on faisait autrefois des individus à part. Ils procèdent du même mycélium que les spermogonies. A l'origine, ils sont situés sous l'épiderme de la feuille qu'ils soulèvent, plus tard ils s'ouvrent au dehors en perçant l'épiderme. Ils ont la forme d'une petite coupe dont la paroi, nommée *péridium*, est formée de cellules hexagonales, en séries, produites à la base de la coupe par des rameaux analogues à des basides. Les basides du fond de la coupe produisent sans cesse des chapelets de spores qui deviennent polyédriques par pression réciproque et plus tard se détachent et s'échappent par l'ouverture de la coupe. Le péridium paraît n'être qu'une couche de ces spores polyédriques qui demeurent réunies alors que les autres se séparent.

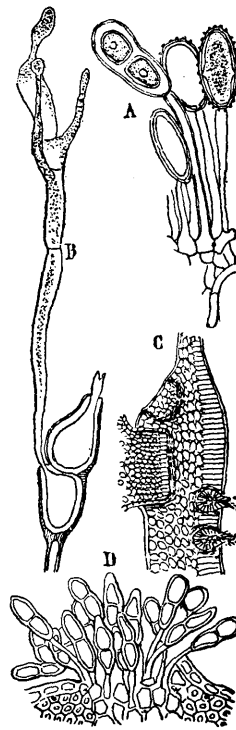


Fig. 1306. *Puccinia Graminis*. A et D, mycélium d'urédo produisant des urédospores unicellulaires et des téleutospores bicellulaires ; B, téleutospores germées ; C, fragment de feuille de *Berberis*, portant un *œcidium* et des spermogonies.

Les spores de l'œcidie ne se développent pas sur le *Berberis ;* il leur faut un nouveau milieu qui est une Graminée. Sur le Froment, le Seigle, etc., et avec l'humidité suffisante, la spore germe, son filament pénètre par

www.dlibra.wum.edu.pl

un stomate dans la plante et y forme un mycélium. Celui-ci, au bout de six à dix jours, produit un organe reproducteur, un *urédo*, regardé autrefois comme un genre à part. Le mycélium de cet urédo porte des branches étroitement serrées, formant au-dessous de l'épiderme une sorte d'hyménium. Chaque branche développe à son sommet une spore pleine de granules rouges. Les spores, rendues libres par la déchirure de l'épiderme, vont germer sur d'autres feuilles de la même plante et fournir de nouveaux urédos semblables à ceux qui les ont produites. Il peut ainsi se succéder un nombre variable d'urédos tous semblables. Les spores de ces urédos ont reçu le nom d'*urédospores ;* elles sont rondes. A un moment donné, on voit l'hyménium de l'urédo fournir non seulement des urédospores arrondies, mais encore d'autres spores allongées, bicellulaires, qu'on a nommées *téleutospores*. Celles-ci sont bientôt les seules spores fournies par les urédos jusqu'à la fin de la saison. Les téleutospores passent l'hiver sur le chaume de la Graminée ; au printemps elles y germent, chacune des deux cellules de la téleutospore fournit un filament court, cloisonné (*promycélium*), dont les articles terminaux produisent, sur des branches très grêles, des *sporidies* très petites ou spores de seconde génération. Ces *sporidies* ne peuvent pas se développer sur la Graminée ; il faut qu'elles soient portées sur le *Berberis ;* là elles germent ; le filament qui en sort perfore l'épiderme de la feuille et produit un mycélium qui portera des *æcidiums* et des *spermogonies*.

Dans ce cycle de développements successifs sur deux plantes différentes on n'a pas observé de fécondation ; si celle-ci existe, c'est probablement dans la feuille du Berberis et sur le mycélium qui rampe dans cette feuille qu'il faut la chercher.

USTILAGINÉS.

Les Ustilaginés sont endophytes comme les Urédinés. On ne connaît que fort peu leur développement. Leur mycélium peut occuper les diverses parties du végétal, mais les spores ne sont produites que dans des organes déterminés de la plante nourricière, qui sont ainsi détruits.

Le *Tilletia Caries* ne produit ses spores que dans l'ovule des Graminées, sans que l'ovaire soit altéré, tandis que l'ovule

www.dlibra.wum.edu.pl

est détruit (*Carie des céréales*). L'*Ustilago Maidis* envahit l'ovaire du Maïs tout entier. Il en est de même encore de l'*Ustilago urceolarum* des Carex.

L'*Ustilago flosculorum* et l'*Ustilago antherarum* attaquent les étamines d'un grand nombre de Phanérogames, empêchant le pollen de s'y développer, mais ne touchent pas à l'ovaire. L'*Ustilago Carbo* et l'*Ustilago destruens* détruisent la fleur tout entière des Graminées, produisant ce que l'on nomme « le charbon des céréales ».

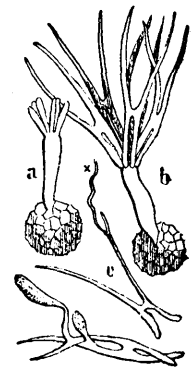


Fig. 1307. *Tilletia Caries*. *b*, spores en germination; *c*, *d*, sporidies en germination.

Les *Ustilago hypodytes*, *Tilletia de Baryana* et *endophylla* amènent l'arrêt de développement des tiges, des inflorescences et des feuilles des plantes qu'ils attaquent. Les *spores* des Ustilaginés ont une membrane très épaisse et peut-être double; on ne connaît jusqu'à ce jour qu'une seule espèce de spores. Cependant les *Sorisporium Saponariæ* et *Ustilago marina*, *capsulorum*, ont des spores de deux sortes.

La spore, en germant, produit toujours un promycélium sur le sol; celui-ci produit des sporidies. Lorsque celles-ci germent, leurs filaments pénètrent à travers l'épiderme du collet des plantules et développent leur mycélium dans les tissus de ces dernières; le mycélium s'étend à mesure que la plante grandit, s'élevant avec elle jusqu'à ce que l'organe dans lequel il doit fructifier soit formé; il envahit alors cet organe et porte des spores, travail qui détruit l'organe.

On ne connaît que ces phases du développement des Ustilaginés.

OOMYCÈTES.

1° *Mucorinés*.

Nous pouvons étudier comme premier exemple de ce groupe le *Rhizopus nigricans* (*Mucor stolonifer*). Ce Champignon vit sur les fruits charnus. Son mycélium, toujours issu de

www.dlibra.wum.edu.pl

spores asexuées, forme au-dessus du fruit des tubes stoloniformes, longs de 1 à 3 centimètres, qui viennent se réappliquer sur le fruit et s'y fixer par des rameaux radicellaires qui plus tard se cloisonneront. Du même point s'élèvent dans l'air des branches hautes de 2 à 3 millimètres, qui sont terminées par des sporanges. L'extrémité renflée en boule de ces branches, dans laquelle s'est condensé le protoplasma, se sépare du reste du tube par une cloison transversale. Celle-ci se bombe dans le sporange et y forme une voûte qui a été désignée sous le nom de *columelle*. Dans le sporange, se forment des *spores* nombreuses et petites qui sont mises en liberté par la déchirure du sporange ou par sa destruction. Ces spores ne germent pas dans l'eau pure; mais, sur un milieu nutritif, elles forment par germination un nouveau mycélium. Lorsque le mycélium a produit pendant quelque temps des sporanges asexués, les filaments se conjuguent entre eux. Pour cela, dans un point où deux filaments voisins du mycélium se touchent, chacun émet une branche qui se dirige vers sa congénère et s'applique très étroitement contre elle. Puis, ces deux branches grandissent et se renflent en massue. Dans chacune d'elles, l'extrémité se sépare du reste de la branche par une cloison transversale, puis la double cloison qui sépare les extrémités des deux cellules conjuguées se détruit, leur protoplasma se mélange pour former une *zygospore* enveloppée extérieurement par la membrane épaisse des deux cellules conjuguées et pourvue en outre d'une membrane propre à deux couches concentriques. Cette conjugaison a lieu en vingt-quatre heures, en mai, juin, juillet, sur les cerises et les fraises. La germination de la zygospore donne lieu non pas à un mycélium, mais directement à un filament dressé, qui porte un système de sporanges à spores asexuées; celles-ci formeront des mycéliums.

MM. Lemonnier et Van Tieghem ont bien étudié le développement d'une autre espèce, le *Phycomyces nitens*, qui croît sur les corps enduits de graisse et dans beaucoup d'autres milieux.

Lorsque les spores provenant des sporanges germent, elles émettent, à une de leurs extrémités ou à toutes les deux, un gros tube qui s'allonge en formant de chaque côté des branches pennées sans cloisons. Après s'être développé dans le liquide, le mycélium envoie quelques-unes de ses branches

www.dlibra.wum.edu.pl

dans l'air, lesquelles s'y ramifient beaucoup ; il émet d'autres branches disposées en touffes courtes et ramifiées et terminées en pointe formant comme une forêt de poils épineux. Dès le second jour ou plus tôt, le mycélium commence à fructifier. Des branches se renflent d'abord en massue, tandis que des ramifications émises par leur base resteront stériles et formeront comme des racines. Le sporange se

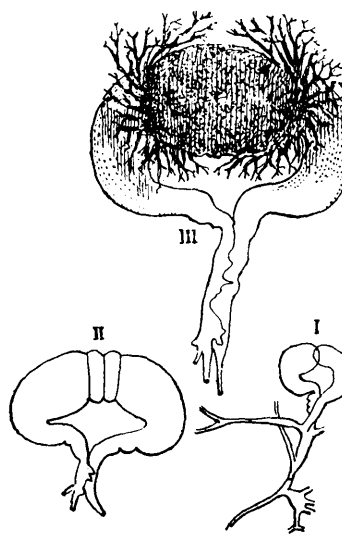


Fig. 1308. *Phycomyces nitens.* Phases successives de la conjugaison. (Vantieghem.)

forme comme dans l'espèce précédemment décrite. La membrane du tube sporangifère se colore peu à peu de bas en haut, dès avant la formation du sporange, d'un vert d'abord bronzé, puis brun ou brun violacé à reflets irisés, qui contraste avec la couleur jaune d'or du protoplasma qui servira à former les spores. Les premiers filaments sporangifères formés sont petits et ne renferment que peu de spores sphériques, avec une columelle très surbaissée. Plus tard, les sporanges formés sont beaucoup plus grands, les spores beaucoup plus nombreuses et la columelle plus bombée.

www.dlibra.wum.edu.pl

Mais les spores de ces deux sortes de sporanges ont les mêmes propriétés.

Indépendamment de cette reproduction par sporanges, cette espèce nous offre encore une reproduction par zygospores, c'est-à-dire par conjugaison. Cette reproduction s'effectue à l'aide de filaments mycéliens grêles, dressés à la surface du sol nutritif. Deux de ces filaments se rapprochent par leurs extrémités, s'établissent en contact intime sur une assez grande longueur et s'engrènent l'un l'autre par des renflements et étranglements alternatifs. Certaines de ces bosselures se prolongent souvent en tubes grêles; en même temps, les extrémités libres des filaments qui vont se conjuguer, se renflent et s'arquent, puis viennent toucher leurs sommets en formant une sorte de pince dont les mors grandissent rapidement. Une cloison sépare ensuite le sommet du reste du filament; puis les deux cellules ainsi formées finissent par se confondre par la destruction des parois qui les séparent, leur contenu se mélange en une masse unique qui ne tarde pas à se pourvoir d'une membrane propre. Pendant ce temps, la paroi du tube qui porte les cellules conjuguées produit, dans le voisinage de celles-ci, des branches dichotomes en forme d'épines ramifiées qui forment une couche protectrice au-dessus de la zygospore. Celle-ci, lorsque la paroi des cellules mères est rompue, apparaît couverte de tubérosités. On n'a pas suivi son développement.

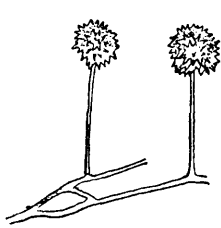


Fig. 1309. Chlamydrospores du *Mortierella polycephala*.

On connaît un troisième mode de reproduction des Mucorinés dans un certain nombre de genres. On a désigné ce mode sous le nom de reproduction par *Chlamydospores*. Dans le *Mortierella polycephala*, le mycélium peut ne produire pendant lontemps que cette forme de spores. Il émet des branches qui se dressent dans l'air, se renflent en sphère au sommet; le protoplasma s'accumule dans ces renflements, s'y transforme et s'entoure d'une membrane pour former une seule spore endogène, à paroi épaissie et hérissée de pointes ou de tubercules, qui est mise en liberté par la destruction de la membrane du renflement. Elle germe comme les spores asexuées. Les

www.dlibra.wum.edu.pl

chlamydospores sont donc tout simplement des spores sporangiales asexuées ne différant des autres que parce qu'une seule se forme à l'extrémité de chaque filament.

Dans un second cas (*Mortierella reticulata*), la chlamydospore se forme, non pas à l'extrémité d'un filament, mais dans l'intérieur des filaments mycéliens eux-mêmes. Ce sont des chlamydospores mycéliennes et sessiles.

2° *Entomophthorés.*

Ce petit groupe se compose de champignons vivant en parasites dans le corps de diverses espèces d'insectes qu'ils tuent rapidement. Citons l'*Empusa Muscæ* qui vit sur la mouche domestique, l'*Entomophthora radicans* qui tue les chenilles de la Pierride du Chou, etc.

Le mycélium se développe dans le corps de l'insecte qu'il envahit très rapidement. Il produit des organes asexués représentés par des branches du mycélium qui font saillie en dehors du corps de l'animal, se renflent en tube et produisent chacune une spore qui est mise en liberté par rupture du tube ou *sporange*. Ces spores sont projetées avec force; elles peuvent tomber sur la peau d'un autre insecte où elles produisent un filament qui traverse la peau et se développe en mycélium dans l'intérieur du corps.

La reproduction sexuée n'a été observée que dans les *Enteromorpha*. Deux filaments vont à la rencontre l'un de l'autre, puis se conjuguent en donnant naissance à un *œuf* dont on n'a pas observé la germination.

3° *Péronosporés.*

Nous pouvons étudier comme premier exemple le *Cystopus candidus*. Il vit à l'intérieur de plantes phanérogames (*Capsella, Lepidium sativum*), où il développe son mycélium dans les espaces intercellulaires. A un moment donné, sortent, à travers les feuilles ou autres organes, des filaments qui se ramifient à l'air, puis portent des *sporanges* sphériques, qu'on nomme aussi des *spores*, et qui sont globuleux, placés en chapelet les uns au-dessus des autres. Les sporanges se détachent successivement et, lorsqu'ils sont plongés dans l'eau, il se forme dans leur intérieur des *zoospores*, qui sont rendues libres par l'ouverture du sporange à l'une de

www.dlibra.wum.edu.pl

ses extrémités. Ces zoospores sont ovalaires et munies de deux cils. Elles vont se fixer sur ou dans le voisinage d'un stomate et y germent. Elles enfoncent leur tube germinatif dans l'ouverture du stomate ; ce tube pénètre ainsi dans les méats intercellulaires, où il forme un mycélium qui vit à l'aide de suçoirs traversant les parois cellulaires. Le mycélium, à un moment donné, commence à renfler l'extrémité de certaines branches pour former des *oogones*. Lorsque

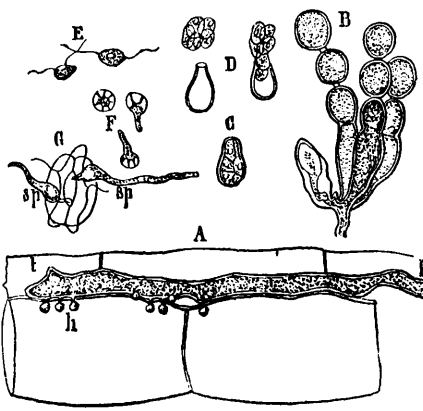


Fig. 1310. *Cystopus candidus*. A, filament mycélien rampant entre les cellules médullaires du *Lepidium sativum*, avec des suçoirs ; B, branches sporifères ; C, sporange ; D, formation de zoospores dans un zoosporange et sortie des zoospores ; E, zoospores ; F, germination des zoospores ; G, zoospores enfonçant dans un stomate leurs tubes germinatifs. (De Bary.)

l'extrémité du tube mycélien est ainsi renflée en sphère, elle se sépare du tube par une cloison transversale pour constituer uu oogone. Dans celui-ci se forme une *oosphère*. Un rameau émané d'une autre branche du mycélium se renfle en même temps et forme une anthéridie. Celle-ci vient s'appliquer contre l'oogone, perce sa membrane et pénètre dans l'oogone, où elle féconde l'oosphère. Celle-ci s'entoure d'une membrane et constitue une *oospore* pourvue finalement d'une tunique externe mamelonnée (exospore) et d'une tunique interne mince (endospore). Ainsi constituées, les oospores passent l'hiver au repos ; puis, quand elles germent,

www.dlibra.wum.edu.pl

l'exospore éclate, l'endospore fait saillie en forme de vésicule, son contenu se divise en zoospores ciliées qui sont mises en liberté par sa déchirure, et vont germer, comme les zoospores asexuées, sur les stomates d'une plante, en engageant leur tube germinatif dans ces stomates.

Les *Peronospora* constituent un deuxième type important. Le mode de reproduction et le mode de développement sont les mêmes que dans les *Cystopus*. Les différences con-

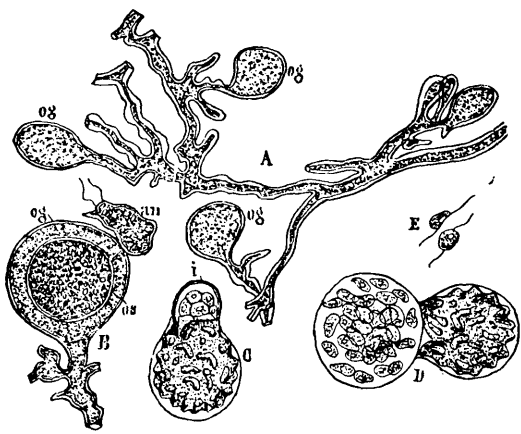


Fig. 1311. *Cystopus candidus*. A, mycélium portant de jeunes oogones, *og*; B, oogone *og*, contre lequel s'est appliqué une anthéridie *an*; C, formation de zoospores à l'intérieur de l'oospore *i*; l'oospore sortie de l'oogone, remplie de zoospores; E, zoospores (de Bary).

sistent en ce que : 1° les filaments aériens portent des spores véritables qui germent directement, et non des sporanges, comme dans les *Cystopus*. Il n'y a donc pas de zoospores asexuées. Le *Peronospora infestans* seul fait exception et produit, comme les *Cystopus*, des sporanges contenant des zoospores; 2° les tubes germinatifs des spores ou zoospores pénètrent dans la plante, non pas par les stomates, comme dans les *Cystopus*, mais en perçant l'épiderme; 3° les oospores du *Peronospora Valerianellæ* germent directement sur le sol humide pour former un mycélium. On ignore s'il en est de même dans les autres espèces de ce genre.

www.dlibra.wum.edu.pl

4° *Saprolégnés.*

Ces Champignons se rapprochent des Algues Siphonées (*Vaucheria*) ; ils habitent ordinairement dans l'eau, sur le corps des insectes en décomposition. Ils offrent une alternance de génération. Les individus asexués se reproduisent par zoospores ; les individus sexués leur succèdent et se reproduisent par une sorte de conjugaison.

Dans les *Achlya*, les filaments fructifères se renflent en massue à leur sommet, qui se sépare du filament sous-jacent par une cloison transversale. Le protoplasma de cette cellule claviforme se divise en un grand nombre de petites masses qui sortent plus tard du sporange, achèvent alors de s'arrondir et s'entourent d'une membrane mince ; puis cette membrane se déchire et le contenu protoplasmique sort, muni de deux cils, l'un dirigé en avant, l'autre en arrière. Ces *zoospores* asexuées sont ovales. Plus tard les cils tombent, les zoospores s'entourent d'une membrane de cellulose et germent.

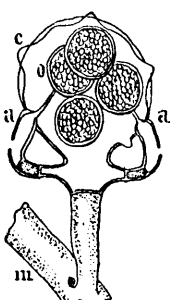


Fig. 1312. *Achlya racemosa.* Fécondation des oospores *o*, par les anthéridies, *a*, *a*. (Pringsheim.)

La reproduction asexuée s'effectue de la façon suivante : Le protoplasma s'accumule dans l'extrémité d'un des filaments de la plante, qui se renfle peu à peu en sphère, puis se sépare du reste du tube par une cloison transversale. La cellule sphérique ainsi produite est l'*oogone*. Puis la masse protoplasmique de cet oogone se sépare successivement en deux, trois, quatre masses ou davantage ; celles-ci s'arrondissent en sphères, ce sont les *oosphères*. Pendant la formation de l'oogone, le filament qui le supporte émettait, au-dessous du point où s'est formée la cloison transversale qui sépare l'oogone du reste du tube, une ou deux ramifications tubuleuses. Le protoplasma se condense dans l'extrémité claviforme de ces tubes, cette extrémité se sépare ensuite du reste du tube et représente ce que l'on a nommé l'*anthéridie*.

Celle-ci se recourbe pour aller s'appliquer contre l'oogone au niveau de trous qui se sont formés dans sa membrane.

www.dlibra.wum.edu.pl

La paroi de l'anthéridie se rompt et son contenu sort du tube pour aller s'appliquer contre les oosphères, qui se trouvent ainsi fécondées. On a dit, à tort, d'après M. Cornu, que l'anthéridie fournissait des anthérozoïdes. Il n'en est rien. Son protoplasma se met seulement en contact avec la masse protoplasmique qui représente les oosphères. Celles-ci, après la fécondation, forment une paroi de cellulose ; la membrane de l'oogone se déchire pour les laisser libres ; et elles constituent alors les *oospores*, dont la germination donnera lieu à la formation d'une plante nouvelle. A ce type de Saprolégnés, caractérisé par « les zoospores réniformes vraies à deux cils inégaux dirigés l'un en avant, l'autre en arrière, ou ovales à deux cils antérieurs égaux », se rattachent les genres : *Saprolegna*, *Aphanomyces*, *Dictyurus*, *Pythium*, qui ont les filaments munis d'étranglements.

Dans toutes les espèces de ce groupe la membrane des parois des filaments se colore en bleu par le chloro-iodure de zinc.

Il est bon d'ajouter que dans le même genre la fécondation peut avoir lieu par conjugaison ou par anthérozoïdes développés dans des anthéridies.

5° *Monoblépharidés.*

Le *Monoblepharis polymorpha* constitue le seul genre de ce petit groupe.

La reproduction asexuée ne diffère de la reproduction asexuée du premier type que par la forme de la zoospore, qui est triangulaire avec un seul cil postérieur.

Il existe dans ce type des anthérozoïdes. Une seule oosphère se forme dans un oogone comme dans le type précédent ; elle est fécondée par des anthérozoïdes formés dans des branches latérales portées par le même filament, munis d'un long cil raide. Après leur sortie de l'anthéridie ils montent en glissant le long de l'oogone en tenant leur fil raide et dirigé en arrière. Ils pénètrent dans l'oogone par un trou supérieur. Le reste se passe comme dans le type précédent.

6° *Chytridinés.*

Les Champignons de ce groupe vivent en parasites sur des Algues, des champignons, ou des Infusoires, plus rarement

www.dlibra.wum.edu.pl

sur certaines plantes terrestres (Chou, Mercuriale, Anémone, etc.). Le mycélium est filamenteux; il se développe soit à l'intérieur, soit à la surface de l'hôte. La reproduction asexuée s'effectue par des *zoospores* très nombreuses, produites, d'ordinaire, en grand nombre, dans certaines extrémités des filaments mycéliens. La reproduction sexuée, connue seulement dans quelques espèces, s'effectue par conjugaison.

Aux Chytridinés se rattache une autre petite famille, celle des (*Achygeton*, *Lagenidium*, etc.), dont les espèces vivent en parasites dans les cellules de diverses Algues vertes ; ils se reproduisent asexuellement par des spores et sexuellement par conjugaison.

Quelques botanistes font figurer parmi les Champignons, dans le groupe des Oomycètes, les genres *Protomyxa*, *Vampyrella*, *Monas* qui vivent en parasites dans les cellules d'Algues vertes et que je considère, avec Hœckel, comme des Protozoaires. (Voy. *Zoologie médicale.*)

MYXOMYCÈTES.

Nous devons dire ici quelques mots d'un petit groupe d'organismes au sujet desquels la science est loin d'avoir dit son dernier mot. Placés par M. de Bary parmi les animaux, les Myxomycètes sont généralement considérés comme des Champignons. Il pourrait bien même se faire qu'un grand nombre d'entre eux, sinon tous, ne fussent que des phases de développement d'autres organismes, et particulièrement de Champignons.

Pendant une période de leur existence les Myxomycètes sont à l'état de masses protoplasmiques libres, mobiles, rampant à la surface des plantes humides, dans la profondeur du tan, dans les terres meubles, etc. On leur donne, sous cette forme, le nom de *Plasmodies*. Au moment de la fructification, la plasmodie vient toujours à l'air. Là, elle se transforme en *sporanges* de formes très diverses, ayant tantôt l'aspect d'une sphère ou d'une masse ovoïde, comme dans les *Arcyria*, tantôt celui de gâteaux épais (*Æthalium*, *Spumaria*, etc.), souvent très larges, car quelques-uns peuvent atteindre 1 pied de diamètre et 1 pouce d'épaisseur. Ces gâteaux peuvent être considérés comme des conglomérats de sporanges du premier groupe. Les sporanges sont des sacs munis d'une paroi propre plus ou moins épaisse,

www.dlibra.wum.edu.pl

souvent doublés d'une enveloppe formée de filaments unis en un réseau nommé *capillitium*. La cavité du sporange est remplie de petites spores.

Lorsque celles-ci sont mûres, le sporange se déchire, les spores sortent, elles peuvent germer tout de suite si les circonstances sont favorables, ou rester en repos, desséchées, pendant un temps fort long. Quand elles germent, leur membrane se déchire, leur protoplasma sort et prend la forme d'une masse ovoïde terminée par un long cil (*zoospore*). Les zoospores se meuvent d'abord isolément, puis deux d'entre elles se conjuguent, perdent leurs cils et forment une petite plasmodie qui augmente de taille en absorbant d'autres zoospores et en s'unissant à d'autres plasmodies.

Quand les circonstances sont défavorables, lorsque, par exemple, la température est trop élevée et le temps sec, les spores s'enveloppent chacune d'une membrane très résistante et prennent le nom de *microkystes*. Quand le temps redevient favorable, la membrane se déchire et le protoplasma sort et reprend sa mobilité. Les jeunes plasmodies peuvent aussi se diviser en petits fragments qui deviennent autant de *microkystes*. Les vieilles plasmodies, quand le temps est trop sec, se contractent en une masse dure (sclérote), qui se divise ensuite en un grand nombre de petites cellules rondes ou polyédriques, munies d'une membrane ; au retour de l'humidité, les membranes de ces cellules se déchirent, le protoplasma en sort, et il se forme, par l'union de toutes ces petites masses protoplasmiques, une nouvelle plasmodie.

TRICHOPHYTÉS.

Nous formons ce petit groupe avec des Champignons parasites de l'homme et des animaux, dont l'histoire n'est encore que fort peu connue. Les Trichophytés sont très voisins des Mucorinés, et sont classés dans ce groupe par un certain nombre d'auteurs. Ils ont, comme les Mucorinés, un mycélium dont certaines branches portent des chapelets de spores, mais on ne leur connaît pas de véritable sporange.

Achorion Schœnleinii Grub. et Wedl. — C'est ce champignon qui détermine la *teigne faveuse*. On le trouve surtout en abondance dans les godets faviques, au milieu de la substance jaune-soufre qui tapisse le fond du godet. On

www.dlibra.wum.edu.pl

prend, pour l'observer, un fragment de cette substance qu'on dissout dans l'ammoniaque ; on isole ainsi le champignon, que l'on peut ensuite colorer en brun, à l'aide d'une solution aqueuse d'iode iodurée.

L'*Achorion Schœnlenii* est formé d'un mycélium à articles allongés, cylindriques, cheminant entre les cellules de l'épiderme, surtout au niveau des bords saillants du godet

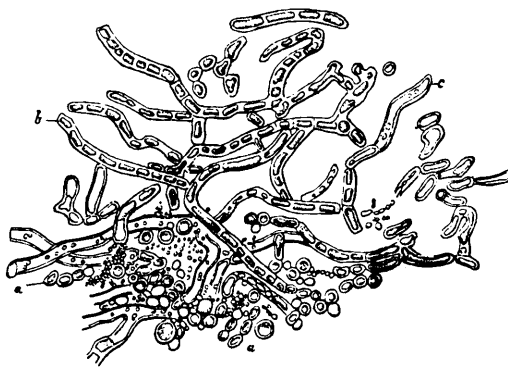


Fig. 1313. *Achorion Schœlenii*. *a*, spores ; *b*, chaînes de spores à l'extrémité de filaments du mycélium à articles courts ; *c*, filaments à articles longs. (Cornil et Ranvier.)

favique. Certains filaments formés d'articles plus courts sont terminés par des spores disposées bout à bout et sans cesse en voie de séparation. Ces spores se trouvent isolées, en très grand nombre, entre les cellules épidermiques. Au centre du godet, qui est en voie de guérison, — le godet s'étendant toujours par sa périphérie en même temps que le centre guérit, — on trouve un ou deux poils encore malades, entourés de nombreuses spores. Dans certains cas, on trouve le mycélium et les spores du champignon non seulement entre les cellules de l'épiderme, mais encore jusque dans les profondeurs du derme dont le tissu conjonctif suppure et est souvent détruit, d'où la production de cicatrices très profondes. Sur les poils malades, on trouve le mycélium particulièrement dans les tuniques du bulbe pileux, tandis qu'entre les lames épidermiques des poils on ne voit que des spores en grand nombre.

www.dlibra.wum.edu.pl

Ce champignon peut être inoculé sur la peau des diverses parties du corps, mais il se développe de préférence sur la tête, où, comme nous l'avons dit plus haut, il produit la *teigne* dite *faveuse*.

Trichophyton tonsurans. — Cette espèce vit, comme la précédente, de préférence sur le cuir chevelu, où elle détermine la *teigne tondante*. C'est encore à elle qu'on attribue le *Sycosis parasitaire* de la barbe et l'*herpès circiné*, mais il ne

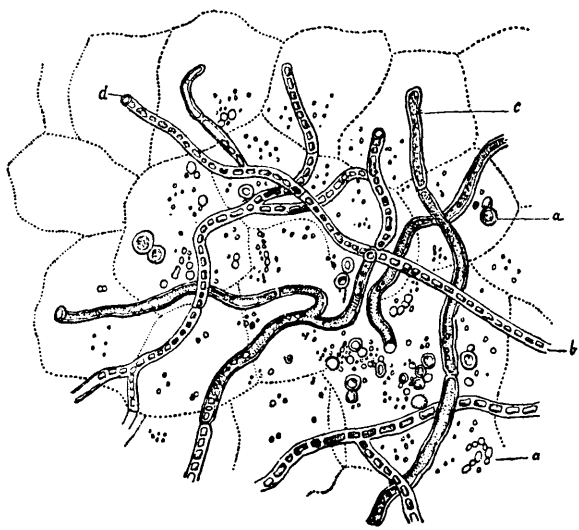


Fig. 1314. *Trichophyton tonsurans*, provenant d'une plaque d'Herpes circiné (Cornil et Ranvier). Les lamelles épidermiques sont représentées par des lignes ponctuées : *a*, spores ; *b*, filaments de mycélium à articles courts, se dissociant en spores ; *c*, filaments de mycélium végétatif.

me paraît pas que cette opinion soit absolument démontrée. Pour admettre que le champignon trouvé dans ces trois affections différentes appartient exactement à la même espèce, il faudrait que l'on eût fait l'histoire naturelle complète du *Trichophyton tonsurans*, puis celle du champignon de l'herpès circiné et celle du sycosis parasitaire de la barbe ; or, cette étude est loin d'être faite.

Cependant, d'après MM. Cornil et Ranvier, « le Tricho-

www.dlibra.wum.edu.pl

phyton implanté sur le menton glabre d'un enfant y détermine un herpès circiné, et si l'on gratte avec le dos de la main une plaque de teigne tondante, on y peut produire également l'herpès parasitaire par transplantation du végétal. Ce dernier ne s'implante pas exclusivement sur les téguments de l'homme, il est transmissible au chat, au chien et même au cheval, qui deviennent alors les agents de la contagion. »

Ce champignon est formé, comme le précédent, d'un mycélium de deux sortes de filaments, les uns purement végétatifs, à articles allongés, les autres à articles très courts, se séparant les uns des autres d'une façon incessante pour devenir des spores arrondies. Les branches du mycélium se ramifient très fréquemment. Le champignon se développe entre les cellules épidermiques et à la base des poils; pour l'observer, il faut racler l'épiderme malade; le traiter par l'ammoniaque et la potasse; puis colorer le champignon isolé par la solution d'iode iodurée.

Microsporon furfur. — Ce champignon détermine le *Pityriasis versicolor*. Il végète entre les cellules de l'épiderme, dont il détermine la rapide désorganisation. Il est

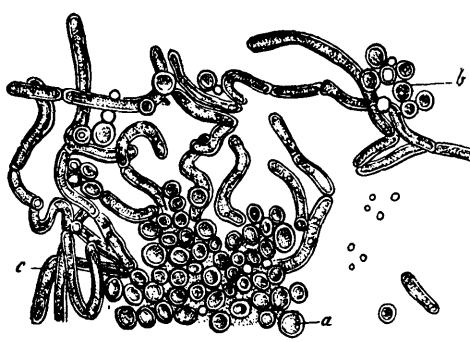


Fig. 1315. *Microsporon furfur*. *a*, *b*, spores; c, mycélium.

formé d'un mycélium à filaments tous formés de longs articles; au mycélium sont entremêlées des spores arrondies, habituellement disposées sous l'épiderme en masses globuleuses, formées par un très grand nombre de spores. Ces spores, d'après Neumann, peuvent germer sur la glycérine

www.dlibra.wum.edu.pl

et donner des filaments; elles peuvent aussi donner d'autres spores par génération endogène; mais tous ces faits exigent encore des études nouvelles.

Tels sont les Trichophytés suffisamment connus pour que nous en parlions ici. Tout ce groupe de Champignons exige des recherches nouvelles. Il n'a été que fort peu étudié par les botanistes, et les travaux qui le concernent n'ont même été réunis que dans un ouvrage, excellent, nous nous plaisons à le dire, mais déjà bien ancien, le *Traité des végétaux parasites* de M. Ch. Robin. Ce que ce savant a fait il y a trente ans, il serait bien utile qu'un autre l'entreprît aujourd'hui; les découvertes seraient, sans nul doute, très nombreuses et utiles à la médecine.

MICROSPORÉS.

Nous classons sous ce nom quelques espèces de Champignons parasites appartenant au genre *Microsporon* et constitués uniquement par des cellules arrondies se multipliant par bourgeonnement. Les *Microsporon* ne sont probablement

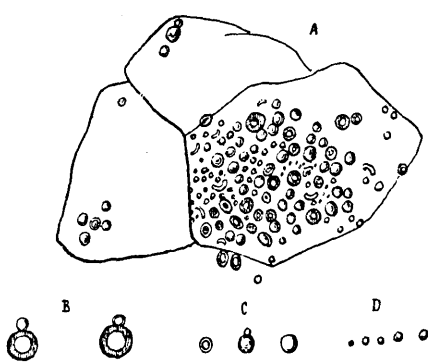


Fig. 1316. *Microsporon Audouini*. A, spores sur des cellules épidermiques, provenant d'une pelade achromateuse; B, deux cellules bourgeonnantes; C, petites spores; D, sporules de Malassez.

que des Saccharomycètes; peut-être même devraient-ils être placés, d'après ce que l'on sait, dans le genre *Saccharomyces;* mais comme ils sont encore imparfaitement connus,

www.dlibra.wum.edu.pl

je crois préférable de les laisser provisoirement dans l'isolement. Deux espèces nous intéressent : le *Microsporon Audouini*, de la pelade, et une autre espèce trouvée par M. Malassez dans le *pityriasis simplex*, espèce encore innomée.

Microsporon Audouini. — Cette espèce détermine la maladie du cuir chevelu, connue sous le nom de *pelade*. D'après M. Malassez, qui l'a récemment bien étudié, le *Microsporon Audouini* se compose uniquement de cellules arrondies qu'il nomme *grosses spores*, atteignant de 4 à 5 millièmes de millimètre de diamètre, sphériques, vivant à la surface des cellules épidermiques et dans leurs interstices, ne pénétrant pas dans le follicule pileux, ou ne se rencontrant qu'à la surface de cellules épithéliales qui s'y sont accidentellement appliquées. Ces spores se multiplient par bourgeonnement. A côté d'elles M. Malassez signale d'autres cellules ne dépassant pas 2 à 3 millièmes de millimètre, qu'il nomme *petites spores*, et d'autres ayant un diamètre inférieur à 2 millièmes de millimètre, qu'il nomme *sporules*. Ces différentes sortes de cellules sont probablement toutes identiques par leur nature, ne différant que par la taille et constituant des individus d'âges différents. Au point de vue botanique, ce Champignon est, comme on le voit, bien imparfaitement connu, et peut constituer un joli sujet d'étude.

A côté du *Microsporon Audouini* se place un autre Champignon parasite, découvert par M. Malassez, dans le *Pityriasis capitis simplex*, ou Pityriasis simple de la tête. On le trouve dans les pellicules épidermiques de la tête; il siège entre les couches cornées de l'épiderme, ne pénétrant que fort peu profondément dans la cavité des follicules pileux, où il ne dépasse pas l'orifice des glandes sébacées.

Cette espèce, à laquelle M. Malassez n'a pas donné de nom, est formée uniquement de cellules elliptiques, longues de 1 à 5 millièmes de millimètre et larges de 2 à 2,5 millièmes de millimètre; sur un certain nombre de ces cellules se voit un petit bourgeon. Elles se reproduisent donc, ainsi que l'espèce précédente, par bourgeonnement, comme les Saccharomycètes.

www.dlibra.wum.edu.pl

SACCHAROMYCÈTES.

Le petit groupe des Saccharomycètes est formé de Champignons unicellulaires, à cellules elliptiques, dépourvues de noyau, constituées par une membrane d'enveloppe cellulosique mince et un protoplasma incolore, granuleux, dans lequel existent, d'habitude, une ou deux granulations sphériques, de nature graisseuse, très réfringentes. Les Saccharomycètes n'offrent pas de reproduction sexuée. Le mode de reproduction asexuée le plus facile à observer est le bourgeonnement. Sur un point de la cellule, la membrane se soulève, pour former une petite saillie arrondie, qui grandit rapidement, devient elliptique, en même temps que du protoplasma s'accumule dans sa cavité, puis se sépare de la cavité de la cellule mère, par formation d'une cloison transversale qui se dédouble ensuite, permettant à la cellule fille de s'isoler de la cellule mère.

Un deuxième mode de reproduction asexuée a été signalé dans les Saccharomycètes, mais il ne se présente que lorsque les individus se trouvent dans des conditions d'existence défavorables. Le protoplasma de la cellule se divise alors d'abord en deux, puis en quatre masses protoplasmiques, qui s'enveloppent chacune d'une enveloppe mince, et sont plus tard mises en liberté par destruction de la membrane de la cellule qui leur a donné naissance. Ces cellules, qu'on peut considérer comme des spores, ont été désignées par certains auteurs sous le nom de *cellules dormantes*, parce qu'elles peuvent rester au repos pendant un temps très long, être desséchées, et cependant bourgeonner ensuite, comme les cellules dont nous avons parlé en premier lieu, tandis que ces dernières perdent beaucoup plus rapidement leur faculté germinative.

Certains auteurs ont admis qu'il existait des relations de parenté entre les Saccharomycètes et les Mucorinés, d'une part, les Saccharomycètes et les Schizomycètes, d'autre part; on a admis que les Saccharomycètes pouvaient fournir des Mucorinés ou des Schizomycètes ou être produits par les deux groupes; mais cette opinion est contredite par la plupart des mycologistes les plus versés dans l'étude de ces Champignons, et, par conséquent, ne paraît pas devoir être admise, du moins dans l'état actuel de la science.

www.dlibra.wum.edu.pl

Les Saccharomycètes vivent à la surface des liquides contenant du sucre, et sur un grand nombre d'autres substances organiques. Comme leurs cellules et surtout les spores peuvent rester desséchées pendant un temps plus ou moins long, sans perdre leur vitalité, on comprend facilement que les Saccharomycètes puissent être rencontrés à la surface d'une foule de corps, tels que les fruits, les feuilles des végétaux, etc., et être transportés soit par le vent, soit par tout autre moyen, dans les liquides capables de les nourrir.

Les Saccharomycètes nous intéressent particulièrement, parce qu'ils sont des agents puissants de ces sortes de décompositions chimiques qui ont reçu le nom de *fermentations*. Nous reviendrons sur leur mode d'action après avoir décrit les principales espèces.

Le groupe des Saccharomycètes n'est formé que du seul genre *Saccharomyces* Meyer. Les principales espèces sont les suivantes.

Saccharomyces Cerevisiæ Meyer (*Cryptococcus Cerevisiæ* Kurtz; *Hormiscium Cerevisiæ* Bail.; *Torula Cerevisiæ* Turp.). — Les cellules bourgeonnantes sont arrondies ou

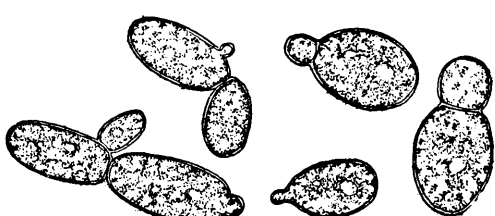


Fig. 1317. Bourgeonnement des cellules du *Saccharomyces Cerevisiæ*.

ovales; leur plus grand diamètre a de 8 à 9 millièmes de millimètre; quand la végétation est lente, les bourgeons s'isolent de bonne heure; quand elle est rapide, ils restent plus longtemps unis et forment des rangées ramifiées de cellules ayant des âges différents; les cellules dormantes se produisent au nombre de trois à quatre dans la même cellule mère; elles ont de 4 à 5 millièmes de millimètre. Cette espèce constitue la *levure* de la *fermentation alcoolique*. Quand on la place dans un liquide contenant du sucre, elle

www.dlibra.wum.edu.pl

s'y multiplie rapidement et détermine la décomposition du sucre et la formation d'alcool et d'acide carbonique. On peut la cultiver aussi avec des liquides nourriciers spéciaux, et l'on obtient de la sorte la levure dite *artificielle*, qui est employée soit par les brasseurs, dans la fabrication de la bière, soit par les boulangers, etc. Le *S. Cerevisiæ* végète très bien sous l'influence d'une température variant de 8 à 35 degrés centigrades; au-dessous de 3 degrés centigrades

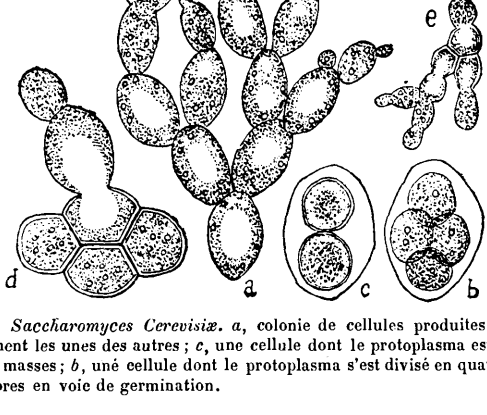


Fig. 1318. *Saccharomyces Cerevisiæ*. *a*, colonie de cellules produites par bourgeonnement les unes des autres; *c*, une cellule dont le protoplasma est segmenté en deux masses; *b*, une cellule dont le protoplasma s'est divisé en quatre spores; *d*, *e*, spores en voie de germination.

sa végétation cesse; au-dessus de 75 degrés centigrades, il meurt s'il est dans un liquide; mais, desséché, il peut supporter une température de 100 degrés et même 130 degrés, pendant plusieurs heures, sans être tué. On distingue, dans la pratique, trois variétés de *S. Cerevisiæ*, désignées sous les noms de *levure haute*, déterminant la *fermentation* dite *haute* des bières brunes et blanches, de l'ale, du porter, etc., et de *levure basse*, déterminant la *fermentation basse* de la bière de Bavière, de la bière de mars, etc. Il est impossible de distinguer botaniquement ces deux variétés autrement que par leur mode d'action, et l'on peut, à l'aide de cultures convenables, les transformer l'une en l'autre à volonté. Cependant elles se distinguent par quelques caractères extérieurs relativement assez fixes. Les cellules de la levure

www.dlibra.wum.edu.pl

haute sont d'habitude plus grosses et plus elliptiques que celles de la levure basse qui sont un peu arrondies. Mais il suffit d'une simple élévation de température de la cuvée pour que les cellules de la levure basse augmentent de volume et deviennent plus elliptiques.

En Angleterre, en Allemagne et dans certains points de la France, où l'on se sert, pour faire fermenter la pâte du pain, de levure de bière, c'est cette espèce qui domine.

Saccharomyces Mycoderma Reess (*Mycoderma vini* Desm.; *M. Cerevisiæ* Desm.; *Hormiscium vini* Bon.; *H. Cerevisiæ* Bon.). — Cete espèce est connue vulgairement sous le nom de *Fleur de vin;* ses cellules bourgeonnantes sont ovales, elliptiques ou cylindriques; leur grand diamètre atteint 6 à 7 millièmes de millimètre, et leur petit diamètre 2 à 3 millièmes de millimètre. Elles restent d'habitude unies les unes aux autres en certain nombre, de façon à former des colonies ramifiées, dont les branches sont souvent constituées chacune par trois cellules placées bout à bout. M. Cienkowski a décrit, dans cette espèce, un mode de végétation un peu différent du bourgeonnement. La cellule émet une sorte de bourgeon plus allongé que les autres; celui-ci se sépare de la cellule mère par une cloison transversale, puis il se divise, à l'aide d'une nouvelle cloison transversale, en deux cellules qui se séparent l'une de l'autre au bout d'un certain temps. M. Cienkowski compare cette végétation au mycélium des Mucorinés et autres Champignons plus élevés. Les spores ou cellules du *Saccharomyces Mycoderma* se produisent au nombre d'une à quatre dans certaines cellules bourgeonnantes.

Le *S. Mycoderma* forme, à la surface du vin ou de la bière contenus dans des bouteilles ou autres vases incomplètement remplis et mal bouchés, des pellicules blanches d'abord, puis grisâtres, lisses au début, formant ensuite des plis réticulés, saillants, très élégants.

Tant que le champignon vit à la surface du vin ou de la bière, il détermine la décomposition de l'alcool contenu dans le liquide. D'après Pasteur, le Champignon attire l'oxygène de l'air en grande quantité, et le porte au contact de l'alcool qui s'oxyde et par suite se détruit rapidement. Quand on cultive le *S. Mycoderma* dans un liquide sucré, on peut lui faire produire une action très différente. Tant qu'il vit en pellicule à la surface du liquide, il n'y a pas de

www.dlibra.wum.edu.pl

décomposition du sucre, mais si on rompt la pellicule et que, par agitation, on détermine le mélange du Champignon avec le liquide, ce dernier ne tarde pas à fermenter, le sucre se décompose et il se produit de l'alcool.

Dans ces conditions le Champignon ne paraît pas se multiplier, mais ses cellules augmentent beaucoup de volume. Si on laisse la pellicule se reproduire, la fermentation du sucre cesse et l'alcool formé est peu à peu détruit.

Saccharomyces ellipsoideus Reess. — Cette espèce

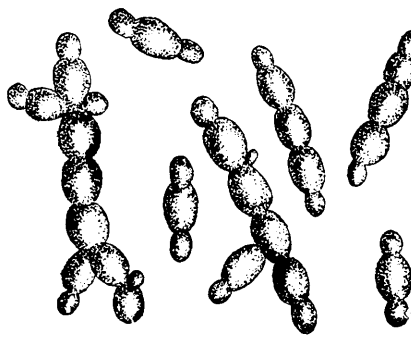


Fig. 1319. *Saccharomyces ellipsoideus.* (Cliché communiqué par M. Marchand.)

se trouve fréquemment à la surface des fruits, particulière-



Fig. 1320. *Saccharomyces exiguus.* (Cliché communiqué par M. Marchand.)

ment des raisins, et paraît être l'agent le plus habituel de la

www.dlibra.wum.edu.pl

fermentation alcoolique du jus ou moût de raisin. Les cellules bourgeonnantes sont ellipsoïdes, longues de 6 millièmes de millimètre environ, et larges d'environ 4 millièmes de millimètre. C'est cette espèce qui constitue un des ferments habituels de la fermentation alcoolique spontanée.

Saccharomyces conglomeratus Reess. — On le trouve à la surface des grains de raisins en voie de putréfac

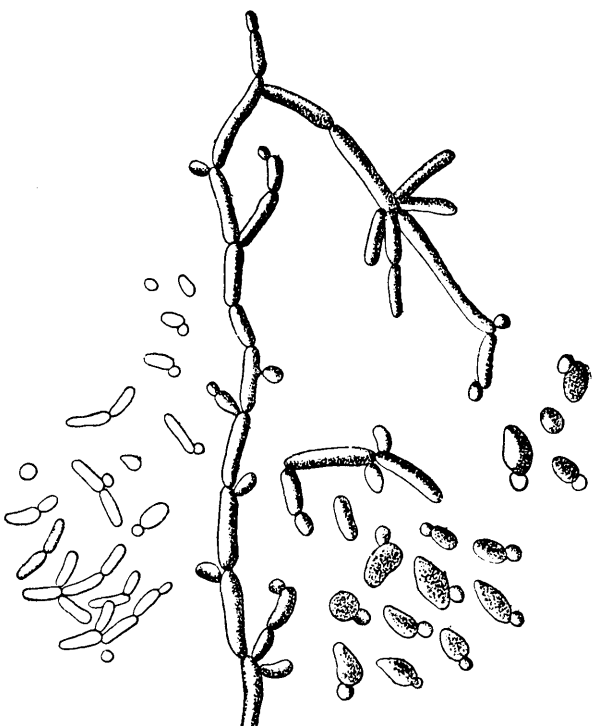


Fig. 1321. *Saccharomyces Pastorianus.* (Cliché communiqué par M. Marchand.)

tion, et dans le moût de raisin au début de la fermentation; mais il est relativement rare. Les cellules bourgeonnantes

www.dlibra.wum.edu.pl

sont rondes; leur diamètre est de 5 à 6 millièmes de millimètre; elles sont souvent disposées en petites pelotes irrégulièrement arrondies par suite de la rapidité du bourgeonnement. Les cellules embryonnaires ont de 2 à 4 millièmes de millimètre ; elles forment aussi, en germant, de petites pelotes.

Saccharomyces exiguus Reess. — On le trouve, à la fin de la fermentation de la bière, mélangé au *Saccharomyces Cercvisiæ*. Les cellules bourgeonnantes sont coniques ou turbiniformes, longues de 5 millièmes de millimètre environ, larges de 2 à 5 millièmes de millimètre. Elles ne sont que très peu ramifiées. Les cellules embryonnaires sont disposées en rangées par deux ou trois.

Saccharomyces Pastorianus Reess. — On le trouve mélangé à la levure du vin au moment de la fermentation terminale des vins, des sucs de fruits et de la bière. Lorsque la végétation est lente, les cellules bourgeonnantes sont ovales et isolées; lorsque la végétation est rapide, les cellules primaires sont très grandes, claviformes, arrondies ou ovales, longues de 18 à 22 millièmes de millimètre. Sur ces cellules primaires sont fixées des cellules secondaires longues de 5 millièmes de millimètre. Les cellules embryonnaires ont de 2 à 4 millièmes de millimètre de diamètre.

Cette espèce se trouve parfois à la surface des fruits. Elle a été trouvée par M. Engel, en Alsace, dans le jus de cerises aigres confites par fermentation. On met dans un bocal des couches alternatives de cerises et de sucre et on laisse fermenter.

Saccharomyces apiculatus Reess. — Cette espèce se trouve très fréquemment dans le vin en voie de fermentation, mais elle disparaît toujours à la fin de la fermentation. Elle est assez fréquente à la surface des fruits ou dans le jus de fruits en fermentation. On la rencontre aussi fréquemment dans la fermentation de la bière et dans d'autres fermentations. Les cellules bourgeonnantes sont elliptiques et munies à chaque extrémité d'une petite pointe saillante, arrondie au sommet, qui leur donne un aspect très caractéristique, et qui a valu à l'espèce son nom; elles sont longues de 6 à 8 millièmes de millimètre, et larges de 2 à 3 millièmes de millimètre. Les bourgeons ne se forment qu'au niveau des extrémités de la cellule et se détachent de très bonne

www.dlibra.wum.edu.pl

heure, de sorte qu'il ne se produit que peu de ramifications. Les cellules embryonnaires ne sont pas connues.

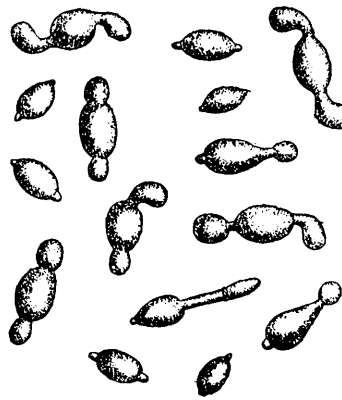


Fig. 1322. *Saccharomyces apiculatus.* (Cliché communiqué par M. Marchand.)

Saccharomyces glutinis Reess (*Cryptococcus glutinis*

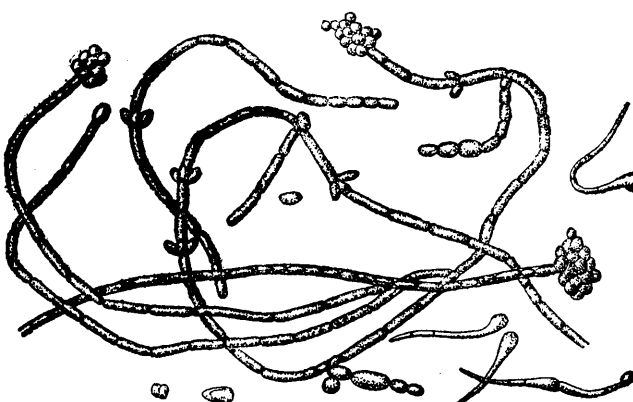


Fig. 1323. *Saccharomyces albicans.* (Cliché communiqué par M. Marchand.)

Fres.). — Il forme des gouttes mucilagineuses, rosées, sur la vieille colle d'amidon. Ses cellules bourgeonnantes sont

www.dlibra.wum.edu.pl

ovales, elliptiques ou cylindriques, isolées ou réunies par deux ou trois. Ces petites masses peuvent assez facilement être confondues avec celles du *Micrococcus prodigiosus*.

Saccharomyces albicans Reess (*Oidium albicans* Robin). — C'est cette espèce qui détermine le *muguet*. Elle forme les plaques blanches de la bouche qui caractérisent cette maladie. Elle est constituée par des filaments délicats, divisés en un petit nombre de cellules, le plus souvent étranglés au niveau des points de jonction des cellules et rarement ramifiés. Les cellules sont d'ordinaire dix à vingt fois plus longues que larges. Elles produisent dans le voisinage de leurs extrémités, près du point par lequel elles s'articulent les unes avec les autres, des bourgeons qui restent fixés plus ou moins longtemps à la cellule mère, de façon à former des pelotes. Les cellules filles sont arrondies ou ovales, et de dimensions très variables. Lorsqu'on place ces cellules dans un liquide nutritif, elles deviennent toutes semblables, prennent une forme à peu près sphérique et atteignent 4 millièmes de millimètre environ de diamètre. M. Reess, qui a beaucoup étudié ce champignon, a pu le cultiver pendant un temps plus ou moins long à la surface du jus de cerise, de morceaux de carotte, etc., puis inoculer les cellules produites pendant cette période et obtenir ainsi des plaques de muguet. Ce fait est extrêmement intéressant parce qu'il prouve que les Champignons parasites des animaux peuvent vivre pendant une période plus ou moins prolongée de leur existence en dehors de l'animal. Il y a là une voie ouverte à des recherches du plus grand intérêt relativement aux Champignons des teignes, etc., etc.

DE LA FERMENTATION.

A l'histoire des Saccharomycètes se rattache celle de la fermentation alcoolique et des fermentations en général, questions dont nous devons dire quelques mots. Il n'y en a pas qui soit en ce moment plus discutées, qui méritent davantage de l'être, mais qui soientt plus obscures et plus difficiles à résoudre.

Si nous prenons comme premier exemple de fermentation celle qui se produit dans les liquides sucrés, sous l'influence du *Sacharomyces Cerevisiæ* décrit plus haut, nous

www.dlibra.wum.edu.pl

voyons que le phénomène constatable consiste dans la disparition du sucre et son remplacement par de l'acide carbonique et de l'alcool, plus une petite quantité d'acide succinique, de glycérine, etc.; M. Pasteur a donné à cette fermentation et à toutes celles de même nature le nom de *fermentation directe*. Dans la fermentation alcoolique que nous venons de prendre pour exemple, nous constatons que les phénomènes chimiques sont corrélatifs de la présence dans le liquide des cellules du *Saccharomyces Cerevisiæ*.

Prenons maintenant un autre exemple, choisi parmi les fermentations dites *indirectes*. M. Schützenberger définit les *fermentations indirectes* « des réactions dont la cause dérive d'un organisme, mais peut agir en dehors de lui ». C'est dans la limite de cette définition que nous devons prendre notre exemple. En voici un qui est bien connu de tous les médecins. Ils savent tous que, quand on ajoute à de la graisse le suc sécrété par le pancréas, il y a d'abord émulsion, c'est-à-dire division en gouttelettes très fines de la graisse, puis saponification de cette graisse, c'est-à-dire dédoublement, par hydratation, des trimargarine, trioléine, tristéarine, etc., en glycérine et acides gras. Voilà le phénomène. Nous pouvons en donner la formule chimique, mais nous ignorons comment il se produit, et, si nous le comparons au phénomène de fermentation directe exposé plus haut, nous trouvons qu'il offre avec lui les plus grandes analogies, notamment en ce que, dans les deux, une petite quantité de ferment peut agir sur une masse énorme de matière fermentescible. Les fermentations indirectes sont extrêmement nombreuses dans la nature, tout aussi nombreuses au moins que les fermentations directes; leur résultat est le même que celui de ces dernières, et leur nature intime est tout aussi inconnue. La seule différence qu'on puisse invoquer entre les deux sortes de fermentations, et la seule d'ailleurs qui soit invoquée, c'est que dans les fermentations directes l'être vivant qui détermine la fermentation est nécessairement présent, tandis que dans les fermentations indirectes l'être vivant qui a produit le ferment peut ne pas être présent au moment où le ferment agit, ce dernier étant isolable. Mais cette différence n'est peut-être qu'apparente, et elle disparaîtra, sans nul doute, le jour où l'on connaîtra mieux le mode d'action des êtres vivants dans les fermentations directes.

www.dlibra.wum.edu.pl

Les deux types de fermentations que nous venons de citer ne sont pas les seuls qui existent.

M. Berthelot a montré qu'avant de fermenter sous l'influence du *Saccharomyces Cerevisiæ*, le sucre de canne subit une hydratation et se dédouble en deux glucoses inverses : le sucre de raisin, qui dévie à droite le plan de polarisation, et le sucre incristallisable, qui dévie le plan de polarisation à gauche; M. Berthelot a fait voir que ce dédoublement est produit par un ferment indirect, soluble, qui est excrété par les cellules du *Saccharomyces Cerevisiæ* et qui se trouve dans l'eau de lavage de la levure soigneusement filtrée. Le même ferment organisé vivant produit donc successivement les deux sortes de fermentations admises par M. Pasteur : la fermentation indirecte, consistant dans le dédoublement du sucre de canne en deux autres sortes de sucres, et la fermentation directe ou transformation de ces deux sortes de sucre en alcool, acide carbonique, etc.

Ajoutons que les fermentations, soit directes, soit indirectes, peuvent être produites par des agents chimiques purement minéraux. Les exemples n'en sont pas difficiles à fournir. Le dédoublement du sucre de canne dont nous venons de parler se produit tout aussi bien sous l'influence des acides que sous celle de la levure; il se produit même sous des influences purement mécaniques; ainsi, quand on broie le sucre de canne, une partie de ce sucre s'intervertit; la saponification des graisses que détermine le ferment soluble du pancréas est également produite par les alcalis bouillants ou les acides.

Nous pourrions multiplier ces exemples à volonté et montrer qu'il n'y a pas une seule fermentation, directe ou indirecte, qui ne puisse être produite, aussi bien par des agents purement chimiques et minéraux, que par des ferments soit vivants (ferments directs), soit solubles et produits par des organismes vivants (ferments indirects).

On voit, par là, combien est erronée cette opinion émise par M. Pasteur sous forme d'axiome : « L'acte chimique de la fermentation est essentiellement un phénomène corrélatif d'un acte vital, commençant et s'arrêtant avec ce dernier. » Ce qui est vrai, c'est que les fermentations ne sont, comme tous les actes chimiques, que la conséquence d'un acte chimique antérieur. La vie, n'étant elle-même, ainsi que tous les phénomènes chimiques possibles, qu'un

www.dlibra.wum.edu.pl

phénomène de mouvement de la matière, pourra déterminer les mêmes phénomènes, les mêmes transformations, les mêmes fermentations, si l'on veut user de ce mot, que toutes les autres formes du mouvement. A l'appui de cette manière de voir, je ne puis faire mieux que de citer les lignes suivantes, écrites par le savant professeur au Collège de France, M. Schützenberger : « Personne ne peut plus admettre aujourd'hui que la force vitale a puissance sur la matière pour changer, contre-balancer, annuler le jeu naturel des affinités chimiques. Ce que l'on est convenu d'appeler affinité chimique n'est pas une force absolue; cette affinité se modifie d'une foule de manières, dès que les circonstances qui enveloppent les corps varient. Aussi les différences apparentes entre les réactions du laboratoire et celles de l'organisme doivent-elles être cherchées surtout dans les *conditions spéciales* que ce dernier a pu seul réunir jusqu'à présent.

« En d'autres termes, il n'y a pas réellement de force vitale chimique. Si les cellules vivantes provoquent des réactions qui semblent spécifiques pour elles, c'est parce qu'elles réalisent des conditions de mécanique moléculaire que nous n'avons pu encore saisir, mais que l'avenir nous réserve, *sans aucun doute*, de trouver. La science ne peut rien gagner à être limitée dans la possibilité des buts qu'elle se propose et de la fin qu'elle poursuit. »

Ces considérations suffiront sans doute pour montrer au lecteur de quelle importance il était de bien préciser le sens du mot *fermentation* avant d'aborder l'étude des phénomènes qui ont été désignés sous ce nom.

Nous pouvons maintenant entreprendre l'étude des théories qui ont été émises pour expliquer l'action des Saccharomycètes dans la fermentation alcoolique; ces théories s'appliquent d'ailleurs à peu près à tous les ferments.

L'une de ces théories a reçu le nom de « théorie physico-chimique » ou « théorie de contact ». Elle fut formulée pour la première fois par Liebig.

Pour Liebig, les ferments sont des substances albuminoïdes jouissant de la propriété de se décomposer elles-mêmes très facilement, en entrainant la décomposition des autres substances avec lesquelles elles se trouvent en contact. M. Kingzett a résumé en termes excellents cette théorie, en même temps qu'il a bien précisé le mécanisme

www.dlibra.wum.edu.pl

des phénomènes qui, d'après elle, se produiraient dans la fermentation. « Tout mouvement mécanique ou autre, dit-il, exerce une action sur la force qui détermine les états du corps. Ainsi, un cristal de sulfate de soude, ou simplement un grain de sable, plongé dans une solution saturée de sulfate de soude, peut déterminer rapidement la formation de quantités de cristaux de sulfate de soude. De même, lorsqu'on touche, même légèrement, avec une plume ou une baguette de verre, des fulminates d'argent et de mercure, ils font explosion avec violence. Un meilleur exemple encore de ce phénomène est fourni par la réaction qui se produit quand on met en présence du peroxyde d'hydrogène et de l'oxyde d'argent; il se forme, quand on mélange ces substances, de l'argent métallique et de l'oxygène libre; le peroxyde d'hydrogène, corps naturellement très instable, se décompose, au moment même de sa formation, en donnant naissance à de l'eau et à de l'oxygène; lorsque cette décomposition se produit au contact de l'oxyde d'argent, elle détermine dans ce dernier corps la même tendance à la décomposition. »

Appliquant sa théorie à la levure de bière, Liebig lui-même explique son action sur le sucre de la façon suivante : « La levure de bière, et, en général, toutes les matières animales et végétales en putréfaction reportent sur d'autres corps l'état de décomposition dans lequel elles se trouvent elles-mêmes; le mouvement qui par la perturbation d'équilibre s'imprime à leurs propres éléments se communique également aux éléments des corps qui se trouvent en contact avec elles. »

M. Berthelot à soutenu dans ces derniers temps une opinion analogue. Il fait remarquer (*Synthèse chimique*) qu' « un caractère général des fermentations, d'une haute importance au point de vue de la mécanique moléculaire, c'est que ce sont des phénomènes exothermiques, les réactions chimiques qu'elles provoquent étant en général accompagnées par un dégagement de chaleur. Il résulte de ce fait que le ferment ne produit pas le phénomène par son énergie propre; il ne fait que le provoquer, peut-être à la façon des agents de contact et par suite de la formation de quelque composé intermédiaire. »

Une note posthume de Claude Bernard, relative à la fermentation alcoolique, publiée en 1878 par les soins de

www.dlibra.wum.edu.pl

M. Berthelot, donnait le résultat de quelques expériences du célèbre physiologiste, qui entre autres conclusions arrivait à celle-ci : l'alcool se forme *par un ferment soluble*, en dehors de la vie, dans les fruits mûrissants ou pourris; il y a alors décomposition du fruit, et non synthèse biotique de levure ou de végétation. L'air est absolument nécessaire pour cette décomposition alcoolique. Le *ferment soluble* se trouve dans le jus retiré du fruit (jus pourri), l'alcool continue à s'y former et à augmenter. »

En résumé, pour Claude Bernard, la fermentation alcoolique serait due, comme les fermentations dites indirectes, à un ferment soluble. La publication des notes de Claude Bernard souleva entre M. Pasteur et M. Berthelot une importante discussion dont nous parlerons plus bas.

La « théorie physiologique » de la fermentation a été formulée pour la première fois d'une manière précise, par Turpin : « Point de décomposition de sucre, écrivait-il, point de fermentation, sans l'acte physiologique d'une végétation. » C'est ce principe qui a été repris par M. Pasteur.

« Depuis longtemps, écrivait M. Pasteur en 1872, j'ai été conduit à envisager les fermentations *proprement dites* comme des phénomènes chimiques corrélatifs d'actions physiologiques d'une nature particulière. Non seulement j'ai démontré que leurs ferments ne sont point des matières albuminoïdes mortes, mais bien des êtres vivants; j'ai provoqué en outre la fermentation du sucre, de l'acide lactique, de l'acide tartrique, de la glycérine, et plus généralement de toutes les matières fermentescibles dans des milieux exclusivement minéraux, preuve incontestable que la décomposition de la matière fermentescible est corrélative de la vie du ferment, qu'elle est un de ses éléments essentiels; par exemple, dans les conditions que je rappelle, il est impossible que, dans la constitution des ferments qui prennent naissance, il y ait un seul atome de carbone qui ne soit enlevé à la matière fermentescible.

« Ce qui sépare les phénomènes chimiques de la fermentation d'une foule d'autres et particulièrement des actes de la vie commune, c'est le fait de la décomposition d'un poids de matière fermentescible bien supérieur au poids du ferment en action. Je soupçonne depuis longtemps que ce caractère particulier doit être lié à la nutrition en dehors du contact de l'oxygène libre. Les ferments seraient des êtres

www.dlibra.wum.edu.pl

vivants, mais d'une nature à part, en ce sens qu'ils jouiraient de la propriété d'accomplir tous les actes de leur vie, y compris celui de leur multiplication, sans mettre en œuvre d'une manière nécessaire l'oxygène de l'air atmosphérique. Qu'on se souvienne de ces singuliers infusoires, qui provoquent la fermentation butyrique et la fermentation tartrique ou certaines putréfactions et qui non seulement peuvent vivre et se multiplier à l'abri du contact du gaz oxygène, mais qui périssent et cessent de provoquer la fermentation si l'on vient à faire dissoudre ce gaz dans le milieu où ils se nourrissent. Ce n'est pas tout. Par des expériences précises, faites avec de la levure, j'ai montré que, si la vie de ce ferment avait lieu partiellement par l'influence du gaz oxygène libre, cette petite plante cellulaire perdait, en proportion de l'intensité de cette influence, une partie de son caractère ferment, c'est-à-dire que le poids de la levure qui prend naissance dans ces conditions pendant la décomposition du sucre s'élève progressivement et se rapproche du poids du sucre décomposé au fur et à mesure que la vie se manifeste en présence de quantités croissantes de gaz oxygène libre.

« Guidé par tous ces faits, j'ai été conduit peu à peu à envisager la fermentation comme une conséquence obligée de la manifestation de la vie, quand la vie s'accomplit en dehors des combustions directes dues au gaz oxygène libre. »

M. Pasteur avait d'abord admis l'idée que chaque sorte de fermentation était produite par un organisme spécial. De nombreux faits ne tardèrent pas à contredire cette manière de voir. On vit, par exemple, que le *Penicillium glaucum*, champignon du groupe des Mucorinés, qui vit d'habitude à la surface des liquides sucrés, détermine la fermentation alcoolique, quand on force les filaments de son mycélium à se développer dans la profondeur du liquide ; on vit aussi que des raisins, des prunes et autres fruits sucrés, forment de l'alcool en dehors de tout organisme vivant. M. Pasteur, revenant dès lors à sa première opinion, écrit :

« On peut entrevoir, comme conséquence, que tout être, tout organe, toute cellule qui vit ou qui continue à vivre sans mettre en œuvre l'oxygène de l'air atmosphérique, ou qui le met en œuvre d'une manière insuffisante pour l'en-

www.dlibra.wum.edu.pl

semble des phénomènes de sa propre nutrition, doit posséder le caractère de ferment pour la matière qui lui sert de source de chaleur totale ou complémentaire.

« Je n'ai pas encore suivi convenablement les idées nouvelles dans les organes des animaux. Il est probable que les phénomènes différeront de ceux que présentent les cellules végétales. Vraisemblablement aussi, les équations de toutes ces fermentations d'une nouvelle espèce différeront non seulement avec chaque genre de cellules soit animales, soit végétales, mais pour les unes et les autres avec leur nature propre. »

En résumé, d'après M. Pasteur, la décomposition du sucre et la fermentation alcoolique se produisent toutes les fois qu'une cellule vivante emprunte au sucre qu'elle contient ou qui se trouve dans le milieu où elle vit l'oxygène nécessaire à sa respiration; et c'est seulement dans ce cas qu'il y a fermentation alcoolique. M. Pasteur appuie sa manière de voir sur les faits suivants : « Quand on sème la levure de bière dans un liquide albumineux ne contenant pas la moindre trace de sucre, mais riche en oxygène atmosphérique, les cellules de la levure bourgeonnent et se multiplient très rapidement; mais, si le même liquide est placé à l'abri de l'oxygène de l'air, le bourgeonnement cessant complètement, que l'on ajoute alors du sucre à la liqueur en la tenant toujours à l'abri de l'oxygène atmosphérique et le bourgeonnement se montre de nouveau. » Il semble logique de déduire de ces faits, avec M. Pasteur, que la levure mise à l'abri de l'air respire aux dépens du sucre, emprunte au sucre l'oxygène nécessaire à sa respiration; mais ce n'est là, en réalité, qu'une simple hypothèse, car nous ignorons complètement ce qui se produit. M. Pasteur lui-même a, du reste, constaté que, lorsque les liqueurs contenant du sucre et de la levure sont exposées au contact de l'air et étalées sur une large surface, c'est-à-dire lorsque la levure est exposée à l'oxygène de l'air, la production de l'alcool et la multiplication de la levure marchent avec une rapidité beaucoup plus grande qu'à l'abri de l'air.

Dans la discussion dont j'ai parlé plus haut, M. Berthelot combat vigoureusement l'opinion de M. Pasteur d'après laquelle certains êtres et particulièrement la levure pourraient respirer l'oxygène combiné: « M. Pasteur, dit-il, n'a pas dé-

www.dlibra.wum.edu.pl

montré cette antithèse séduisante par laquelle il oppose les êtres aérobies qui consomment l'oxygène libre et les êtres anaérobies qui consommeraient l'oxygène combiné. Une telle fonction est purement hypothétique. Jusqu'ici elle échappe même à la discussion, parce qu'on n'a jamais cité le moindre fait chimique pour la prouver. Précisons : si la levure de bière prenait au sucre de l'oxygène combiné, on devrait retrouver dans les liqueurs le résidu désoxydé, par exemple $C^{12}H^{12}O^{12}$ ou $C^{12}H^{12}O^{6}$, ou les produits de sa décomposition. Ce qu'on retrouve en réalité, c'est de l'alcool et de l'acide carbonique, dont les poids réunis représentent à peu près le poids du sucre. Aucun fait connu ne nous autorise donc à dire, ni même à supposer, que les ferments aient la propriété chimique singulière d'enlever au sucre une portion de son oxygène combiné. En tout cas, la science m'a toujours paru, comme à Claude Bernard, tendre à réduire l'action des ferments à des conditions purement chimiques, c'est-à-dire relativement simples, mais indépendantes de la vie, qui répond à un ensemble de phénomènes plus compliqués. C'est, en effet, ce qui a été réalisé successivement pour presque toutes les fermentations, comme le prouvent l'histoire de la fermentation glucosique de l'amidon dans l'orge germée, celle des corps gras dans l'intestin, celle de l'amygdaline dans les amandes, celle du sucre de canne s'intervertissant sous l'influence de la levure, celle de l'urée dans l'urine, etc. Deux ou trois cas seulement demeurent encore obscurs. »

La respiration des êtres vivants est toujours accompagnée de nutrition ; tandis que, sous l'influence de l'oxygène atmosphérique introduit dans l'organisme, certains principes immédiats se déssassimilent, d'autres se forment, grâce aux matériaux, aux aliments, fournis à l'organisme par le milieu ambiant. Les levures sont à cet égard absolument semblables à tous les autres êtres vivants, et de nombreuses expériences ont montré que le sucre constitue pour elles un excellent aliment. Il est donc permis d'admettre que la fermentation alcoolique est plutôt la conséquence de la nutrition de la levure que de sa respiration. En adoptant cette manière de voir, M. Schützenberger interprète les faits observés par M. Pasteur, et rapportés plus haut, de la façon suivante : « 1° Le concours de l'oxygène et des combustions qui en sont une

www.dlibra.wum.edu.pl

conséquence inévitable est nécessaire au développement et à la multiplication de la vie cellulaire. Ce fait est surabondamment établi pour tous les êtres et les organes du règne végétal. 2° La levure possède la faculté de décomposer le sucre qui pénètre par endosmose dans l'intérieur de la cellule, en alcool, acide carbonique, glycérine, acide succinique et oxygène. En effet, M. Monoyer a proposé une équation très simple pour représenter les nombres de M. Pasteur relatifs à la formation de l'acide succinique et de la glycérine. Dans cette équation, que nous reproduisons : $4(C^{12}H^{11}O^{11} + HO)$ ou $4(C^{12}H^{12}O^{12}) + 6HO = C^8HO^8 + 6C^6H^8O^6 + 3\,C^2O^4 + O^2$, nous voyons apparaître au second membre un excès d'oxygène, et, ajoute M. Monoyer, on peut supposer que cet oxygène en excès sert à la respiration de la levure, Dès lors, l'idée que la fermentation est un phénomène primaire, dû à une activité spéciale de la levure et d'autres cellules (Lechartier, Bellami), que, comme conséquence de cette fermentation, de l'oxygène devient disponible et peut servir à la respiration et par conséquent au bourgeonnement de la levure, cette idée, dis-je, n'est pas dénuée de fondement. Dans cette manière d'interpréter les faits, la levure ne deviendrait pas ferment, parce qu'elle respire une partie de l'oxygène de sucre, mais elle pourrait respirer une partie de l'oxygène du sucre et par suite se multiplier, précisément parce qu'elle produit de l'oxygène disponible, en décomposant le sucre. »

« En envisageant la question à un point de vue plus général, ajoute M. Schützenberger, on peut encore dire que la combustion respiratoire est pour l'être vivant une source de force vive nécessaire à son développement. Or, dans la décomposition du sucre, il y aurait, d'après les calculs de M. Berthelot, dégagement de calorique; la quantité de chaleur mise en liberté dans ce phénomène serait environ 1/15 du calorique dégagé par la combustion complète du sucre décomposé. Dans cette évaluation, on n'a pas tenu compte de la chaleur de dissolution du sucre qui disparaît ni de celle de dissolution de l'alcool formé, quantités positives qui tendraient à élever le calorique de fermentation. Il n'est donc même pas nécessaire d'avoir recours à l'hypothèse d'une combustion aux dépens de l'oxygène du sucre pour expliquer comment le phénomène de fermentation peut suppléer la combustion et devenir une source de la

www.dlibra.wum.edu.pl

force vive indispensable au développement du végétal. »

M. Béchamp a également attribué à un phénomène de nutrition la fermentation alcoolique produite par les *Saccharomyces* dans un liquide tenant du sucre en dissolution. D'après lui, la levure se nourrit du sucre et rejette ensuite l'alcool, l'acide carbonique, etc., comme produits de désassimiliation.

Une opinion analogue à celle de M. Béchamp a été émise par M. Bréfeld. Ce savant expérimentateur résume de la façon suivante les résultats de ses observations : « 1° La levure de la fermentation alcoolique a besoin, comme toutes les plantes, d'oxygène libre, pour son développement végétatif et sa multiplication. 2° Lorsque le liquide nutritif de la levure est dépourvu d'air ou d'oxygène libre, la levure ne peut pas croître. 3° On commet une erreur en admettant que la levure peut prendre pour son développement et sa multiplication, au lieu d'oxygène libre, de l'oxygène combiné à des principes oxydés, tels que le sucre. 4° Il y a errreur à croire que le phénomène de la fermentation repose sur la propriété attribuée à la levure de végéter et de se multiplier à l'aide d'oxygène combiné. 5° La levure qui est privée d'oxygène libre et qui a cessé de croître produit, dans une solution sucrée, la fermentation alcoolique. 6° La levure passe peu à peu, dans ce cas, à un état particulier, bien distinct de son état de croissance et de bourgeonnement; son contenu est homogène, très réfringent, dépourvu de granulations et de vacuoles; sa membrane est très épaisse. Dans cet état, elle est encore vivante; si on la met dans l'eau, elle se gonfle et présente l'aspect des cellules qu'on trouve dans les cuves après la fermentation et qu'on vend dans le commerce. 7° La fermentation est la manifestation d'un processus vital, anormal, incomplet, dans lequel les matériaux nécessaires à la nutrition de la levure, tels que le sucre, les principes azotés et minéraux et l'oxygène libre, ne concourent pas simultanément et harmoniquement à sa croissance. Le sucre est assimilé seul ou en proportion beaucoup plus considérable que les principes nutritifs; il est décomposé par les cellules de levure, qui le rejettent sous forme d'acide carbonique, d'alcool, etc. 8° La levure peut continuer pendant des semaines à vivre ainsi d'une façon anormale, en perdant peu à peu son énergie vitale. Si la quantité de sucre contenue dans le liquide nutritif

www.dlibra.wum.edu.pl

dépasse son énergie vitale, la levure peut finir par mourir; mais, si le sucre n'est pas en trop grande quantité, il est décomposé tout entier, et alors la levure peut rester pendant de longs mois (jusqu'à neuf mois) dans l'état décrit plus haut (n° 6). 9° La levure placée dans un liquide nutritif possède une affinité tellement grande pour l'oxygène libre qu'elle peut croître dans une atmosphère carbonique contenant seulement 1/6000 d'oxygène libre, jusqu'à ce qu'elle ait absorbé tout l'oxygène. Par suite de cette propriété, la levure peut être considérée comme un réactif extrêmement sensible de l'oxygène. 10° Cette affinité pour l'oxygène est une propriété caractéristique de la levure; elle ne se trouve pas dans les champignons des Moisissures, sauf dans le *Mucor racemosus* et ses plus proches congénères. 11° Par suite de son affinité considérable pour l'oxygène libre, par suite aussi de la propriété qu'elle possède de vivre, de croître et de se multiplier très rapidement dans les liquides nutritifs, la levure détermine très vite dans ces liquides la disparition de l'oxygène libre et par conséquent l'apparition de la fermentation; en d'autres termes, la levure se crée à elle-même des conditions anormales de vie. 12° Il peut être prouvé que dans des circonstances appropriées et avec une nutrition normale la levure peut croître sans déterminer la fermentation, et, ainsi, qu'il peut y avoir fermentation sans que la levure croisse. 13° Dans les liquides nutritifs dont la surface est exposée à l'air, la croissance de la levure et la fermentation se produisent en des points différents; la fermentation se fait dans les parties du liquide où l'oxygène libre a été consommé, tandis que la croissance de la levure existe dans les points où l'oxygène liqre existe et peut sans cesse parvenir. 14° Comme la fermentation et la croissance de la levure alternent, dans les liquides nutritifs, d'après l'absence ou la présence de l'oxygène, il est théoriquement possible que la croissance et la fermentation puissent se produire simultanément, pendant quelque temps, dans une même cellule de levure, de telle sorte que, tout en s'accroissant, cette cellule décompose le sucre assimilé par elle en quantité disproportionnée avec la quantité d'oxygène libre disponible. »

En résumé, d'après M. Bréfeld, la levure ne peut pas vivre sans oxygène libre, et, contrairement à l'opinion de M. Pasteur, elle ne respire jamais l'oxygène qui entre dans

www.dlibra.wum.edu.pl

la constitution chimique du sucre. Quant à la fermentation, elle résulte de ce que la levure, après s'être assimilé le sucre dissous dans le liquide nutritif, rejette de l'acide carbonique, de l'alcool, etc., provenant de la décomposition du sucre effectuée dans les cellules mêmes.

Telles sont les opinions principales qui ont été émises au sujet du mode d'action de la levure sur le sucre, pour déterminer sa décomposition en acide carbonique, alcool, etc. Leur seul exposé et les contradictions qui existent entre elles indiquent suffisamment combien peu de certitude elles présentent.

En définitive, ce que nous savons d'une façon incontestable, c'est que le *Saccharomyces Cerevisiæ*, placé dans une solution de sucre, détermine la décomposition du sucre en alcool, acide carbonique, etc., phénomène qui a reçu le nom de *fermentation;* ce que nous savons aussi d'une façon incontestable, c'est que le *Saccharomyces Cerevisiæ* emprunte à la solution et, en particulier, au sucre, les matériaux nécessaires à sa nutrition et à sa multiplication, car il est facile de s'assurer que dans des conditions favorables la quantité de levure augmente à mesure que l'alcool se forme; nous sommes donc absolument certains que la décomposition du sucre qui se produit sous l'influence du *Saccharomyces Cerevisiæ* est un phénomène concomitant de la vie du Champignon; et, comme la vie n'est elle-même qu'une succession de phénomènes physiques et chimiques, nous ne pouvons pas douter que la fermentation alcoolique ne soit également un phénomène d'ordre à la fois physique et chimique; mais nous ignorons de quelle façon se produit ce phénomène et quelle est sa nature intime. La levure agit-elle en respirant l'oxygène du sucre, comme le veut M. Pasteur? Agit-elle par simple action de contact, et le phénomène est-il purement physique, comme le voulait Berzelius? Détermine-t-elle la décomposition du sucre en se décomposant elle-même, comme le voulait Liebig? Se nourrit-elle du sucre pour rejeter ensuite comme produit de désassimilation l'alcool, l'acide carbonique, etc., ainsi que le veut M. Béchamp? Ou bien enfin, ainsi que l'admet M. Berthelot, la levure élabore-t-elle un ferment soluble, qu'elle excrète ensuite et qui agit sur le sucre comme la diastase de la salive sur l'amidon? Quelle est de toutes ces hypothèses la plus probable? Nous l'ignorons encore;

www.dlibra.wum.edu.pl

mais, ainsi que le dit M. Schützenberger, il est un fait bien avéré aujourd'hui : c'est « que les fermentations peuvent être provoquées et le sont plus énergiquement par des êtres organisés spéciaux. Quant à une relation plus précise entre le phénomène chimique et les fonctions physiologiques de l'organisme ferment, elle reste encore à trouver, et tout ce que l'on a dit, écrit et avancé pour résoudre la question manque de contrôle expérimental. »

SCHIZOMYCÈTES.

Les Schizomycètes sont des Champignons unicellulaires, à cellules dépourvues de noyau, constituées par une membrane d'enveloppe très mince et un protoplasma clair. Les individus sont tantôt isolés, tantôt réunis en masses plus ou moins considérables, ayant l'aspect de nuages plus ou moins opaques, et connues sous le nom de *zooglæa*. Dans ces masses, les cellules de Schizomycètes épaississent et gélifient beaucoup leur membrane, de sorte que bientôt elles sont suspendues dans une substance visqueuse qui les maintient unies. Les Schizomycètes jouissent presque tous de mouvements spontanés, ordinairement rapides, que MM. Cohn et Koch attribuent à des cils vibratiles. Les mouvements des *Micrococcus* ressemblent assez aux mouvements browniens : ceux des Bactéries sont plus étendus; les

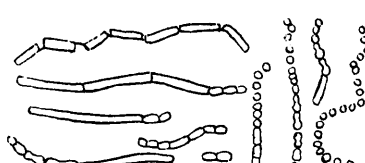


Fig. 1324. *Bacilli* en voie de segmentation, × 1000 diam.

Spirillum se meuvent très rapidement en décrivant des tours semblables à ceux d'une vrille.

Dans ces derniers temps, MM. Koch et Cohn ont décrit, dans les Schizomycètes, des cils vibratiles. Chaque cellule est pourvue d'un ou même de deux cils vibratiles, très mobiles.

Tous les Schizomycètes se reproduisent, avec une grande

www.dlibra.wum.edu.pl

rapidité, par scission transversale. Chaque cellule se divise en deux autres, qui parfois vivent bout à bout pendant un temps plus ou moins long, en formant des bâtonnets articulés et souvent coudés au niveau des articulations. On

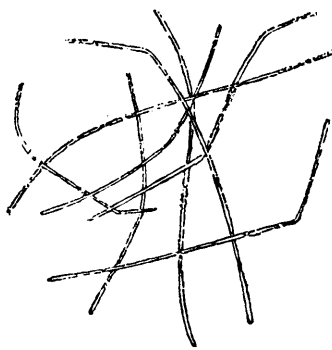


Fig. 1325. *Bacillus Anthracis* provenant de la rate d'une souris, après trois heures de culture dans une goutte d'humeur aqueuse (Koch) × 650 diam.

a encore décrit, dans un certain nombre d'espèces, une reproduction par spores asexuées, qui existe peut-être dans toutes. Avant la formation des spores, la cellule s'allonge

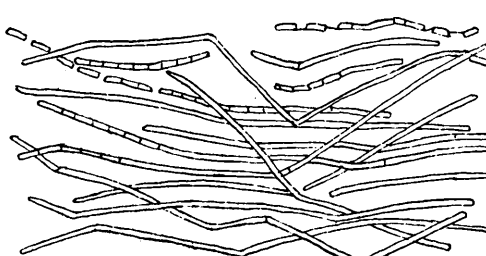


Fig. 1326. *Bacilli* développés en longs filaments (Lewis).

souvent beaucoup, puis son protoplasma se divise en un nombre variable de petites spores; puis, sa membrane se détruisant, les spores sont mises en liberté. D'après la plupart des auteurs, les spores pourraient rester au repos pen-

www.dlibra.wum.edu.pl

dant fort longtemps et subir de nombreuses vicissitudes, sans perdre leur faculté de germination. Comme elles

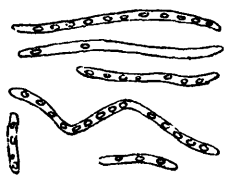


Fig. 1327. Formation de spores dans les filaments.

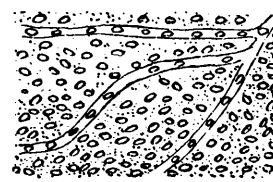


Fig. 1328. Filaments dont les membranes sont en grande partie détruites.

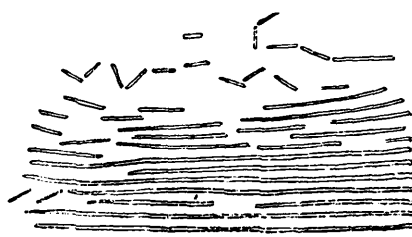


Fig. 1329. *Bacillus subtilis* formé à la surface d'une infusion de foin bouillie après vingt-quatre à quarante-huit heures (d'après Colin) × 650 diam.



Fig. 1330. *Bacillus Anthracis;* germination des spores (d'après Koch), × 650 diam.

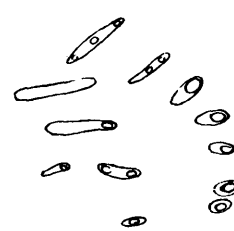


Fig. 1331. *Bacillus Anthracis;* germination des spores (d'après Koch) × 650 diam.

paraissent ne se former que dans les individus placés dans des conditions défavorables, elles assurent la perpétuation de ces dangereux petits organismes. D'après M. Pasteur, les

www.dlibra.wum.edu.pl

spores résisteraient à l'action de l'alcool absolu, de l'eau bouillante et de l'oxygène comprimé; mais ce sont là des assertions qui ont été combattues par beaucoup d'auteurs.

Le tableau suivant, emprunté à l'excellent livre, *Die Pilze*, de M. Wunsche, dont nous avons publié une traduction, donnera au lecteur une bonne idée des genres et des espèces des Schizomycètes :

Tableau des genres et des espèces des Schizomycètes, d'après Wunsche.

A. La division des cellules a toujours lieu dans la même direction, de sorte que les membres, lorsqu'ils ne se séparent pas, restent unis en chapelet.

1. Cellules réunies en familles mucilagineuses ou gélatineuses.

a. Cellules (à l'état de repos) réunies en familles mucilagineuses, amorphes.

aa. Cellules sphériques ou ellipsoïdes, incolores ou faiblement colorées, immobiles..... *Micrococcus.*

bb. Cellules un peu allongées ou en forme de courts bâtonnets, mobiles..... *Bacterium.*

b. Cellules réunies en familles gélatineuses, à contours précis. Cellules sphériques, incolores, très petites. Familles gélatineuses, cartilagineuses, tubéreuses, globuleuses ou en cylindre allongé, entourées d'une couche de mucilage plus ou moins épaisse, lobées et agglutinées comme du frai de grenouille..... *Ascococcus.*

2. Cellules disposées en filaments.

a. Filaments cylindriques, indistinctement articulés.

aa. Filaments non ramifiés.

a. Filaments très minces, courts..... *Bacillus.*

b. Filaments très minces, longs..... *Leptothrix.*

bb. Filaments plusieurs fois bifurqués par une fausse ramification..... *Cladothrix.*

b. Filaments contournés en spirale.

aa. Filaments courts, faiblement ondulés..... *Vibrio.*

bb. Filaments longs, spiralés, flexibles.... *Spirochæte.*

cc. Filaments courts, spiralés, raides..... *Spirillum.*

dd. Filaments enroulés en une pelote mucilagineuse. *Myconostoc.*

B. Les cellules se divisent en croix, et les cellules filles restent réunies, ressemblant à des paquets liés par un cordon en croix. Cellules sphériques, réunies en corps globuleux..... *Sarcina.*

www.dlibra.wum.edu.pl

1. Micrococcus Hall.

A. Espèces de *Micrococcus* chromogènes (fabriquant des matières colorantes).

Petites masses mucilagineuses, à la surface d'aliments solides ou liquides, ordinairement organiques, sur le pain, le fromage, les œufs durs, la viande, les pommes de terre, la bouillie, dans le lait, etc.

1. Petites boulettes incolores, formant des petits tas mucilagineux, sur le fromage, etc..... *M. candidus* Cohn.
2. Les matières colorantes sont insolubles dans l'eau, dans l'alcool et l'éther, mais solubles dans les gouttelettes butyriques du lait.
   a. Masses mucilagineuses rouges (*Monas prodigiosa* Ehrbg.)..... *M. prodigiosus* Cohn.
   b. Masses mucilagineuses jaunes..... *M. luteus* Cohn.
3. Les matières colorantes sont solubles dans l'eau.
   a. Masses mucilagineuses colorées en jaune d'œuf. *M. aurantiacus* Cohn.
   b. Masses mucilagineuses d'un vert jaunâtre ou d'un vert d'herbe..... *M. chlorinus* Cohn.
   c. Masses mucilagineuses bleues..... *M. cyanus* Cohn.
   d. Masses mucilagineuses violettes... *M. violaceus* Cohn.
   e. Masses mucilagineuses d'un rouge de rouille. *M. fulvus* Cohn.

B. Espèces de *Micrococcus* pathogènes (produisant des maladies contagieuses).

1. Dans la lymphe des boutons de petite vérole des hommes et des vaches..... *M. vaccinæ* Cohn.
2. Dans les tissus des membranes muqueuses, des muscles et des vaisseaux, dans les maladies diphtériques. *M. diphthericus* Cohn.
3. Dans le pus et dans les sécrétions des plaies, dans la pyhémie, la septicémie et le mycosis intestinal. *M. septicus* Cohn.
4. Dans le suc de l'estomac de vers à soie malades (cause de la flacherie)..... *M. Bombycis* Cohn.

2. Bacterium Duj.

1. Courts cylindres, longs de 1,2 μ, souvent réunis par paires. Dans différentes infusions animales et végétales. Ferment de la putréfaction..... *B. Termo* Ehrbg
2. Plus longs (de 3,8 à 5,25 μ) et plus larges que *B. termo*.

www.dlibra.wum.edu.pl

rouges; *Micrococcus luteus*, *Micrococcus cyaneus*, etc. Les espèces suivantes nous intéressent davantage.

Micrococcus Ureæ Cohn. — Les cellules sont globuleuses ou ovales et réunies en chapelets au nombre de deux à huit. Elles déterminent dans l'urine la formation du carbonate d'ammoniaque.

Micrococcus Vaccinæ Cohn. — Les cellules sont globuleuses; elles peuvent atteindre jusqu'à 5 millièmes de millimètre, mais sont souvent plus petites. Elles vivent isolées ou unies deux par deux. On a considéré cette espèce comme constituant l'élément actif du vaccin. Ce qui a inspiré cette opinion, c'est qu'on trouve, en abondance, le *Micrococcus Vaccinæ* dans la vaccine pure, sortant des boutons. On l'a constaté aussi dans les pustules de la variole et l'on a pensé que c'est lui qui la détermine.

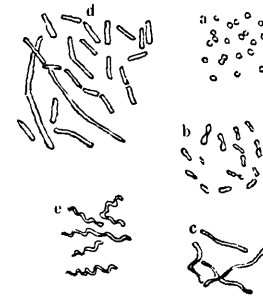


Fig. 1332. Schizomycètes. a, *Bacterium Punctum*; b, *B. Termo*; c, *Vibrio*; d, *Bacillus*; e, *Spirillum* (Lewis).

Micrococcus diphthericus Cohn. — Les cellules sont ovoïdes; elles ont de 35 cent-millièmes de millimètre à 1 millième de millimètre. Elles sont ovoïdes et vivent, soit isolées, soit en chapelets formés d'un petit nombre, soit en masses plus ou moins considérables, à la surface et dans la profondeur des tissus présentant des exsudats diphthéritiques. On les trouve, en grande abondance, dans les fausses membranes du croup et dans la muqueuse sous-jacente, dans les plaies et ulcères diphthéritiques, dans les tissus des muqueuses des bronches, du larynx, dans les vaisseaux lymphatiques, dans le sang, dans les reins et même dans le tissu musculaire de tous les malades atteints de diphthérie. Eberth a pu inoculer la diphthérie à des lapins et les faire mourir, en quatre à cinq jours, en inoculant dans leur cornée oculaire des parcelles très minimes d'exsudats diphthéritiques. Il décrit de la façon suivante la marche que suit l'envahissement des tissus par le *Micrococcus diphthericus* : « Le champignon végète d'abord sur l'épithélium de la membrane muqueuse atteinte de diphthérie; plus tard il

www.dlibra.wum.edu.pl

traverse successivement les couches plus profondes de l'épithélium, puis la couche muqueuse et les tissus voisins, détruisant même des tissus résistants, comme les cartilages et les os. Ces Champignons se propagent surtout par les vaisseaux lymphatiques et les interstices des tissus, et pénètrent à travers la paroi des vaisseaux sanguins.

Eberth admet comme Pasteur que c'est le Champignon qui est l'agent producteur de la diphthérie. Il le considère aussi comme capable de donner naissance à des coagulations et à des embolies par son développement dans les capillaires ou les lymphatiques des reins, du foie, de déterminer ainsi la formation d'abcès profonds et de produire la septicémie.

Micrococcus septicus Cohn. — Cette espèce est formée de cellules arrondies, ayant 5 dix-millièmes de millimètre, réunies en chapelets ou en masses dépourvues de mouvements. On lui a attribué la pyoémie, la septicémie et le *mycosis intestinalis* de l'homme. D'après Klebs, ces *Micrococcus* « pénètrent dans les liquides intercellulaires, ils produisent de l'inflammation, de la suppuration, et dans la moelle des os, l'ostéomyélite traumatique ; ils pénètrent dans les vaisseaux, les obstruent, ou bien sont entraînés par le courant sanguin, et s'arrêtent dans les points où il est faible ; partout ils produisent de l'inflammation, de la suppuration et des abcès. » Quant au monde d'action, M. Klebs est encore moins affirmatif que M. Eberth : « Par leurs végétations ou par un ferment qu'ils contiennent, dit-il, ils produisent des altérations dans les liquides des plaies ou dans le sang, dont l'effet de déterminer de la fièvre est absolument distinct de la putréfaction propre. Filtré à travers un cylindre en argile, le liquide des plaies perd son action. »

M. Eberth signale encore, pour le *Micrococcus diphthericus*, le fait que les liquides qui le contiennent peuvent être inoculés impunément après qu'ils ont été débarrassés des microphytes par la filtration à travers l'argile.

M. Lœwenberg a signalé tout récemment la présence, dans des furoncles du conduit auditif, d'un *Micrococcus* qu'il n'a pas décrit.

Bacterium Dujard. — Ainsi que l'indique le tableau ci-dessus, les *Bacterium* sont constitués par des cellules cylindriques, plus ou moins allongées, isolées ou unies au nombre de deux ou trois. Les articles sont formés par la division d'une cellule mère, dont les cellules filles restent

www.dlibra.wum.edu.pl

Dans l'eau stagnante, dans des infusions, à la surface de matières nutritives solides..... *B. lineola* Cohn.

3. Comme espèces produisant des matières colorantes, on peut nommer *B. xanthinum* Schroet. et *B. syncyanum* Shroet.; les premiers colorent le lait en jaune, les derniers en bleu.

3. Ascococcus Billr.

Familles tubéreuses, de 20 à 160 μ de longueur. Forment des membranes mucilagineuses, plissées, à la surface des liquides en putréfaction (des infusions de foin, du jus de viande, etc.).

A. Billrothii Cohn.

4. Bacillus Cohn.

1. Filaments très minces, flexibles. Articles longs de 6 μ. Ferment de l'acidification butyrique..... *B. subtilis* Cohn.
2. Filaments ordinairement plus courts et plus forts que chez *B. subtilis*, toujours immobiles, longs de 7 à 12 μ, s'étendant en longs filaments dans lesquels se développent des rangées de spores. Dans le sang d'animaux malades du sang de rate..... *B. Anthracis* Cohn.
3. Filaments plus épais et plus raides que chez *B. subtilis*. Articles longs de 10 μ, larges de 2 μ. Dans des infusions.

B. Ulna Cohn.

5. Leptothrix Kutzg.

Filaments couchés parallèlement, raides. Dans la salive et dans le tartre des dents, mêlés avec *Micrococcus*.

L. buccalis Rob. *et* Leb.

6. Cladothrix Cohn.

Filaments épais de 0,3 μ, croissant en petits gazons, formant un mucilage blanchâtre à la surface de liquides en putréfaction.

Cl. dichotoma Cohn.

7. Vibrio Ehrbg.

1. Filaments plus épais, avec une seule inflexion, 6 à 16 μ. Dans des infusions..... *V. Rugula* Cohn.
2. Filaments minces, à plusieurs (3-4) inflexions ondulantes.

V. serpens Cohn.

8. Spirochæte Ehrbg.

1. Dans l'eau croupissante, le plus souvent parmi des Oscillaires. A été observé aussi dans la salive, sur les dents.

Sp. plicatilis Cohn.

2. Dans le sang des malades du typhus recurrens.

Sp. Obermeieri Cohn.

www.dlibra.wum.edu.pl

9. Spirillum Ehrbg.

1. Avec un et demi à cinq tours de spire, longs de 4 à 15 p Dans des infusions..... *Sp. tenue* Ehrbg.
2. Avec un demi ou un, plus rarement avec un et demi, deux ou trois tours de spire. Dans des infusions. *Sp. Undula* Ehrbg.
3. Avec beaucoup de tours réguliers comme ceux d'un tire-bouchon, longs de 24,4 à 30 μ, avec un long flagellum mobile à chaque extrémité. Dans des infusions. *Sp. volutans* Ehrbg.

A ce genre appartient aussi *Ophidomonas jenensis*, découvert par Ehrenberg, en 1836, sur des feuilles en putréfaction, dans un ruisseau, près de Ziegenhain, dans les environs de Jéna, en même temps que *Monas Okenli*. Forme des taches rouges qui colorent l'eau en rouge, lorsque celle-ci est remuée. Les individus consistent en filaments assez forts, contournés en spirale, mobiles, ayant un flagellum a une extrémité.

10. Myconostoc Cohn.

Boulettes mucilagineuses ayant 10 à 17 μ de diamètre. Nageant en quantités à la surface de liquides en putréfaction. *M. gregarium* Cohn.

11. Sarcina Goods.

Dans les liquides de l'estomac, dans le sang, dans les poumons, etc., des hommes, et aussi ailleurs (par exemple, sur du blanc d'œuf cuit, sur des pommes de terre cuites). Forme des taches jaunâtres..... *S. Ventriculi* Goods.

Quelques espèces de Schizomycètes nous intéressent particulièrement au point de vue pathologique ou hygiénique. Nous ajouterons pour ce qui les concerne quelques détails aux caractères signalés dans les tableaux qui précèdent.

Micrococcus Cohn. — Ce genre comprend des espèces à cellules incolores ou colorées, ayant d'habitude moins d'un millième de millimètre de diamètre, et vivant, soit en chapelets, soit, plus souvent, en masses mucilagineuses. Les caractères extérieurs ne permettant pas d'établir dans ce genre d'espèces distinctes, on a établi ces dernières en tenant compte de leur mode d'existence et de leur action sur les *substratums*.

Les principales espèces sont :

Micrococcus prodigiosus Cohn, qui forme des colonies

www.dlibra.wum.edu.pl

unies plus ou moins longtemps. Les *Bacterium* se meuvent rapidement quand ils sont isolés ou en courts bâtonnets, mais ils peuvent aussi former des masses de zooglæa plus ou moins volumineuses qui se distinguent par une substance intermédiaire gélatineuse plus dense et plus abondante que celle des masses de zooglæa des *Micrococcus*.

Les espèces qui nous intéressent le plus, sont :

Bacterium Termo Ehrb. — Cette espèce est constituée par des cellules longues d'environ 2 à 3 millièmes de millimètre et très mobiles. Certains auteurs considèrent cette espèce comme déterminant la putréfaction ; mais son action ne se produit que quand elle se développe dans des corps morts ; dans les organismes vivants elle ne tarde pas à être détruite. M. Luerssen résume de la façon suivante les expériences faites sur ce sujet par MM. Traub et Gescheiden : « 1° Les animaux à sang chaud supportent l'injection dans le sang de quantités considérables de liquides contenant ces Bactéries, sans dommage durable. Ce fait seul prouve déjà que les organismes vivants sont vis-à-vis des Bactéries de putréfaction dans une condition toute différente que les corps morts ; ceux-ci étant mis dans un état de putréfaction complet, dans toute leur masse, par les plus petites quantités de ces Bactéries. 2° Du sang artériel pris à un lapin, en empêchant l'introduction de germes de Bactéries, vingt-quatre ou quarante huit heures après qu'on eut injecté dans la jugulaire 1 cc, 5 de liquide avec des Bactéries, resta plusieurs mois sans se putréfier ; ce qui prouve que les Bactéries injectées avaient déjà été détruites dans le lapin ; 3° Le sang en circulation ne possède que jusqu'à un certain degré le pouvoir de rendre inactives les Bactéries de putréfaction. Les lapins et les chiens ne survivent guère plus de vingt-quatre à quarante-huit heures à l'injection de très grandes quantités de Bactéries. On pouvait découvrir la présence de Bactéries dans le sang pris peu de temps avant la mort. 4° Les expérimentateurs n'ont pas pu constater à quels éléments ou à quelles propriétés le sang vivant doit le pouvoir d'anéantir les Bactéries de putréfaction. Il est probable que c'est une propriété de l'oxygène ozonisé des corpuscules sanguins. L'oxygène ordinaire est très propice à la putréfaction. 5° D'après les expériences citées, les Bactéries de putréfaction ne sont pas ces matières vénéneuses infectantes, qu'on considérait jadis comme si dangereuses.

www.dlibra.wum.edu.pl

Elles diffèrent essentiellement dans leur action des Bactéries contagieuses. Les Bactéries de putréfaction ne produisent pas l'infection, et leur action est purement chimique, puisqu'elles ne peuvent pas se multiplier dans les organismes vivants. Les Bactéries qui peuvent se multiplier dans les organismes vivants sont les seules qui ont une action contagieuse. L'existence du monde organique repose sur cette circonstance que les Bactéries de putréfaction périssent lorsqu'elles n'entrent pas en trop grande quantité dans l'organisme. Si elles se multipliaient dans les animaux vivants aussi facilement que dans les animaux morts, ou que les Bactéries du sang de rate dans les animaux à sang chaud, aucun animal ne pourrait échapper à la putréfaction, à cause de la quantité énorme des germes. 6° Ce qui prouve encore que les Bactéries de putréfaction diffèrent de celles de la contagion, c'est qu'elles détruisent celles-ci. 7° Le suc gastrique des animaux supérieurs est aussi pour elles un puissant antiseptique. Ce suc tue les Bactéries de putréfaction; après avoir séjourné dans ce suc, elles ne se multiplient plus dans la liqueur de Pasteur. »

Bacterium Lineola Cohn (*Vibrio Lineola* Ehrb.). — Il ne se distingue du *Bacterium Termo* que par une longueur plus considérable; il est très abondant dans les infusions, dans les eaux stagnantes et même dans les eaux de source; c'est probablement cette espèce que M. Pasteur nomme *Mycoderma aceti* et qu'il considère comme le ferment de l'acide acétique, ce que vulgairement on nomme la *mère du vinaigre.*

Bacterium syncyanum Schrœt., qui forme dans le lait des taches bleues.

Bacterium xanthinum Schrœt., qui colore le lait bouilli en jaune et le rend très alcalin.

Bacterium æruginosum Schrœt., qui colore le pain en *vert.*

Bacillus Cohn. — Le genre *Bacillus* comprend des espèces formées de cellules allongées, cylindriques, tantôt isolées et faciles alors à confondre avec les *Bacterium*, tantôt et plus souvent unies bout à bout, en nombre plus ou moins considérable, de façon à former des filaments droits ou courbés en zigzag, bien distincts des filaments que forment souvent des *Micrococcus* en ce qu'ils ne sont pas étranglés au niveau des articulations et sont régulièrement cylindriques, tandis que les filaments des *Micrococcus* affectent la forme de cha-

www.dlibra.wum.edu.pl

pelets. Ces filaments résultent de cellules qui, produites par segmentation transversale, ne se sont pas encore séparées.

Le genre *Bacillus* de Cohn comprend le genre *Bacteridium* de Davaine, caractérisé, d'après cet auteur, par : « corps filiforme, droit ou infléchi, plus ou moins distinctement articulé par suite d'une division spontanée imparfaite, toujours immobile. » Un seul caractère pourrait séparer les deux genres, l'immobilité, que Davaine regarde comme



Fig. 1333. *Bacillus Anthracis* trouvé dans le sang d'un Cochon d'Inde (d'après Cohn), × 650 diam.

constante et permanente dans ses *Bacteridium*, tandis que tous les auteurs considèrent les *Bacillus* comme mobiles ; mais le caractère signalé par Davaine paraît n'être que le résultat d'une erreur d'observation. Il semble en effet démontré que les *Bacillus*, et notamment les plus importants et les mieux étudiés de tous, le *Bacillus Anthracis* et le *Bacterium subtilis*, sont tantôt mobiles et tantôt immobiles, suivant les conditions de vie dans lesquelles ils se trouvent. Les *Bacterium* de Davaine doivent donc rentrer dans le genre *Bacillus* de Cohn. C'est ainsi que pensent tous les spécialistes. Les espèces de *Bacillus* qui nous intéressent particulièrement sont :

Bacillus Anthracis Cohn (Bactéridie charbonneuse de Davaine). — Cette espèce est caractérisée par des filaments droits, rigides, cylindriques, quelquefois composés de deux,

www.dlibra.wum.edu.pl

trois et souvent quatre segments, et offrant alors des inflexions à angle obtus au niveau du point de réunion des divers articles. La longueur de ces bâtonnets va jusqu'à 0mm,01, ou 0mm,012 pour un seul article, et jusqu'à 0mm,05 pour un filament composé. Ils atteignent leurs plus grandes dimensions dans la rate ; cultivés dans certains liquides, par exemple dans l'humeur aqueuse, ils peuvent se transformer en filaments d'une extrême longueur. On les décrit, dans tous les ouvrages, comme immobiles ; et ce caractère est même celui qui est particulièrement invoqué pour distinguer le *Bacillus Anthracis* du *Bacterium subtilis* qu'on trouve dans un grand nombre d'infusions. Cependant Ewart a constaté, dans certains cas, des mouvements actifs, et A. Frisch a vu, dans trois cas différents, ces *Bacillus* effectuer des mouvements dans le sang extrait aussitôt après la mort des animaux atteints du charbon.

C'est au *Bacillus Anthracis* qu'est attribuée la maladie connue sous le nom de *charbon*. Nous verrons plus loin ce qu'il faut penser du rôle qu'il joue dans cette maladie.

Bacillus subtilis, qu'on trouve dans un grand nombre d'infusions, où il offre, à peu près toujours, des mouvements très rapides. D'après Pasteur, c'est à cette espèce que serait due constamment la fermentation butyrique. Cohn lui attribue la maturation des fromages.

Bacillus ruber Franck *color parfois le riz bouilli en* rouge-brique.

Bacillus Ulna se trouve souvent dans les infusions, sur le blanc d'œuf dur, etc.

Leptothrix Kütz. — Les *Leptothrix* se distinguent des genres précédents par des filaments très allongés, raides, minces, non articulés.

Leptothrix buccalis, que l'on trouve presque toujours dans le tartre des dents et qui est considéré par certains auteurs comme cause déterminante de la carie dentaire.

Beggialoa Trevir. — Les espèces de ce genre se trouvent en abondance dans les eaux thermales sulfureuses. Elles se distinguent par des filaments cylindriques plus gros que ceux des *Leptothrix*, assez distinctement articulés, remplis de granulations foncées et doués de mouvements analogues à ceux des Oscillaires. Elles forment dans les bassins d'eaux sulfureuses des couches blanches mucilagineuses, ou des flocons flottants, mucilagineux. Cohn leur attribue le déve-

www.dlibra.wum.edu.pl

loppement de l'acide sulfurique qui se produit dans les eaux sulfureuses. Les *Beggiatoa* sont peut être des Algues Oscillariées.

Spirillum Ehrb. — Les *Spirillum* sont formés par des filaments contournés en spirale, se mouvant en hélice. On

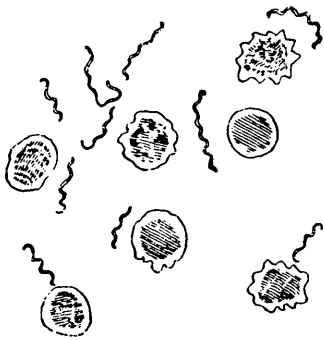


Fig. 1234. *Spirillum* trouvés dans le sang de malades. (Lewis.)

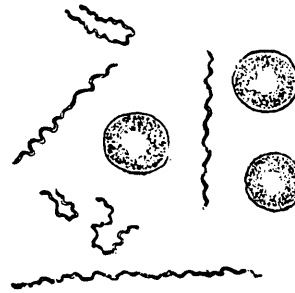


Fig. 1235. *Spirillum* (*Spirochæte*) *Obermeieri* (d'après Weigert ; publié par Cohn), × 600 diam.

les trouve en grand nombre dans les infusions, les eaux croupissantes, etc.

On réunit souvent à ce genre des espèces qui en ont été détachées pour former le genre *Spirochæte*.

Spirochæte Cohn. — Ce genre est caractérisé par des filaments libres, non enveloppés de mucilages, indistinctement articulés, très larges, spiralés, très flexibles et très mobiles.

Une seule espèce nous intéresse particulièrement : **Spirochæte Obermeieri** Cohn. — Il a été trouvé par Obermeier dans le sang de malades atteints de fièvre récurrente.

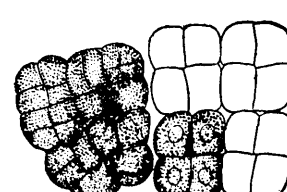


Fig. 1236. *Sarcina ventriculi* (d'après Luerssen).

Sarcina Goods. — Le genre *Sarcina* se distingue très nettement des genres décrits précédemment par le mode de segmentation des cellules.

www.dlibra.wum.edu.pl

Ces dernières sont à peu près arrondies, pourvues d'un noyau et colorées en brun noirâtre ou verdâtre. Elles se divisent chacune, dans deux directions croisées, en quatre cellules; celles-ci restent unies et forment des familles cubiques.

Une seule espèce est connue, le *Sarcina ventriculi*, qui a été trouvé dans les matières vomies par certains malades atteints de cancer de l'estomac et d'autres affections de cet organe.

ROLE DES SCHIZOMYCÈTES.

On divise souvent les Schizomycètes en trois groupes : *Chromogènes*, *Zymogènes* et *Pathogènes*.

Schizomycètes chromogènes. — Ils déterminent, dans les liquides où ils vivent, des changements remarquables de coloration. La matière colorante se forme dans l'intérieur des cellules des Schizomycètes, puis elle se répand dans la substance mucilagineuse qui enveloppe leurs colonies ou zooglæa, et enfin elle peut se répandre dans le liquide nourricier. La nature de la matière colorante varie non pas avec le liquide nourricier, mais avec l'espèce de Schizomycète qui lui donne naissance.

Le *Micrococcus prodigiosus* Cohn, par exemple, forme des colonies colorées en rouge de sang, qui se développent sur la colle d'amidon, le pain, etc., voire même sur les hosties, ou elles déterminent le miracle des hosties saignantes; lorsque cette espèce se développe sur le lait, tout le liquide peut arriver à prendre une coloration rouge-sang. Le *Micrococcus cyaneus*, cultivé dans un liquide nutritif convenable, le colore en bleu totalement; la couleur devient rouge sous l'influence des acides et repasse au bleu par les alcalins.

Schizomycètes Zymogènes. — On réunit sous cette dénomination tous ceux qui déterminent des fermentations.

Les fermentations qu'ils produisent sont beaucoup plus nombreuses que celles que déterminent les Saccharomycètes, mais on ne connaît pas davantage, d'une manière positive, la façon dont ils agissent. Les plus importantes de ces fermentations sont : la fermentation visqueuse ou mannitique des sucres, la fermentation lactique, la fermentation ammoniacale, la fermentation butyrique, la fermentation cellulosique, la fermentation putride et celles

www.dlibra.wum.edu.pl

que M. Schützenberger réunit sous le nom de *fermentations par oxydation*, notamment la fermentation acétique. Nous ne dirons que quelques mots de chacune de ces fermentations.

La *fermentation visqueuse* se produit dans un grand nombre de sucs sucrés, tels que le jus de betteraves, le jus de carottes, d'oignons, etc., et dans certains vins; elle consiste dans la transformation du sucre en gomme ou en dextrine, en mannite et en acide carbonique. Elle est déterminée par un Schizomycète qui, d'après M. Pasteur, consiste en « des petits globules réunis en chapelet, dont le diamètre varie de $0^m,0012$ à $0^m,0014$ ».

La *fermentation lactique* consiste dans la transformation du sucre de lait, du sucre de raisin, etc., en acide lactique. Elle est également déterminée par un Schizomycète.

La *fermentation ammoniacale* se résume dans la transformation de l'urée en carbonate d'ammoniaque.

La *fermentation butyrique* consiste dans la transformation de l'acide lactique et de toutes les substances susceptibles de subir la fermentation lactique, tels que les sucres, les matières amylacées, les acides tartrique, citrique, mucique, les matières albuminoïdes, etc., en acide butyrique, acide carbonique et hydrogène.

On désigne sous le nom de *fermentation putride* l'ensemble des transformations qui se produisent dans les matières albuminoïdes et particulièrement dans les corps vivants après la mort. D'après certains auteurs, la putréfaction serait toujours déterminée par la présence des Schizomycètes ou d'autres organismes inférieurs, et M. Pasteur s'est efforcé de démontrer que, quand on met les substances, même les plus altérables, à l'abri des germes de végétaux inférieurs contenus dans l'air, la putréfaction n'apparait pas dans ces substances. Cependant M. Gayon, élève de M. Pasteur et partisan très décidé de ses doctrines, a signalé la formation, dans les œufs, de produits de la putréfaction des matières albuminoïdes, sans qu'il fût possible de découvrir dans ces œufs la moindre trace d'organismes inférieurs : « La masse décomposée a une teinte jaune sale, une odeur de matières animales sèches, une grande fluidité; on y remarque, en outre, un grand nombre d'aiguilles cristallines et de mamelons cristallins, formés de tyrosine. Elle renferme des quantités de tyrosine et de

www.dlibra.wum.edu.pl

leucine beaucoup plus grandes que dans la putréfaction ordinaire. M. Gayon n'a pu découvrir, dans ces cas, trace d'organismes misroscopiques, ni dans l'intérieur, ni à la surface, ni dans l'épaisseur des membranes. » « Cependant, ajoute M. Schützenberger, la tyrosine et la leucine sont les symptômes palpables, évidents, de la décomposition des matières albuminoïdes. Entre la production de ces corps et les phénomènes appelés *putréfaction*, il n'y a pas, au point de vue chimique, de distinction franche à établir. Ce sont des réactions du même ordre, des décompositions plus ou moins profondes de la molécule protéique; les traces d'hydrogène sulfuré et d'autres produits fétides qui communiquent aux putréfactions une odeur si repoussante, ne peuvent servir à établir une ligne de démarcation absolue entre la décomposition sans organismes, observée par M. Gayon, et les putréfactions appelées à tort *proprement dites*. Il semble résulter de là que les matières albuminoïdes peuvent éprouver certaines décompositions, certains dédoublements, sans le concours d'organismes vivants. »

Ce que dit M. Schützemberger à propos de la fermentation putride confirme pleinement les considérations générales que nous avons exposées plus haut, à savoir que les phénomènes désignés sous le nom de *fermentations directes*, bien que se produisant, d'habitude, incontestablement, sous l'influence des organismes vivants, n'ont cependant rien de spécial, puisqu'ils peuvent également être déterminés par des agents chimiques ut à fait différents. Nous avons vu déjà, au contraire, que les phénomènes de décomposition et de dédoublement produits par les êtres vivants, peuvent être déterminés par des agents purement physiques ou chimiques; nous avons vu que l'action inversive, exercée par la zymaze sur la saccharose, peut être produite par le simple broiement du sucre de canne; que les acides agissent comme le suc pancréatique, comme la salive, etc. nous pourrions en dire autant de toutes les autres fermentations directes ou indirectes, ainsi que de la putréfaction. Les êtres vivants n'agissent donc que comme des agents physiques ou chimiques, et les phénomènes de la fermentation ne sont que des phénomènes physiques ou chimiques.

Schizomycètes pathogènes. — On désigne ainsi ceux auxquels on a attribué diverses maladies. Nous avons étudié plus haut toutes les espèces bien connues de ce

www.dlibra.wum.edu.pl

groupe et indiqué les maladies qui leur sont attribuées. Nous devons, pour terminer cette étude, présenter quelques considérations générales que nous avons laissées de côté en décrivant les espèces.

La maladie qui a été le plus étudiée, parmi celles qu'on attribue aux Schizomycètes, est, sans nul doute, le charbon, ou sang de rate, fièvre splénique, etc., qui se montre très fréquemment, à l'état épidémique, chez les moutons et qui est fréquemment communiquée à l'homme, surtout par les piqûres des mouches. D'après un grand nombre de savants, le charbon serait toujours produit par des Schizomycètes, autrefois désignés par M. Davaine sous le nom de *Bactéridies*, et désignés aujourd'hui sous celui de *Bacillus Anthracis*. Ayant trouvé les bâtonnets de ce petit Champignon dans le sang des animaux morts du charbon, on lui attribua la maladie, et M. Pasteur ne tarda pas à soutenir que jamais le charbon n'existait sans le Schizomycète et qu'on pouvait impunément inoculer à un animal le sang d'un animal charbonneux, pourvu qu'on l'eût débarrassé de tous ses Schizomycètes et de tous les germes de ces derniers. Tout récemment même, M. Pasteur a recherché la cause déterminante des épidémies de charbon, qui sévissent en apparence spontanément dans les troupeaux de moutons, et a cru la trouver dans les Bactéridies provenant d'animaux morts de cette maladie et enterrés dans les paturages, les Bactéridies ou leurs spores étant transportées à la surface du sol par les Vers de terre. Un fait bien constaté par de nombreux observateurs, et qui paraît incontestable, est celui-ci : dans tous les animaux morts spontanément du charbon, on trouve le *Bacillus Anthracis* en plus ou moins grande quantité, et, quand on injecte ces Schizomycètes dans le sang d'un autre animal, celui-ci est atteint du charbon et, d'habitude, succombe; mais il reste à résoudre deux questions : 1° ne peut-on pas communiquer la maladie en injectant le sang charbonneux débarrassé de ses *Bacillus?* 2° de quelle façon agissent les *Bacillus* du sang charbonneux, quand on les injecte dans le sang d'un animal bien portant?

Parmi les nombreuses expériences qui ont été faites en vue de résoudre ces deux questions, il en est une, due à M. Paul Bert, qui offre le plus grand intérêt. M. Bert, ayant observé que l'oxygène soumis à une certaine pression tue tous les organismes vivants, s'assura qu'il agissait de la

www.dlibra.wum.edu.pl

même façon sur les Bactériens et constata que toutes les fermentations produites directement par des organismes vivants, comme la Levure de bière, cessaient de s'effectuer, quand on tuait les organismes par l'oxygène comprimé, tandis que les fermentations produites par les ferments solubles, comme la diastase, la pepsine, etc., n'étaient pas arrêtées par l'oxygène soumis aux plus fortes pressions; le venin du scorpion, le liquide frais de la vaccine, etc., soumis à la même influence, conservèrent leur action; il en fut de même du pus de la morve; d'où M. Bert conclut que le venin du scorpion, le pus de la morve et la vaccine ne devaient pas leur action spéciale à la présence d'organismes vivants, mais agissaient à la façon des ferments solubles. Il exposa ensuite à l'action de l'oxygène comprimé, du sang charbonneux qui contenait une très grande quantité de Bactéries, et il constata que, bien que le sang eût été soumis en couches très minces à l'action de l'oxygène comprimé, il n'avait pas perdu ses qualités; il put, en effet, donner le charbon à des cochons d'Inde et les tuer en leur inoculant de ce sang; et ce qui prouvait bien que les *Bacillus* avaient été tués par l'oxygène comprimé, c'est que les animaux inoculés avec le sang ainsi traité ne présentaient pas du tout de *Bacillus*. M. Bert conclut nécessairement de cette expérience que le sang charbonneux, privé de *Bacillus*, pouvait transmettre la maladie, et que le principe actif de ce sang devait être un principe soluble, analogue aux ferments solubles, aux venins, etc., qui résistent à l'action de l'oxygène comprimé, et non le *Bacillus* lui-même.

A cette expérience qui détruisait complètement l'échafaudage de tous ses travaux, M. Pasteur répondit que M. Bert avait bien pu tuer les Bactéries à l'aide de l'oxygène comprimé, que ce fait avait été constaté par lui-même, mais que l'air comprimé ne tuait pas les « germes » des Bactéries, et que ces germes, persistant dans le sang, après que les Bactéries avaient été tuées par l'oxygène comprimé, étaient les agents actifs de transmission de la maladie; il admettait que les « germes » des Bactéries sont capables de résister à une foule d'agents qui tuent les Bactéries elles-mêmes : l'eau bouillante, l'alcool absolu et l'oxygène comprimé. Il faut ajouter cependant que ces « germes » n'étaient démontrés qu'expérimentalement, et non par la voie directe; M. Pasteur, ajoutant à de l'urine neutralisée un peu de

www.dlibra.wum.edu.pl

précipité alcoolique sec de sang charbonneux, constatait que le liquide, non seulement jouissait de propriétés virulentes, mais encore offrait bientôt de nombreuses Bactéries, et il en concluait que ces Bactéries provenaient des « germes » contenus dans le précipité alcoolique charbonneux. M. Bert se laissa convaincre, oubliant qu'à l'aide du sang charbonneux préalablement soumis à l'oxygène comprimé, il avait, comme nous l'avons dit plus haut, inoculé le charbon et tué ainsi des lapins dont le sang *n'offrait pas la moindre trace de Bactéries*. Si les germes eussent été les agents de transmission, ils auraient évidemment donné, dans le sang des lapins inoculés, naissance à des Bactéries. D'autre part, on pouvait objecter à M. Pasteur que si l'urine, à laquelle il ajoutait le précipité alcoolique charbonneux dont il a été plus haut question, offrait bientôt des Bactéries, c'est que lui-même en avait introduit un certain nombre en même temps que le précipité.

D'autres expériences de M. Paul Bert étaient d'ailleurs assez probantes, pour qu'il ne dût pas se ranger si facilement à l'avis de M. Pasteur. A du sang charbonneux, rempli de Bactéries, il ajouta lentement de l'alcool absolu jusqu'à ce que la quantité du liquide fût quadruplée; puis il filtra le mélange et sécha dans le vide le coagulum, préalablement bien lavé dans l'alcool. Ce coagulum, injecté sous la peau d'un cochon d'Inde, le tua rapidement, et le sang de celui-ci donna le charbon à un autre cochon d'Inde et à un chien; cependant ni le sang du premier cochon d'Inde, ni celui du second et du chien, ne contenaient de trace de Bactéries; d'où la conclusion bien légitime de M. Bert, que l'agent infectieux est non pas les Bactéries, mais un principe contenu dans ces dernières et isolable à la façon de la diastase et autres ferments solubles.

Nous ne connaissons pas d'autres expériences faites dans la même direction, mais nous croyons que c'est dans cette voie que les travaux relatifs à la question qui nous occupe devront être faits.

Si, comme il l'admet, les Bactéries sont *seules* les agents actifs de l'infection charbonneuse, il faut expliquer de quelle façon elles tuent l'animal infecté. Agissent-elles, comme l'a prétendu M. Toussaint, d'une façon mécanique, en obstruant les capillaires de l'intestin, des poumons et d'autres organes et en produisant des embolies capil-

www.dlibra.wum.edu.pl

laires ? Cette interprétation est peu d'accord avec un grand nombre de cas de charbon bien observés, dans lesquels ou bien le sang ne contenait pas du tout de Bactéries, comme ceux de M. Bert, ou bien, comme dans un grand nombre d'observations faites par d'autres auteurs, n'en contenait qu'une quantité relativement trop peu considérable pour que ces petits organismes pussent agir mécaniquement. Les Bactéries donnent-elles la mort, ainsi que l'a prétendu M. Pasteur, en absorbant, dans le sang des malades, l'oxygène nécessaire à leur respiration, oxygène dont elles privent les éléments anatomiques ?

Cette hypothèse se trouve encore très nettement contredite par certaines observations récentes de M. Chauveau, par celles de M. Toussaint relatives à la vaccination charbonneuse et par celles de M. Pasteur lui-même sur la vaccination du choléra des poules. M. Chauveau a montré, en effet, que l'on pouvait impunément inoculer aux moutons de l'Algérie le sang chargé de Bactéries des moutons charbonneux de France. Si les Bactéries n'agissaient que mécaniquement ou en prenant au sang son oxygène, il serait difficile d'admettre qu'elles ne trouvent pas dans le sang des moutons algériens l'oxygène nécessaire à leur respiration ; on doit admettre plutôt que, si le sang des moutons algériens résiste à l'inoculation du sang charbonneux et que si les Bactéries ne s'y développent pas, ce dont ne parle pas d'ailleurs M. Chauveau, c'est que la constitution de ces animaux leur permet de résister à l'action du principe morbide ou que les Bactéries n'y trouvent pas un milieu suffisamment favorable à leur développement; on sait, en effet, que le Champignon du Muguet et d'autres végétaux parasites ne vivent bien que dans les organismes déjà affaiblis. Ces parasites ne peuvent pas prendre le dessus dans les organismes robustes; ils finissent par disparaître de ces organismes avant d'avoir pu déterminer des accidents graves.

Il est également difficile de faire accorder les faits de vaccination, signalés par M. Toussaint et par M. Pasteur, avec la théorie d'après laquelle les Bactéries agiraient en enlevant aux globules sanguins leur oxygène. On comprendrait peu, en effet, que des inoculations successives de Bactéries charbonneuses, faites dans des conditions déterminées, fussent suffisantes pour priver les Bactéries de la propriété d'absorber l'oxygène du sang.

www.dlibra.wum.edu.pl

Il faut donc chercher ailleurs une explication de l'action des Bactéries dans les maladies infectieuses, en admettant que ces organismes existent constamment et nécessairement dans ces maladies. Deux hypothèses se présentent à l'esprit et ont leurs partisans convaincus. D'après l'une de ces hypothèses, les Bactéries que l'on trouve dans le sang des animaux atteints de charbon ou d'autres maladies charbonneuses ne seraient que des épiphénomènes, c'est-à-dire que les Bactéries ne se développeraient que parce que l'organisme serait déjà malade. Cette hypothèse a été soutenue très récemment par M. Lewis. Cet auteur invoque à l'appui de sa manière de voir le fait des *Spirillum* de la fièvre récurrente, qui existent dans le sang pendant les accès de fièvre, tandis qu'ils disparaissent dans l'intervalle des accès. Il fait remarquer que, si le *Spirillum* était la cause de la maladie, il serait difficile de comprendre qu'il ne se formât qu'au moment des accès, c'est-à-dire alors que la maladie offre sa plus grande intensité ; il devrait incontestablement exister auparavant. Il est plus facile d'admettre qu'il ne prend tout son développement que lorsque le milieu est favorable, c'est-à-dire pendant l'accès ; tandis que dans l'intervalle, le milieu étant moins favorable, il se détruit plus ou moins complètement ou se divise en spores, ce qui ne se produit chez ces êtres que quand leur vie est difficile. Beaucoup d'autres faits analogues pourraient être invoqués à l'appui de l'hypothèse dont nous parlons. Nous n'en rapporterons qu'un seul, qui a la plus haute importance. « Il a été prouvé, dit M. Lewis, que les tissus vivants du corps peuvent, dans certaines circonstances, lorsqu'ils sont excités par des irritants purement chimiques, tels qu'une forte solution d'iode ou d'ammoniaque, sécréter un liquide qui, lorsqu'il est transmis d'un animal à l'autre, n'est pas moins virulent que l'exsudation consécutive à l'introduction dans l'organisme d'une substance fourmillant de *Bacilli*. Des observations sur ce sujet ont été publiées par beaucoup d'expérimentateurs ; le docteur Cunningham et moi-même nous rappelons avoir trouvé un grand nombre de Bactéries dans le sang d'un chien que les irritants chimiques firent mourir. Ces Bactéries ne pouvaient pas avoir causé la mort ; elles ne provenaient pas non plus de l'ammoniaque employée pour produire l'inflammation. Il semblerait, d'après ces résultats, que les éléments et les tissus vivants du corps

www.dlibra.wum.edu.pl

ont, dans l'élaboration des poisons septiques, une bien plus grande part qu'on ne leur en assigne d'ordinaire. » Il resterait à voir si les Bactéries, développées dans les conditions dont parle Lewis, ne seraient pas aptes à transporter de l'organisme devenu malade, à la suite des irritants chimiques, dans un autre organisme, le principe nocif produit par le premier.

Cela nous conduit à envisager une deuxième hypothèse vers laquelle nous penchons beaucoup, et qui consisterait à admettre que, dans la transmission des maladies infectieuses, les Schizomycètes ne sont que des agents de transport d'un principe actif étranger à eux, existant dans le liquide sanguin des animaux malades, mais susceptible de s'accumuler, de se condenser, pour ainsi dire, dans les Schizomycètes, comme certains autres produits végétaux ou animaux se condensent dans la membrane ou le protoplasma des cellules. Cette hypothèse nous paraît être en complet accord avec des recherches très importantes de Panum sur la transmission de l'infection putride, recherches confirmées par d'autres observateurs et notamment par MM. Lewis et Cunningham, et résumées par M. Lewis de la façon suivante : « Panum observa que le coagulum que produit en bouillant un liquide infecté est plus virulent que le liquide lui-même. Les principaux faits démontrés par lui peuvent se résumer ainsi : 1° le liquide parfaitement clair, qu'on peut obtenir en filtrant des solutions de substances animales putréfiées à travers plusieurs couches de papier à filtrer, communique les mêmes symptômes infectieux que la substance non filtrée ; 2° en faisant bouillir le liquide pendant onze heures, on n'altère pas ses propriétés toxiques ; 3° bien qu'un extrait alcoolique du liquide soit inoffensif, l'action virulente d'un extrait aqueux du même liquide est très intense. C'est pourquoi Panum conclut qu'un liquide qui peut conserver ses propriétés toxiques après avoir été filtré, bouilli, évaporé au sec, et dont le résidu a été traité par l'alcool froid et par l'alcool bouillant, puis dissous de nouveau et encore filtré, ne peut plus contenir des organismes vivants. » Des faits, également concluants, ont été signalés par le docteur W.-B. Richardson ; il a montré que le liquide séro-sanguin de la cavité péritonéale d'un malade atteint de pyoémie communiqua la maladie à plusieurs animaux successivement, et que le poison septique qui causait

www.dlibra.wum.edu.pl

ces désordres pouvait être combiné avec des acides pour former des sels qui conservaient les propriétés infectantes de la substance primitive. Bergmann est également parvenu à isoler une substance analogue qu'il nomma *septine*, et qui agissait à doses très faibles.

Il est facile d'admettre, nous paraît-il, que, si l'organisme vient à produire des principes infectieux de cette nature, ces principes puissent être accumulés par des Bactéries développées consécutivement à l'infection, et que ces Bactéries deviennent dès lors des agents très puissants de transmission de l'infection. Quant au développement rapide des Bactéries dans les organismes malades, il est d'autant plus facile à comprendre que, comme l'ont démontré Lewis et d'autres observateurs, il existe à peu près constamment des Bactéries ou d'autres Schizomycètes dans le sang des animaux et de l'homme les mieux portants ; mais, tandis que ces microphytes ne prennent, dans l'état de santé, qu'un faible développement numérique, ils peuvent, au contraire, se multiplier très rapidement dès que, la santé s'altérant, la lutte pour l'existence contre leur hôte leur devient plus favorable.

Tous ces faits et ces considérations suffiront, sans doute, pour montrer au lecteur que la question du rôle joué par les végétaux inférieurs dans les maladies est loin d'être résolue et qu'elle ne pourra l'être qu'à l'aide de recherches et d'expériences conduites, non plus en vue de confirmer une opinion préconçue, comme l'ont été toutes celles de M. Pasteur, mais en vue de découvrir la vérité quelle qu'elle soit.

Quoi qu'il en soit, le nombre des maladies dans lesquelles les Schizomycètes ont été découverts s'accroît chaque jour davantage et le champ des observations s'étend toujours de plus en plus . On a trouvé des microphytes chez l'homme dans la fièvre typhoïde, dans la fièvre puerpérale, dans les furoncles et les anthrax, etc., dans le choléra, mais partout on ignore le rôle qu'ils jouent dans la production des phénomènes morbides et dans la transmission des maladies.

Vaccinations préventives des maladies infectieuses. — Nous avons parlé plus haut des expériences de vaccination faites par M. Pasteur, sur le choléra des poules et par M. Toussaint sur le charbon, ainsi que des expériences de M. Chauveau sur les moutons d'Algérie. Il nous paraît utile d'insister ici sur cette question.

www.dlibra.wum.edu.pl

Disons d'abord que M. Chauveau annonce (26 octobre 1880) avoir constaté que, dans les moutons d'Algérie réfractaires au charbon, les Bactéries charbonneuses, injectées dans le sang en très grande quantité, disparaissent au bout de deux ou trois jours si l'animal ne succombe pas très vite après l'injection. Il est donc bien incontestable que si ces animaux résistent à l'injection charbonneuse, c'est, comme nous l'avons dit plus haut, parce que leur organisme ne constitue pas un milieu apte à la vie et à la multiplication des microphytes.

En ce qui concerne la vaccination charbonneuse, M. Toussaint affirme (2 août 1880) être parvenu à rendre des moutons et des chiens réfractaires aux inoculations charbonneuses les plus virulentes, en leur injectant, au préalable, du sang charbonneux défibriné et dont les Bactéridies ont été tuées par la chaleur. Il attribue l'action préventive à une modification des liquides qui les rend inaptes à la vie des Bactéridies.

M. Pasteur a également constaté que l'on pouvait mettre les poules à l'abri du *choléra des poules*, par l'inoculation de bouillon de poule dans lequel ont été cultivées des Bactéridies charbonneuses. Il fait des ensemencements successifs en éloignant de plus en plus les époques de ces ensemencements. Au bout d'un certain temps de culture dans le bouillon, les Bactéridies meurent ; un peu avant ce moment, les injections faites avec le bouillon contenant encore des Bactéridies, préserve les poules, à la façon d'un vaccin, contre les inoculations les plus virulentes. M. Pasteur admet que c'est l'oxygène de l'air qui atténue les propriétés virulentes des Bactéridies.

www.dlibra.wum.edu.pl

TABLE ANALYTIQUE

DE LA BOTANIQUE MÉDICALE

Abelmoschus esculentus.. 764
Abies Balsamea..... 1106
— balsamifera..... 1106
— Canadensis..... 1107
— excelsa, 18, 29.
— Larix..... 1105
— pectinata..... 1106
— vulgaris..... 1106
Abricot sauvage..... 785
Abricotier..... 530
Abrus..... 574
— precatorius.... 574, 603
Absorption..... 150
Acacia..... 531
— ægyptiaca..... 535
— anchusique..... 56
— anthelminthica 540
— arabica..... 535
— Catechu..... 539
— dealbata..... 537
— decurrens..... 538
— Fistula..... 535
— homalophylla..... 538
— borrida..... 538
— indica..... 537
— mollissima..... 538
— nilotica..... 535
— pycnantha..... 537
— rupestris..... 534
— Sénégal..... 534
— Seyal..... 535
— stenocarpa..... 534
— Suma..... 540
— vera..... 535
— Vereck..... 534
Acaciées..... 533
Accroissement..... 225
Acer..... 717
— campestris..... 717
Acer eriocarpum..... 717
— Pensilvanicus..... 717
— platanoïdes..... 717
— Pseudo-platanoïdes. 717
— rubrum..... 717
Acérées..... 716
Ache des marais..... 825
Achillea millefolium..... 982
— Ptarmica..... 978
Achorion Schonlenii..... 1257
Acides..... 120
— acétique..... 121
— aconitique..... 465
— alpha orsellique.... 1259
— anémonique..... 478
— arabique..... 119, 538
— arachique..... 915
— arthantique..... 1018
— benzoïque..... 121, 911
— butyrique..... 1316
— café tannique..... 920
— caïncique..... 847
— camphorique..... 620
— carthamique..... 55
— catéchique..... 540
— cathartique..... 556
— cévadique..... 1059
— chélidonique..... 654
— cinnamique. 601, 674, 911.
— citrique..... 121
— colombique..... 633
— copahurique..... 563
— cubébique..... 1018
— cyanhydrique..... 527
— érythrique..... 1243
— évernique..... 1243
— férulaïque..... 815
— ficarique..... 476
— formique..... 121

www.dlibra.wum.edu.pl

Acide gallotannique..... 1010
— gurjunique..... 776
— igasurique..... 869
— malique..... 121
— mannitique..... 92
— myristique..... 628
— ophélique..... 949
— oxalique..... 122
— phyllocyanique.... 36
— polygalique..... 721
— pyrocatéchique.... 595
— ratanhique..... 725
— rhéotannique..... 994
— rhéumique..... 994
— roccellique..... 1243
— rutique..... 677
— sabadillique..... 1059
— salycilique..... 795
— tartrique..... 121
— strychnique..... 869
— sumbulamique..... 817
— thapsique..... 822
— tiglmique..... 756
— vératrique..... 1059
Achlys..... 638
Aconit..... 470
— féroce..... 470
— Napel..... 470
— tue-loup..... 475
Aconitine..... 108, 474
Aconitum..... 450, 468, 470
— Anthora..... 325, 475
— cammarum..... 475
— ferox..... 475
— heterophyllum..... 475
— luridum..... 475
— lycoctonum..... 475
— Napellus..... 470
— palmatum..... 475
— paniculatum..... 475
— Störkeanum..... 475
— variegatum..... 475
Acorine..... 1081
Acorus..... 1079
— Calamus..... 1079
Acroclidium Camara..... 624
Actæa..... 481
— racemosa..... 481
— spicata..... 482
— trachypetala..... 482
Adansonia..... 769
Adenandra fragrans..... 700
— pavonina..... 541
Adénanthérées..... 532
AdiantumCapillus-Veneris 1144
— nigrum..... 1145
— pedatum..... 1145
— trapeziforme..... 1145
— Trichomanes..... 1145
Adonis..... 478
— æstivalis..... 479
— autumnalis..... 479
Adoxa..... 847
— Moschatellina..... 849
Adraganthine..... 119, 586
Ægle..... 693
— marmelos..... 693
Aerides..... 17
Æsculées..... 715
Æsculine..... 715
Æsculus..... 715
— hippocastanum. 482, 715
Æthusa Cynapium..... 826
Affium..... 651
Agaric blanc..... 1214
Agaricus albellus..... 1214
— arvensis..... 1214
— campestris..... 1214
— deliciosus..... 1214
— procerus..... 1214
Agatosma..... 700
Agrimonia..... 506, 509
— Eupatoria..... 509, 530
— odorata..... 510
Agrimoniées..... 506, 509
Agrostemma Githago..... 738
Aigremoine..... 509
Aigrette..... 393
Aiguillon..... 308
Ail..... 1045
Ailanthus..... 700
Ajuga reptans..... 936
Akaine..... 422
Akebia..... 638
Alaria esculenta..... 1179
Albizzia anthelmintbica.. 540
Albumen..... 385, 428
Alcaloïdes..... 112
Alchemilla..... 512
— alpina..... 530
— Aphanes..... 530
— vulgaris..... 512, 530
Alcool benzilique..... 674
Alcoolat de Fioraventi... 623
Aleurites cordata..... 758, 776
— moluccana..... 758
Aleurone..... 65
Algarobes..... 541

www.dlibra.wum.edu.pl

Algarobia 541
Algues 1173
Alhagi 605
— Maurorum..... 605
Aliments des plantes..... 153
Alizarine..... 55, 848, 994
Alkanna tinctoria..... 909
Alkékange..... 855
Allamauda cathartica 890
Alliaire 665
Allium 1043
— Cepa..... 82, 1044
— fistulosum..... 1045
— sativum..... 1045
— scalonicum..... 1045
— schœnoprasum..... 1045
Alnus glutinosa..... 1011
Aloe 1036
— africana..... 1037
— arborescens 1037
— Commelyni..... 1037
— ferox..... 1037
— plicatilis 1037
— purpurescens..... 1037
— Socotrina..... 83, 1036
Aloès 1040
Aloïne..... 1041
Alpinia 1070
Alpinia Galanga..... 1071
— officinarum..... 1070
Alstonia..... 885
— scholaris..... 885
Althæa 760
— officinalis..... 760
— rosea..... 762
Alyssinées..... 657, 661
Amadou..... 1213
Amandier 527
Amanita muscaria..... 1216
Ambrosiées..... 969
Amherstiées..... 543, 549
Amides..... 120
Amidon..... 67
Ammi 809
— Copticum..... 809
Amomum 1073
— aculeatum..... 1073
— aromaticum..... 1074
— Cardamomum 1073
— maximum 1074
— Mclegueta..... 1075
— subulatum..... 1074
— xanthioïdes..... 1073
Ampélidacées..... 786
Amsool..... 785
Amygdaline 527
Amygdalus..... 527
Amylodextrine..... 71
Amyris balsamifera..... 700
— Kataf..... 706
— Plumieri 700
— sylvatica 700
Anacardiées..... 701, 707
Anacardium..... 711
— occidentale..... 711
Anacyclus Pyrethrum.... 977
Anagallis arvensis.. 985
Anagyris fœtida..... 609
Anamirta..... 633
— Cocculus..... 633
Anastatica hierochuntina. 665
Anatrope..... 412
Anchusa officinalis..... 909
Anchusiue..... 56
Ancistrocladées..... 773
Ancolie 461
Andira..... 608
— anthelminthica 608
— inermis..... 608
— rosea..... 608
— stipulacea..... 608
— vermifuga..... 608
Androcée 398
Andropogon..... 1093
— citratus..... 1093
— muricatus..... 1093
— Nardus..... 1093
— Schœnanthus..... 1093
Androsœmum officinale.. 801
Anemone..... 477
— nemorosa 478
— pratensis..... 477
— Pulsatilla..... 477
Anémonine..... 476, 478
Anéthol..... 809
Anethum 817, 819
— Fœniculum..... 817
— graveolens..... 811
Angelica 819
— Archangelica 819
Angélique 820
Angiospermes..... 416, 459
Animé dure orientale.... 551
— tendre d'Amérique. 551
Anis 819
— étoilé..... 489
— vert 809
Anona 499

www.dlibra.wum.edu.pl

Anona Cherimolia 500
— muricata 500
— reticulata 500
— squamosa 500
Anonacées 498
Anonées 498
Ansérine 516
Anthemis 975
— nobilis 975
— Pyrethrum 977
Anthère 401
Anthocercis Hopwoodii .. 859
Anthoxanthine 47
Anthyllis 604
— Hermanniæ 604
— montana 604
— vulneraria 604
Antiaris 1027
— toxicaria 1027
Antichambre 348
Apium graveolens 825
— Petroselinum 826
Apocynacées 883
Apostrophe 46
Aquilegia 461
— vulgaris 461
Aquilégiées 461
Arabine 119
Arabidinées 656
Arabis 656
Aracées 1077
Arachis 591
— hypogæa 591
Araliées 804, 824
Arbre à la foire 801
— à la vache 1027
— au castor 486
— à suif 629
Arbutine 89
Arbutus 939
— Unedo 940
— Uva Ursi 939
Archangelica officinalis ... 820
Archispermes 416, 459
Areca 1082
— Catechu 1082
Argemone mexicana. 645, 652, 655
Arille 415
Arillode 415
Arisæma utile 1081
Aristolochia 963
— anguicida 964
— anti-hysterica 964
— Brasiliensis 964
Aristolochia Clematitis ... 964
— cymbifera 964
— longa 964
— macroura 964
— Pistolochia 964
— rotunda 964
— Serpentaria 964
Aristolochiacées 963
Aristolochiées 963
Aristotelia Maqui 773
Armeniaca 530
Arnica 973
— montana 974
Arnicine 975
Aromadendron elegans .. 488
Arrow-root 1069
Arthanthe elongata 1018
Artemisia 979
— Dracunculus 982
— glacialis 982
— Lercheana 979
— maritima 979
— vulgaris 982
Artocarpées 1023
Artocarpus 1023
Arum 1077
Arum Colocasia 1081
— esculentum 1081
— Italicum 1079
— maculatum 1078
— sequinum 1081
Arundo 1095
— Donax 1095
Asa fœtida 108, 814
— Disgunensis 814
Asarées 963
Asarum europæum 963
Asclépiadacées 891
Asclépiadine 892
Asclepias curassavia 895
Ascococcus 1289
— Billrothii 1289
Ascomycètes 1222
Asparagées 1045
Asparagine 120
Asparagus 1045
— officinalis 1046
Asperge 1046
Aspidium 1130, 1142
— Filix mas 1130, 1143
Asplenium Ruta muraria. 1143
Assimilation 150
Astérées 968
Astragalus 531, 583

www.dlibra.wum.edu.pl

Astragalus adscendens... 584
— Boissieri..... 586
— brachycalix..... 584
— Creticus..... 586
— cylleneus..... 585
— dealbatus..... 602
— denudatus..... 584
— eriocaulos..... 584
— glycyphyllos..... 604
— gummifer..... 584
— Kurdicus..... 585
— microcephalus..... 584
— nudatus..... 585
— pycnocladus..... 585
— pycnophyllus..... 584
— stromatodes..... 585
— verus..... 585
Atees..... 475
Atherosperma..... 502
— moschata..... 505
— sempervirens..... 505
Athérospermées..... 502
Atis..... 475
Atriplex hortensis..... 999
Atropa..... 851
— Belladona..... 851
Atropées..... 851
Atropine..... 853
Aubergine..... 855
Aubier..... 316
Auklandia Costus..... 981
Aune commun..... 1011
— noir..... 789
Autofécondation..... 248
Aurantiées..... 689
Aurantiine..... 692
Avena..... 1094
— sativa..... 1094
Avocatier..... 624
Avoine..... 1094
Aydendron Cujumari.... 624
Azadirachta Indica..... 712
Azalea latifolia..... 949

Babul..... 537
Babur..... 537
Bacillus..... 1289
— Amylobacter..... 13
— Anthracis..... 1289
— subtilis..... 1289
— Ulna..... 1289
Bactéries..... 1292
Bacterium..... 1288
— Lineola..... 1289,1294
Bacterium syncyanum.1289,1294
— Termo..... 1288,1293
— xanthinum.... 1289,1294
Baie..... 424
— de Genévrier..... 1109
Balsamea..... 706
— Agallocha..... 710
— africana..... 710
— Mukul..... 710
— Myrrha..... 706
— Opobalsamum..... 706
Balsamo blanco..... 602
Balsamodendron Ehrenbergianum..... 706
— Gileadense..... 706
— Kataf..... 706
— Myrrha..... 706
— Opobalsamum..... 706
Bancoulier..... 758
Baptisia..... 609
— tinctoria..... 609
Barbaloïne..... 1041
Barbarea præcox..... 656, 664
— vulgaris..... 664
Barbarée..... 693
Barclaya..... 643
Barosma..... 681
— betulina..... 683
— crenata..... 682
— serratifolia..... 682
Basidiomycètes..... 1222
Bassorine..... 119,586
Batatas edulis..... 904
Bâton de Saint-Jacques.. 762
Bauhinia..... 567
Bauhiniées..... 544
Baumes..... 106
— du Canada.....110,1106
— de Copahu.....110,563
de Gurjun..... 776
— Marie..... 785
— de la Mecque..... 107
— du Pérou..... 107,601
— de Tolu..... 107,600
— vert..... 111
Bdellium d'Afrique..... 109
— de l'Inde..... 109,710
— du Scinde..... 710
Beavertree..... 487
Bec d'oiseau..... 470
Begonia heracleifolia.... 89
Behen blanc..... 982
Belladone..... 851
Benjoin..... 107

www.dlibra.wum.edu.pl

Benoîte..... 519
Berbéridées..... 639
Berbérine. 49,462,467,479,633,641
Berberidopis..... 639
Berberis..... 639
— anisata..... 641
— Lycium..... 641
— vulgaris..... 640
Bertholletia excelsa..... 31,800
Beta..... 1000
— cicla..... 1001
— maritima..... 1001
— rapacea..... 1001
— vulgaris..... 1000
Bétoine..... 936
Betouica officinalis..... 936
Beurre de Cacao..... 95,768
— de Coco..... 95
— de Galam..... 921
— de Kokum..... 785
— de Muscade..... 94,628
Beurres végétaux..... 94
Bibirine..... 621
Bibiru..... 621
Bigaradier..... 693
Bistorte..... 1011
Bixa..... 779
— orellana..... 780
Bixacées..... 779
Bixées..... 779
Bixine..... 51
Black Snake Root..... 482
— Wattle tree..... 538
Blé..... 1090
— barbu..... 1091
— noir..... 1011
Blitum Bonus Henricus.. 999
Bluet..... 932
Boa-tam-payang..... 769
Bocconia..... 645,655
Bois..... 314
— d'absinthe..... 890
— amer..... 694,898
— d'Andira..... 605
— d'Angelin..... 605
— d'Anis..... 625
— du Brésil..... 56,566
— de Campêche..... 548
— de Cannelle..... 624
— de Cam..... 609
— de cochon..... 710
— de couleuvre..... 873
— de Pernambouc... 56
— de Gaïac..... 698
Bois de Moutouchi..... 605
— de Palissandre..... 606
— de Quassia..... 694
— de Rhodes..... 904
— de rose..... 625
— rouge du Brésil.... 56
— de Sainte-Marthe.. 56
— de Santal rouge... 596
— de Sappan..... 56
— de vie..... 698
— de violette..... 538
Boldine..... 502
Boldo..... 503
Boldu..... 503,610
Boletus edulis..... 1215
Bonbon noir..... 855
Bornéine..... 775
Bornéol..... 774
Borraginacées..... 904
Borrago..... 905
— officinalis..... 905
Boscia senegalensis..... 670
Boswellia..... 702
— Bhau-Dajiana..... 74
— Carterii..... 702
— Frereana..... 705
— Mauritiana..... 705
— papyrifera..... 704
— thurifera..... 704
Bouillon-blanc..... 882
Bouleau..... 1012
Bourgène..... 789
Bourgeonnement..... 246
Bourgeons..... 379
— de Cassia..... 624
— de Sapin..... 1103
Bourg-épine..... 788
Bourrache..... 905
Bouton-d'or..... 476
Boyau pollinique..... 405
Bowdichia major..... 609
— virgilioïdes..... 609
Brachystylées..... 411
Bractées..... 338
Brassica..... 656,658
— alba..... 660
— campestris..... 665
— esculenta..... 666
— juncea..... 660
— Napus..... 666
— nigra..... 658
— oleracea..... 665
— Rapa..... 666
Brassicinées..... 656,658

www.dlibra.wum.edu.pl

Brayera 510
— Abyssinica 510
Brésiline 56
Brownea coccinea 567
Brucea antedysenterica 700
— Sumatrana 700
Brucine 869
Brugnon 530
Bryone 961
Bryonia 961
— dioica 961
Bryonine 962
Bryopsis plumosa 1216
Buchanama 710
Buettnériées 765,766
Bugle 936
Buglosse 909
Buis 791
Bulbe 294
— de Scille 1042
— D'Oignon 1043
Bulbilles 295
Bunias 667
Bursera 710
— gummifera 710
— paniculata 705
Bursérées 701
Busserole 939
Butea 581,603
— frondosa 581
— parviflora 582
— superba 582
Buxées 791
Buxine 792
Buxus 791
— sempervirens 754
Byssacés 1238

Cabomba 643
Cabombées 643
Cacao 768
— Caraque 768
— de Guatemala 768
— Lagarto 767
— de Soconusco 768
— de la Trinité 768
— non terré 768
— terré 768
Cacaoyer 766
Cachiman épineux 500
Cachou 540,744
Cadaba 670
— Indica 670
Cadia 543
Cadiées 543
Cæsalpinia 545,566
— Bonducella 545
— Coriaria 566
— corymbosa 566
— Crista 566
— Nuga 566
— pulcherrima 566
— Sappan 566
Café du Soudan 769
Caféier 542,844
Caféine 779
Caféone 846
Caille-lait 846
Cajanus 603
Cajeputène 798
Cajeputier 797
Cakile maritima 666
Cakilées 656
Calabarine 580
Calament 935
Calamintha officinalis 935
Calamus 1083
— Draco 1083
Calendula 969
Calendulées 969
Calice 394
Calisaya Bark 831
— de Bolivie 832
— plat 831
— en tubes 832
Calla palustris 1081
Callithamnion corymbosum 1201
Calophyllum 725
— Calaba 785
— Inophyllum 785
— Tacamahaca 785
Calotropis 893
— gigantea 893
— procera 893
Calycanthées 502
Calycanthus 502
— floridus 505
Gambium 313
Camélinées 657
Camellia 779
— Sasanqua 779
Camomille 975
Campanula 942
— Rapunculus 943
Campanulacées 942
Campanulées 942
Camphora officinarum 618
Camphre 101

www.dlibra.wum.edu.pl

Camphre d'Anis..... 809,819
— de Barosma..... 683
— de Bornéo..... 774
— de Cubèbe..... 1018
— d'Iris..... 1054
Camphrier..... 774
— de Bornéo..... 774
— du Japon..... 618
— de Sumatra..... 774
Campylotrope..... 412
Cauna gigantea..... 74
Canarium commune..... 710
Caneficier..... 556
Canaux sécréteurs intercellulaires..... 674,444
Cannabinées..... 1028
Cannabis..... 1032
— Indica..... 1033
— sativa..... 1032
Canne à sucre..... 1095
Cannella..... 487,494
— alba..... 494
— de Cheiro..... 625
— preto..... 625
Cannelle blanche..... 495
— de Ceylan..... 614
— de Chine..... 617
Cannellées..... 486,494
Cantharellus cibarius.....
Caoutchouc..... 112,751,1027
Capillaire du Canada..... 1145
— du Mexique..... 1145
— noire..... 1145
Capitule..... 388
Capparidacées..... 668
Capparidées..... 660
Capparis..... 669
— brevispina..... 670
— Breynia..... 667
— cynophallophora... 669
— ferruginea..... 669
— Jamaicensis..... 669
— spinosa..... 669
Câpres..... 669
Câprier..... 669
Caprifoliacées..... 847
Capsaïcine..... 857
Capsicine..... 857
Capsella Bursa pastoris... 667
Capsicum 851
— annuum..... 856
— fastigiatum..... 856
— grossum..... 856
— longum..... 856
Capsicum minimum 856
Capsule..... 425
— de Pavot..... 650
Cardamine pratensis.... 656,665
Cardamome..... 1072
— du Bengale..... 1074
— épineux..... 1073
— en grappes..... 1073
— de Java..... 1074
— du Népaul..... 1074
— rond..... 1073
Carduées..... 968
Carées..... 804
Carica microcarpa..... 17
Carissa Xylopium..... 890
Carissées..... 883
Carolina Auspice..... 505
Caroncule..... 416
Carotte..... 858
Caroubier..... 532
Carpelle..... 407
Carthamus tinctorius.... 901
Carum..... 808
— Carvi..... 808
Carvène..... 808
Carvol..... 808,812
Caryophyllacées..... 736
Caryophylline..... 795
Caryophyllus..... 793
— aromaticus..... 793
Caryopse..... 425
Caryota..... 779
— amygdaliferum.... 779
— butyrosum..... 779
Cascarilline..... 757
Casse..... 557
Casse-lunettes..... 982
Cassia..... 552
— Absus..... 567
— acutifolia..... 553
— alata..... 567
— angustifolia..... 554
— bacillaris..... 567
— Brasiliana..... 557
— elongata..... 554
— Fistula..... 556
— grandis..... 557
— Japonica..... 567
— lanceolata..... 553
— lenitiva..... 553
— lignea..... 615
— marginata..... 567
— moschata..... 557
— obovata..... 555

www.dlibra.wum.edu.pl

Cassia occidentalis..... 567
— officinalis..... 566
— preciosa..... 624
— Senna..... 553
— Sophora..... 567
— Timorensis..... 567
Cassiées..... 544,552
Cassis..... 671
Cassythées..... 611
Castanéacées..... 1003
Castilloa elastica..... 1027
Catéchine..... 540
Catechu..... 539
Cathartocarpus..... 553,557
Caulerpa..... 1216
Cédrat..... 693
Cédratier..... 693
Cedrela febrifuga..... 713
Cedron..... 735
Célastracées..... 791
Céleri..... 825
Cellules anticliues..... 417
— antipodes..... 418
— de bordure..... 348
— du col..... 418,1100
— embryonnaire... 418,1101
— en palissade..... 346
— grillagées..... 19
— initiales..... 275,422
— pareuchymateuses. 28
— prosenchymateuses 28
— subérogènes..... 304
Cellulose.....2, 10,70
— amylacée..... 70
Cellulosine..... 121
Centaurea Behen..... 982
— Cyamus..... 982
Cephælis..... 835
— Ipecacuanha..... 835,839
Cérasine..... 119
Cerasus..... 529
— avium..... 529
— vulgaris..... 529
Ceratonia..... 558
— Siliqua..... 558
Cerbera..... 884
— Tanghin..... 885
— venenifera..... 885
Cerfeuil..... 826
Cerise aigre..... 529
Cerisier..... 529
Céruline..... 100
Ceterach officinarum..... 1143
Cetraria islandica..... 1231
Chærophyllum sativum... 826
Chalaze..... 412
Chambre respiratoire.... 348
Champignons..... 1268
Chanvre..... 1032
— de l'Inde..... 1035
Chara fragilis..... 1168
Characées..... 1168
Charas..... 1035
Charbon végétal..... 951
Chasmanthera..... 630
— cordifolia..... 637
— palmata..... 630
Chasmanthérées..... 630
Chataigniers..... 1011
Chaton..... 388
Chaulmoogra odorata.... 780
Chavica officinarum..... 1013
— Roxburghii..... 1016
Cheiranthées..... 656
Cheiranthus..... 656
Chélérythrine..... 654
Chelidonium majus.... 645,653
Chénopodiacées..... 998
Chenopodium vulvaria... 999
— Bonus Henricus... 999
Cheveux de la Vierge.... 480
Chèvrefeuille..... 850
Chicoracées..... 984,985
Chiendent..... 1089
Chimaphila corymbosa... 941
Chiococca anguifuga..... 846
Chiole..... 751
Chiratine..... 949
Clavelier jaune..... 700
Chlora perfoliata 949
Chlorophylle..... 36
Cholestérine..... 915
Chondrodendron convolvulaceum..... 637
— tomentosum..... 636
Chondrus crispus..... 1183
Choux..... 658
Choux de Bruxelles..... 666
— caraïbe..... 1081
— -fleurs..... 666
— -navet..... 666
— pommés..... 666
— rave..... 666
— -verts..... 666
Chromatine..... 10
Chroococcacées..... 1206
Chrysobalanées..... 507
Chrysobalanus Icaco..... 532

www.dlibra.wum.edu.pl

Chrysophane..... 994
Chytridinés..... 1255
Ciboule..... 1055
Cicendia hyssopifolia.... 949
Cicer arietinum..... 603
Cichoriées..... 968
Cichorium Endivia..... 980
— Intybus..... 18, 980
Cicutine..... 113, 808
Ciguë officinale..... 805
Cimicifuga racemosa..... 481
Cimicifugine..... 482
Cinchona..... 828
— Calisaya..... 828
— — josephiana.... 828
— — microcarpa.... 830
— — vera..... 828
— Condaminea..... 830
— elliptica..... 830
— laucifolia..... 832
— officinalis..... 830
— succirubra..... 830
— Pitayensis..... 831
Cinchonées..... 828
Cinchonidine..... 835
Cinchonine..... 113, 835
Cinnamodendron..... 486, 495
— corticosum..... 493, 495
Cinnamomées..... 610, 612
Cinnamomum..... 610, 612
— aromaticum..... 617
— Camphora..... 618
— Cassia..... 615, 624
— Culilawan..... 624
— iners..... 613
— Malabathrum..... 624
— obtusifolium..... 613
— pauciflorum..... 615
— Sindoc..... 623
— Tamala..... 615
— Zeylanicum..... 612
Cinnamosma..... 486
— fragrans..... 497
Circumnutation..... 256
Cire..... 96
— de Carnauba..... 1086
— du Japon..... 95
— végétale..... 1086
Cissampélidées..... 630
Cissampelos Pareira..... 637
Cistacées..... 801
Cistus..... 802
— Creticus..... 802
— ladaniferus..... 802
Citron..... 692
Citronnier..... 682
Citrullus..... 959
— Colocynthis..... 958
Citrus..... 689
— Aurantium..... 693
— Bergamia..... 692
— Bigaradia..... 692
— decumanus..... 693
— Limetta..... 693
— Limonum..... 687
— medica..... 699
— vulgaris..... 692
Cladodes..... 295
Gladothrix..... 1289
— dichotoma..... 1289
Cladrastis lutea..... 609
Clavelier jaune..... 734
Claviceps purpurea..... 1227
Clématidées..... 479
Clematis..... 479
— dioica..... 481
— erecta..... 481
— Flammula..... 481
— mauritiana..... 481
— recta..... 481
— Vitalba..... 480
— Viticella..... 481
Clématites..... 479
Cleome..... 670
— felina..... 670
— icosandra..... 670
— pentaphylla..... 670
— triphylla..... 670
Clipea capitala..... 638
Clitoria Ternatea..... 603
Clous de Girofle..... 794
Clusia..... 785
Clusiacées..... 782, 785
Cneorum tricoccum..... 700
Coca..... 734
Cocaïne..... 735
Cochlearia..... 661
— Armoracia..... 661
— officinalis..... 662
Cocos nucifera..... 1085
Cocotier..... 1085
Cocculées..... 629
Cocculus flavescens..... 636
— glaucus..... 636
— Leæba..... 636
— peltatus..... 636
Coccus Lacca..... 1026
Codéine..... 651

www.dlibra.wum.edu.pl

Coffæa..... 844
— Arabica..... 844
Coffee-tree..... 567
Coffées..... 828, 835
Cognassier..... 524
Coiffe..... 275
Coing..... 525
Cola..... 769
— acuminata..... 769
Colchicacées..... 1056
Colchicine..... 1057
Colchicum..... 1056
— autumnale..... 1056
Coléochætées..... 1187
Coléorhize..... 1088
Collema..... 700
Collémacés..... 1238
Colocasia antiquorum.... 1081
Colocynthine..... 959
Colombine..... 633
Colombo..... 633
Colophane..... 106
Colophania mauritiana... 705
Coloquinte..... 958
Concombre..... 962
— d'âne..... 960
— sauvage..... 960
Cône..... 1097
Confervacées..... 1191
Conhydrine..... 807
Conifères..... 1096
Coniférine..... 89
Conine..... 807
Conium..... 804
— maculatum..... 805
Conjugaison..... 133, 1199
Conjuguées..... 1199
Convolvulacées..... 895
Convolvuline..... 900
Convolvulus..... 895
— Nil..... 902
— officinalis..... 899
— Scammonia..... 896
— Scoparius..... 904
— Soldanella..... 904
Conylène..... 807
Copahu..... 558
Copaifera..... 558
— glabra..... 561
— Guianensis..... 559
— Jacquini..... 551
— Langsdorffii..... 560
— laxa..... 561
— Martii..... 569
Copaifera officinalis..... 551
— pubifera..... 561
— rigida..... 561
Copaifères..... 544
Copaiva..... 559
Copal..... 106
— du Brésil..... 551
— dur..... 551
— tendre..... 551
Copernicia cerifera..... 1086
Coptis..... 467
— Teeta..... 467
— trifolia..... 467
Coque du Levant..... 634
Coquelicot..... 652
Coquelourde..... 477
Coqueret..... 855
Corallina officinalis..... 1187
Coralline..... 1187
Corchorus olitorius..... 772
Cordia mixta..... 909
Coriandrum..... 810
— sativum..... 810
Coriaria..... 701
Cornette..... 436
Cornichon..... 962
— du Câprier..... 669
Corolle..... 394
Coronilla..... 605
Corossol..... 500
Corossolier..... 500
Corpuscules chlorophylliens..... 32
Corticogène..... 141
Cortine..... 1232
Corydalis bulbosa..... 645, 655
— tuberosa..... 655
Corymbe..... 388
Cosciuium fenestratum.. 637
Coton..... 765
Cotoneaster microphylla. 531
— Uva Ursi..... 531
Cotonnier..... 765
Couepia chrysocalix..... 532
Couleuvrée..... 978
Coulmon..... 480
Coumarine..... 607
Couche séparatrice..... 345
Coumarouna odorata.... 606
Courbaril..... 550
Courge..... 979
Couronne des blés..... 738
Cousso..... 510
Coussinets..... 344

www.dlibra.wum.edu.pl

Crambe..... 656
Crambe maritima..... 667
Crampons..... 268
Cran de Bretagne..... 661
Cranson..... 662
Crassulacées..... 741
Cratægus..... 525
— Mespilus..... 526
Cratæva..... 698
— gynandra..... 670
— magna..... 670
— Nurwala..... 670
— Tapia..... 670
Cresson alénois..... 666
— amer..... 665
— de fontaine..... 658
— des jardius..... 666
— du Pérou..... 728
— des prés..... 665
Cristalloïdes..... 31
Cristaux..... 81
Crocine..... 1055
Crocus..... 1054
— sativus..... 1054
Crosophora tinctoria..... 753
Croton..... 754
— Eluteria..... 756
— niveus..... 753
— oblongifolius..... 756
— Philippinensis..... 752
— polyandrum..... 756
— Tiglium..... 655, 755
Crotonées..... 743, 754
Crotonol..... 756
Crown Bark..... 831
Crucibulum vulgare..... 1236
Crucifères..... 655
Cryptocaria..... 610
Cryptocariées..... 610
Cryptococcus Cerevisiæ..... 1264
— Glutinis..... 1270
Cryptogames..... 1112
— non vasculaires..... 1151
— vasculaires..... 1112
Cubébine..... 1018
Cucumis Citrullus..... 962
— Colocynthis..... 958
— Melo..... 962
— sativa..... 962
Cucurbita maxima..... 962
— Melopepo..... 962
— Pepo..... 21, 22
— piliformis..... 979
Cucurbitacées..... 957
Cumin..... 853
— noir..... 463
Cuminol..... 821
Cuminum..... 820
— Cyminum..... 820
Cupule..... 1237
Curare..... 873
Curcuma..... 1068
— angustifolia..... 1070
— leucorhiza..... 77
— longa..... 1068
— rotunda..... 1069
Curcumine..... 49
Cusparine..... 680
Cuspariées..... 679
Cuticule..... 23
Cutine..... 24, 96
Cutinisation..... 24
Cutuba spicata..... 950
Cyathéacées..... 1140
Cycas rivoluta..... 82
Cyclanthera..... 957
Cyclea Burmanni..... 638
— peltata..... 638
Cyclomyces..... 1232
Cydonia..... 524
— vulgaris..... 524
Cyme..... 389
Cymène..... 821
Cymol..... 821
Cynanchine..... 892
Cynanchum Vincetoxicum..... 15
Cynara Cardunculus..... 981
— Scolymus..... 981
Cynips gallæ tinctoriæ..... 1007
Cynoglosse..... 908
Cynoglossum..... 908
— officinale..... 908
Cynometra cauliflora..... 563
— laxiflora..... 563
Cynorrhodons..... 509
Cystolithes..... 86
Cytise à grappes..... 597
Cytises..... 629
Cytisine..... 597
Cytisus..... 596
— Laburnum..... 597
— Scoparius..... 596

Dalbergia..... 570
Dalbergiées..... 570, 591
Dammar..... 106, 776
— Selan..... 776
Daphne..... 987

www.dlibra.wum.edu.pl

Daphne Gnidium..... 988
— Laureola..... 987
— mezereum..... 987
Daphnidium Cubeba..... 625
Darlingtonia..... 643
Dattier..... 1035
Datura..... 851, 860
— alba..... 861
— fastuosa..... 862
— Stramonium..... 860
Daturées..... 851, 860
Daturine..... 862
Daucées..... 803
Daucinées..... 820
Daucus..... 821
— Carota..... 822
Dauphinelle..... 468
Daurade..... 1143
Déhiscence..... 401, 424
Delphine..... 469
Delphinine..... 469
Delphinium..... 463
— Ajacis..... 470
— Consolida..... 470
— Napellus..... 470
— Staphisagria..... 468
Demi-fleuron..... 984
Dermatogène..... 140
Désassimilation..... 219
Detarium Senegalense... 568
Dextrine..... 71
Dhak..... 582
Dialium nitidum..... 567
Diastase..... 167
Diatomées..... 1196
Diatomine..... 64, 1200
Dicentra formosa..... 655
Dichopsis Gutta..... 921
Dichotomie..... 297
Dicotylédones..... 459
Dictamnus..... 677
— albus..... 677
— Fraxinella..... 26
Dichogamie..... 249
Dicypellium caryophyllatum..... 625
Dieffenbachia seguina.... 74
Digestion..... 166
Digitale..... 879
Digitaléine..... 880
Digitaline..... 880
Digitalis..... 878
— purpurea..... 879
Digitonine..... 880
Digitoxine..... 880
Dimorphandrées..... 544,563
Diosmées..... 681
Diphylleia..... 639
Diplolepis gallæ tinctoriæ. 1007
Diptérocarpacées..... 773,774
Dipterocarpus..... 775
— alatus..... 775
— gracilis..... 775
— hispidus..... 775
— littoralis..... 775
— retusus..... 775
— trinervis..... 775
— turbinatus..... 775
— Zeilanicus..... 775
Discomycètes..... 1222
Disque..... 392
Dolichos..... 603
Dolichostylée (fleur)..... 411
Dompte-venin..... 892
Dorema Ammoniacum ... 812
Doryphora..... 502
— Sassafras..... 505
Douce-amère..... 853
Dracontium pertusum.... 1081
— polyphyllum..... 1081
Drimys..... 486,492
— axillaris..... 493
— Chilensis..... 492
— Granatensis..... 492
— lanceolata..... 493
— Mexicana..... 492
— Winteri..... 492
Drosera..... 952
— longifolia..... 954
— rotundifolia..... 953
Droséracées..... 952
Drupe..... 425
Dryandra cordata..... 776
Dryobalanops..... 774
— aromatica..... 619, 774
Dryobalanopsées..... 773, 774
Duboisia..... 851, 857
— myoporoides..... 857
— Pituri..... 859
— Hopwoodii..... 859
Duboisine..... 859
Dulcamarine..... 854
Duramen..... 316

Eau de Laurier-cerise.... 527
— de Mélisse des Carmes..... 934
— de Menthe..... 926

www.dlibra.wum.edu.pl

Eau distillée de Pouliot.. 926
— distillée de Romarin 931
Eborgnage..... 382
Ebourgeonnement..... 382
Ecailles..... 379
Echalium..... 960
— Elaterium..... 960
— officinale..... 960
Echalote..... 1055
Echinophorées..... 803
Echinus..... 752
— Philippinensis..... 752
Echitées..... 883
Echium..... 909
— vulgare..... 909
Ecorce d'Abucena..... 541
— d'Alcornoque..... 609
— d'Angelin..... 608
— d'Angusture..... 680
— d'Angusture fausse. 870
— de Barbatimao..... 542
— de Bibiru..... 621
— de Cajeput..... 798
— de Cannelle blanche. 494
— de Cannelle de Ceylan..... 613
— de Cannelle de Chine 615
— de Carthagène..... 832
— de Cascarille..... 757
— de Cassia lignea.... 615
— de Cinchona Calisaya..... 832
— de Cinnamodendron..... 496
— de Citron..... 691
— de Colombie..... 832
— de Copalchi..... 758
— de Culilawan..... 624
— de Garou..... 988
— de Geoffrée..... 608
— de la Jamaïque.... 608
— de Mançone..... 563
— de Maraguanzimmt 625
— de Margosa..... 712
— de Mezéréon..... 988
— de Monesia..... 921
— de Moucenna..... 541
— de Mudar..... 894
— de Mussena..... 541
— de Panama..... 522
— de Pichurim..... 625
— de Piscidia erythrina..... 608
— de Pitaya..... 833
Écorce de Quebracho.... 883
— de Quebracho colorado..... 709
— de Quinquina..... 830
— de Simarouba..... 696
— de Sindoc..... 624
— de Soymida..... 713
— de Surinan..... 608
— de virginité..... 542
— de Winter..... 493
Ecusson..... 1088
Edwigia..... 710
— balsamifera..... 710
Elæis Guineensis..... 1085
Elæocarpus..... 773
Elatérine..... 961
Elaterium..... 960
— officinal..... 960
Electricité..... 206
Elémi..... 111
— africain..... 705
— du Brésil..... 706
— de Maurice..... 705
Eléoptène..... 101
Elettaria..... 1072
— Cardamomum..... 1072
Ellébore..... 464
Elongation..... 233
Embryon..... 385, 420, 423
— adventif..... 423
Emétine..... 837
Episperme..... 385, 428
Empleurum..... 734
Empois..... 71
Emulsine..... 175, 527
Encens..... 705
Entada gigalobium..... 541
Enteromorphés..... 1251
Eperua falcata..... 567
Epi..... 388, 1087
Epiderme..... 302
Epigyne..... 392
Epillets..... 1087
Epimedium..... 639
Epinastie..... 239
Epine de cerf..... 788
Epine-vinette..... 640
Epistrophe..... 46
Epurge..... 745
Equisétacées..... 1146
Equisetum arvense..... 1146
Erables..... 717
Ergot de seigle..... 1226
Ericacées..... 938

www.dlibra.wum.edu.pl

Ericées..... 938
Eriobotrya..... 526
— Japonica..... 526
Erodium moschatum..... 730
Eruca sativa..... 666
Ervum Lens..... 573
Eryngium campestre..... 826
Erysimum..... 826
Erythræa..... 947
— Centaurium..... 947
Erythrocentaurine..... 942
Erythrophlæum..... 563
— Couminga..... 566
— Guineense..... 563
Erythrophléine..... 565
Erythrospermées..... 639
Erythrospermum..... 639
Erythroxylées..... 731
Erythroxylon..... 734
— Coca..... 734
Eschscholtzia..... 646
Eschscholtziées..... 646
Escourgeon..... 1093
Esculine..... 89
Esérine..... 580
Essence d'Absinthe..... 103
— d'Amandes amères. 102, 527
— d'Aneth..... 410
— d'Anis..... 102
— d'Aspic..... 924
— d'Aurantiacées..... 103
— de Bergamote..... 692
— de Cajeput..... 103
— de Calamus..... 103
— de Camomille..... 103
— de Camphre..... 102
— de Cannelle..... 102
— de Carvi..... 103
— de Citron..... 692
— de Citronnelle..... 109
— de Conifères..... 103
— de Cubèbe..... 103
— d'Eucalyptus..... 104
— de Fenouil..... 103
— de Geranium..... 1093
— de Girofles..... 102
— de Lavande..... 103, 923
— de Macis..... 103
— de Melisse indienne. 1093
— de Menthe..... 104
— de Menthe verte... 925
— de Moutarde..... 102
— de Néroli..... 693
— de Pouliot..... 926
Essence de Romarin... 103, 931
— de Roses..... 102, 508
— de Rue..... 104
— de Sassafras..... 102
— de Sauge..... 103
— de Thym..... 104, 933
— de Valériane..... 103
— de Verveine..... 1093
Estragon..... 996
Etamines..... 398
Etioline..... 36
tui médullaire..... 317
Eucæsalpiniées..... 543
Eucalyptol..... 797
Eucalyptus..... 795
— globulus..... 97, 796
Eugenia..... 793
— caryophyllata..... 793
— Pimenta..... 795
Eugénine..... 795
Eugénol..... 615, 795
Eumimosées..... 532
Euphorbia..... 744
— Cyparissias..... 746
— helioscopia..... 747
— Ipecacuanha..... 758
— Lathyris..... 745
— Longana..... 718
— resinifera..... 754
— sylvatica..... 746
Euphorbiacées..... 742, 744
Euphorbiées..... 743
Euphorbone..... 745
Eupomatia..... 498
Eupomatiées..... 499
Euptelea..... 484
Euptéléées..... 486
Eurotium repens..... 1243
Euryale..... 643
Euryangium..... 8
— Sambul..... 816
Evodia..... 700
Evolution..... 224
Excrétion..... 219
Exhyménine..... 883
Exogonium..... 899
— Jalapa..... 899
Exostome..... 411
Extrait de bois de Campêche..... 548

Faba vulgaris..... 572
Fabagelle..... 735
Fagara..... 700

www.dlibra.wum.edu.pl

Faisceaux fibro-vasculaires 140
— — 313
— libéro-ligneux 313
Faux Ebénier 597
Fécondation 419
Fécondation croisée 249
Fenouil 818
— d'Allemagne 819
Fenouil amer 818
— commun 818
— doux 818
— de Saxe 819
— sauvage 819
Fenugrec 985
Ferments solubles 166
— albuminurique 176
— émulsif 174
— inversif 171
— saponifiant 174
Fermentation 1272
— acétique 1299
— alcoolique 1264
— ammoniacale 1299
— basse 1265
— butyrique 1299
— directe 1272
— haute 1265
— indirecte 1272
— lactique 1299
— par oxydation 1299
— pectique 176
— putride 1299
— sinapique 176
— visqueuse 1299
Férula 811
— Alliacea 815
— Asa fœtida 814
— erubescens 816
— galbaniflua 815
— gommosa 816
— Narthex 813
— rubricaulis 816
— Sumbul 816
Feuilles 144, 335
— de Boldo 503
— de Buchu 683
— de Busserole 939
— de Datura 861
— d'Eucalyptus 736
— de Laurier 623
— de Malabathrum 624
— de Séné 554
— deTephrosiaToxicaria 604
— de Tylophora 915
Fève de Calabar 578
— de Pichurim 625
— de Saint-Ignace 871
— de Sassafras 625
— de Tonka 606
Fevillea cordifolia 962
Fibres 28
Fibrorea tinctoria 637
Ficaire 476
Ficarine 476
Ficus 1023
— Carica 1024
— elastica 87, 1025
— indica 1026
— laccifera 1025
— macrophylla 1025
— religiosa 1025
— rubiginosa 1025
Figues 1025
Figuier 1024
Fil de jute 772
Filet 398
Filipendule 521
Fleurs 146, 384
— d'Arnica 975
— de Chardonnerette 981
— de Mauve 763
— de Sainte-Catherine 439
— de Tilleul 772
— de Violette 956
— du vin 1366
Floridées 1180
Fœniculum 817
— vulgare 817
Foirol 751
Follicules 425
— de Séné 556
Fongine 12
Fonction chlorophyllienne 183
Fougères 1130
— mâle 1130
Fragaria 515
— elatior 516
— Colliuæ 516
— vesca 515
Fragariées 506, 516
Fraisier Caprouier 515
— commun 515
Framboisier 519
Frasera Carolinensis 942
Fraxétine 99
Fraxine 89, 92, 918
Fraxinelle 677
Fraxinus 915

www.dlibra.wum.edu.pl

Fraxinus excelsior..... 918
— Ornus..... 915
— rotundifolia..... 917
Frêne amer..... 694
— commun..... 918
— sans fleurs..... 918
Fromageon..... 763
Fromagère..... 763
Fruits..... 385, 423
— d'Ajowan..... 810
— d'Ammi..... 809
— d'Anis..... 809
— béchiques..... 790
— de Bela..... 693
— de Carvi..... 808
— Ciguë..... 807
— de Coriandre..... 810
— de Laurier..... 623
Fucacées..... 1173
Fucus crispus..... 1173
— vesiculosus..... 114
Fumaria officinalis. 646,655,1173
Fumariées..... 646
Funaria hygrometrica..... 33
Funicule..... 411

Gaine des faisceaux... 270, 301
— de la racine..... 422
Galactine..... 1027
Galanga majeur..... 1072
— mineur..... 1071
Galbanum..... 109
Galega officinalis..... 604
Galégées..... 569, 583
Galipea..... 679
— Cusparia..... 679
— febrifuga..... 680
Galipot..... 110
Galium..... 846
— Aparine..... 846
— luteum..... 846
— Mollugo..... 846
Galles d'Alep..... 1008
Garance..... 846
Garcinia..... 782
— Gaudichaudii..... 784
— Hanburyi..... 782
— indica..... 785
— Mangostana..... 785
— Morella..... 782
— Travancorica..... 784
Garciniées..... 782
Gastéromycètes..... 1217
Geissospermine..... 885
Geissospermum..... 885
— lævе..... 885
Gelsemiées..... 883, 888
Gelsémine..... 889
Gelsemium..... 888
— nitidum..... 888
— sempervirens..... 888
Gélification..... 115
Génépi..... 982
Genévrier..... 1107
Genista tinctoria..... 609
Genistées..... 570, 596
Gentiana..... 946
— Chyrayita..... 949
— lutea..... 946
— pannonica..... 947
— punctata..... 947
— purpurea..... 947
Gentianacées..... 947
Gentiopicrine..... 947
Geoffroya inermis..... 608
— retusa..... 608
Géotropisme..... 244
Géraniacées..... 726
Géraniées..... 729
Geranium..... 729
— molle..... 730
— Robertianum..... 730
— sanguineum..... 730
Germination..... 429
Gesses..... 603
Geum..... 519
— Canadense..... 531
— intermedium..... 531
— rivale..... 531
— urbanum..... 519
— Virginianum..... 531
Gigartina mamillosa..... 1186
Gillenia stipulacca..... 531
— trifoliata..... 531
Gingembre..... 1068
Girarde jaune..... 664
Giroflier..... 793
Glandes des cloisons..... 444
— cutanées vésiculaires..... 442
— digestives..... 441
Glaucium flavum..... 654
Glechoma hederacea..... 936
Gleditschia..... 566
Gleichéniacées..... 1139
Glu..... 119,919
Glucose..... 90, 92
Glucosides..... 89

www.dlibra.wum.edu.pl

Glumes..... 1087
Glumelles..... 1088
Glumellules..... 1088
Glycyrrhiza..... 586
— glabra..... 587
Glycyrrhizine..... 587
Gobelets amers..... 694
Gombo..... 764
Gommart des Antilles.... 710
— d'Amérique..... 710
Gommes..... 118
Gomme adragante..... 584
— adragante d'Aintab. 120
— — 585
— Ammoniaque... 109, 813
— arabique..... 120, 538
— d'Australie..... 538
— blanche du Sennaar. 538
— du Cap..... 538
— de Cerisier..... 120
— Chibou..... 710
— Hycaya ou Hucare. 710
— de l'Inde orientale 537, 538
— Maroc..... 538
— nostras..... 531
— résines..... 108
— résine d'Euphorbe. 744
— résine de Lierre... 109
— résines d'Ombellifères..... 108
— du Sénégal..... 120, 538
— de Suakin..... 538
— résines de Térébinthacées..... 109
Gomme-gutte..... 108, 783
Gomortégées..... 502
Gompholobium..... 629
Gonidies..... 1250
Gordonia..... 779
Gossypium..... 765
— arboreum..... 765
— Barbadense..... 765
— herbaceum..... 765
Gouet..... 1078
Gousses..... 425
Grains de Pollen..... 404
Graines..... 428
— d'Ambrette..... 764
— de Bassia latifolia.. 921
— de Beurre..... 661
— de Bonduc..... 546
— de Cacao..... 767
— de Cassier..... 567
— de Cévadille..... 1059
Graines de Condori..... 541
— d'Epurge..... 746
— de Fenugrec..... 590
— de Gynocarde..... 780
— jaunes..... 50
— de Kaladana..... 903
— noires..... 464
— de Paradis..... 1075
— de Pichurin..... 624
Graminées..... 1086
Grana regia minora..... 776
Grand Basilic..... 953
Grand Orpin..... 742
Grande Capucine..... 805
— Ciguë..... 728
— Consoude..... 906
— Corossol..... 500
— Eclaire..... 653
— Gentiane..... 946
— Mauve..... 763
— Pimprenelle..... 513
Granulose..... 412, 70
Grappe..... 388
Gratiola officinalis..... 880
Gratiole..... 880
Grenadier..... 798
Grewia..... 772
Griottier..... 529
Groseillier..... 671
Gros Pois pouilleux..... 581
Guaiacum..... 697
— officinale..... 698
— sanctum..... 698
Guarana..... 717
Guimauve..... 760
Guizotia oleifera..... 983
Gulancha..... 637
Gutta-percha..... 112, 921
Gynocardia..... 780
— odorata..... 780
Gymnocladus dioica..... 566
Gymnosperme.. 416, 459, 1097
Gynécée..... 407
Gynostème..... 399
Gyrocarpées..... 611

Hachisch..... 1035
Hala-jira..... 463
Hamamélidées..... 671
Hamamelis..... 671
— virginica..... 671
Hanebane..... 864
Haricots..... 576
Hago..... 734

www.dlibra.wum.edu.pl

Hecastophyllum monetarium..... 608
Hedera..... 824
— Helix..... 824
Hédysarées..... 570, 591
Heliamphora..... 643
Hélianthées..... 969, 973
Helianthemum vulgare... 802
Helianthus tuberosus.. 81, 983
Heliotropisme..... 343, 369
Hellébore..... 464
— noir..... 464
— vert..... 466
Helléboréine..... 465
Helléborine..... 465
Helleborus..... 464
— fœtidus..... 467
— niger..... 464
— Teeta..... 467
— trifolius..... 467
— viridis..... 466
Hématéine..... 56
Hématine..... 548
Hématoxyline..... 56, 548
Hematoxylon..... 547
— campechianum.... 547
Hemidesmus..... 893
— indicus..... 893
Hépatiques..... 1163
Herba sanguinaria..... 478
Herbe à la coupure..... 742
— aux chantres..... 665
— aux cuillers..... 662
— aux gueux..... 480
— aux hernies..... 739
— aux poumons..... 903
— de Sainte-Barbe... 664
— de Saint-Benoît.... 519
— de Saint-Christophe 482
— de Saint-Martin.... 957
— de Saint-Jean..... 801
— des charpentiers... 664
— des chevaux..... 864
Hernandiées..... 611
Herniaria..... 739
— glabra..... 739
— hirsuta..... 739
Hespéridine..... 692
Hesperis..... 694
Hêtre..... 1011
Hevea Brasiliensis..... 751
— Guianensis..... 751
— lutea..... 751
— paucifolia..... 751
Hevea rigidifolia..... 751
Hibiscées..... 763, 764
Hibiscus..... 764
— Abelmoschus..... 764
— esculentus..... 764
— longifolius..... 764
Hippomane Mancenilla... 758
Hoa-tsiao..... 700
Holbellia..... 639
Hordeum..... 1092
— distichum..... 1092
— hexasticon..... 1093
— vulgare..... 1093
Hortia..... 700
Hortoniées..... 502
Houblon..... 1028
Houmiri..... 736
Houx..... 919
Hugonia mystax..... 736
— serrata..... 736
Hugoniées..... 736
Huile d'amandes douces 95, 528
— d'Arachides..... 95, 592
— de bois..... 110
— de Cade..... 1111
— de Cajeput..... 798
— de Camphre de Bornéo..... 775
— de Chanvre..... 1035
— de Chènevis..... 95
— de la Chine..... 776
— de Coco..... 1085
— de Colza..... 95, 665
— de Croton..... 95
— de Croton Tiglium.. 790
— essentielle de feuilles de Cannellier. 615
— de Faîne..... 95, 1011
— de Garcinia..... 785
— d'Illipé..... 94
— de l'Inde..... 776
— de Laurier..... 94
— de Lin..... 95
— de Navette..... 666
— de Noisettes..... 95
— de Noix..... 95
— d'Œillette..... 648
— d'Olive..... 95, 914
— de Palme..... 94, 1085
— de Pavot..... 95
— de Pétrole..... 104
— de racine de Cannellier..... 615
— de Ricin..... 95, 749

www.dlibra.wum.edu.pl

Huile volatile 697
Huiles essentielles..... 100
— fixes..... 94
— grasses..... 85
— siccatives..... 94
Humulus..... 1028
— Lupulus..... 1028
Hybrides..... 249
Hydnocarpus..... 781
— inclinans..... 781
— venenata..... 781
— Wightiana..... 781
Hydrastine..... 479
Hydrastis..... 479
— Canadensis..... 479
Hydrocotyle..... 804, 822
— Asiatica..... 823
— vulgaris..... 823
Hydrocotylées..... 823
Hydrodictyées..... 1200
Hymenæa..... 557
— Candolleana.... 551, 567
— confertifolia.... 551. 567
— Courbaril..... 550, 567
— latifolia..... 567
— Olfersiana..... 561
— Sellowiana..... 557
— stigonocarpa..... 567
— stilbocarpa..... 551, 567
— venosa..... 561
— verrucosa..... 551
Hyménium..... 1219
Hyménomycètes..... 1208
Hyménophyllacées..... 1136
Hyoscyamine..... 864
Hyoscyamus..... 851, 864
— albus..... 865
— niger..... 860
Hypecoum..... 651
Hypéricacées..... 801
Hypericum..... 800
— perforatum..... 809
Hypochlorine..... 43
Hypoderme..... 306
Hypogyne..... 306
Hyponastie..... 239
Hypophyse..... 276, 421
Hysope..... 935

Iberinées..... 657
Icica..... 705
— altissima..... 706
Igasurine..... 869
Ignacia Philippinica..... 882

Ilex..... 919
— aquifolium..... 919
— cassina..... 920
— Paraguayensis..... 920
— vomitoria..... 920
Ilicine..... 919
Ilianées..... 918
Illiciées..... 485, 488
Illicium (Badianier)..... 488
— anisatum..... 488
— floridanum..... 489
— parviflorum..... 489
— religiosum..... 488
— Sanki..... 489
Illigérées..... 611
Indican..... 62
Indigo..... 583
Indigofera..... 583
— Anil..... 583
— argentina..... 583
Indigofera cærulea... 583, 604
— tinctoria..... 583
Indigotier..... 583
Indigotine..... 62
Indusie..... 1137
Inflorescences..... 386
Inga Barbatimao..... 542
Invertine..... 121
Inuline..... 79
Ionidium..... 956
— brevicaula..... 956
— Ipecacuanha..... 956
— microphyllum..... 956
— passiflorum..... 957
— Urticæfolium..... 957
Ipadu..... 734
Ipecacuanha blanc..... 758
— des Allemands..... 892
— de Carthagène..... 837
— gris cendré glycyrrhizé..... 840
— majeur..... 839
— mineur..... 839
— noir ou dur..... 840
— ondulé..... 842
— du Pérou..... 841
— strié..... 839
— violet ou mou..... 840
Ipomœa..... 899
— cærulea..... 902
— Jalapa..... 899
— Orizabensis..... 900
— Purga..... 899
— Schledeana..... 899

www.dlibra.wum.edu.pl

Ipomæa simulans 901
— Turpetum 902
Iridacées 1052
Iris 1052
— florentina 1053
— germanica 1052
— palida 1053
Isatidées 657
Isatis tinctoria 667
Isonandra Gutta 921

Jaborandi 686
Jatheorhiza Columba 630
Jalap blanc 901
— fusiforme 901
— ligneux 901
— de Tampico 901
Jalapine 899
Jatropha 750
— Curcas 750
Jatrophées 743, 750
Jeffersonia 639
Juglandées 1002
Joubarde des Vignes 742
Juglans regia 1002
Jujube 790
Jujubier 790
Juniperus 1107
— communis 1107
— Oxycedrus 1111
— Sabina 1109
Jus de Citron 691
Jusquiame 864

Kakul 535
Kaladana 902
Kalmia latifolia 941
Kamala 753
Kermès animal 1011
Ketmis 764
Kikar 537
Kino 582
— d'Afrique 595
— de Gambie 595
— de l'Inde 582
— de Malabar 595
— de Moulmen 595
Klopstockia cerifera 97
Kokum 785
Knowltonia 479
— vesicatoria 479
Kosine 512
Kourou 769
Koussine 512

Krameria 722
— argentea 725
— cistoïdes 726
— secundiflora 72
— tomentosa 725
— triandra 722
Kramériées 719, 722

Labiées 921
Laburnine 597
Lactuca 969
— altissima 971
— sativa 970
— Scariola 971
— virosa 969
Lactucarium 112, 970
Lactucérine 970
Lactucine 970
Lagenaria vulgaris 201
Laitue frisée 971
— pommée 971
— romaine 971
Laminaria 1177
— digitata 1177
— saccharina 1178
Langue de chien 908
Lappa major 981
— minor 981
— tomentosa 981
Laque 105
— d'insectes 537
Lardizabala 639
Lardizabalées 639
Larix communis 1121
— decidua 1105
— europæa 1105
Latakié 864
Latex 111
Lathyrus Aphaca 603
— sativus 603
Laticifères 111, 453
— articulés 454
— non articulés 453
Lauracées 609, 612
Laurier-Cerise 527
— d'Apollon 622
— -Rose 890
— sauce 622
Lauro-stéarine 623
Laurus 522
— nobilis 622
Lavande 922
Lavandula 923
— Spica 924

www.dlibra.wum.edu.pl

Lavandula Stœchas..... 924
— vera..... 922
Lecandra..... 1239
Lédéées..... 938
Ledum latifolium..... 941
— palustre..... 941
Légumine..... 603
Légumineuses Cæsalpiniées..... 542
— Mimosées..... 532
— Papilionacées..... 568
Lemon..... 689
Lens esculenta..... 603
Lenticelles..... 310
Lentilles..... 573
Lentisque..... 707
Leontice..... 639
Lépicène..... 1087
Lépidinées..... 657
Lepidium sativum..... 666
Lepiospermées..... 792, 795
Leptothrix..... 1289
— buccalis..... 1289
Lévulose..... 901
Levure..... 1215
— basse..... 1265
— haute..... 1265
Liane arabique..... 481
— Réglisse..... 574
Liber..... 314
Libidibi..... 566
Licania glabra..... 532
— heteromorpha..... 532
Lichens..... 1230
— crustacés..... 1235
— foliacés..... 1235
— fruticuleux..... 1234
Liège..... 304
Lierre..... 825
— terrestre..... 936
Lignification..... 25
Lignine..... 25
Ligule..... 1089
Liliacées..... 1035
Limbe..... 335, 346
Limone..... 689
Limonine..... 692
Linacées..... 730
Lindera Benzoiu..... 625
Linées..... 731
Linine..... 734
Linum..... 731
— aquilinum..... 735
— catharticum..... 734
Linum selaginoïdes..... 735
— usitatissimum..... 731
Liquidambar..... 107, 673
— Altingia..... 674
— formosana..... 674
— liquide..... 107
— mou..... 107
— orientalis..... 673
— styraciflua..... 675
Liquidambarées..... 673
Liriodendrine..... 487
Liriodendron..... 485, 488
— tulipifera..... 488
Lisianthus pendulus..... 950
Litchi..... 718
Litsæa glauca..... 625
— Myrrha..... 625
— Zeylanica..... 625
Livisticum officinale..... 826
Lobelia..... 944
— inflata..... 944
— syphilitica..... 945
— urens..... 945
Lobéliées..... 942
Lobéline..... 945
Locular..... 1091
Logania..... 851
Loganiacées..... 851, 366
Lonicera..... 847, 849
— caprifolium..... 850
— xylosteum..... 850
Lonicérées..... 847, 849
Lophirées..... 773
Lotées..... 570
Lotus en arbre..... 790
Lotus sacré..... 645
Loxa Bark..... 831
Loxopterygium Forenzii. 709
Luban Matti..... 705
— Meyeti..... 705
Lucuma glycyphlœa..... 921
Luhea..... 772
Lunariées..... 661
Lupulin..... 1030
Lupuline..... 1031
Lychnées..... 737
Lychnis..... 738
— Githago..... 738
Lycopodiacées..... 1112
Licopodium..... 1119
— clavatum..... 1119

Machilus..... 624
Macis..... 623

www.dlibra.wum.edu.pl

Macrotine..... 482
Madia sativa..... 983
Maghrayt de Sheehaz.... 703
Magnolia..... 485
— acuminata..... 487
— Champaca..... 487
— glauca..... 486
— grandiflora..... 487
— tripetala..... 487
Magnoliacées..... 484, 486
Magnoliées..... 485, 486
Maïs..... 1096
Mallotus Philippinensis... 752
Malva..... 763
— glabra..... 763
— rotundifolia..... 763
— sylvestris..... 763
Malvacées..... 759
Malvées..... 760
Mammea americana..... 785
Mammei..... 785
Mancenillier..... 758
Mançone..... 563
Mandragora..... 851
Mangifera..... 711
Mangostan..... 785
Mangues..... 711
Manihot..... 750
— utilissima..... 79, 750
Manne..... 92, 917
— en larmes..... 918
— en stalactiques.... 918
— en sorte..... 918
Mannite..... 92, 914, 918
Mannitose..... 92
Manteau des dames..... 512
Maranta..... 1075
— arundinacea..... 1075
Marattiées..... 1141
Marchantia polymorpha.. 17
— arundinacea..... 1089
Margyricarpus setosus... 530
Marjolaine..... 936
Marronnier d'Inde..... 715
Marrubium album..... 930
arsilia..... 1124
— quadrifolia..... 1124
— salvatrix..... 1127
Mastic..... 105, 707
— d'Amérique..... 710
Matico..... 1018
atiéres cireuses..... 95
— colorantes..... 47
— grasses..... 90
Matières pectiques..... 118
Matricaria..... 932
Mauve..... 763
May apple..... 642
Meconopsis..... 605
Medicago..... 695
Médicinier cathartique.. 750
Melaleuca..... 797
— ericifolia..... 798
— leucadendron..... 797
— linariifolia..... 798
Melampium macrocarpum 73
Melanoxylon Brauna..... 567
Melia Azadirachta..... 712
— indica..... 712
— parviflora..... 712
Méliacées..... 711
Méliées..... 712
Melilotus..... 604
Melissa..... 933
— officinalis..... 933
Mélisse..... 934
Melon..... 962
— d'eau..... 962
Membrane cellulaire..... 11
Membres des végétaux. 136, 143
Ménianthées..... 946
Menianthes trifoliata.... 950
Ménispermacées..... 629, 630
Menispermum Cocculus.. 633
— palmatum..... 630
Mentha..... 924
— piperita..... 925
— Pulegium..... 926
— sylvestris..... 925
— viridis..... 925
Menthe verte..... 925
— poivrée..... 925
Mercurialis..... 751
— annua..... 751
— perennis..... 751
Mère du vinaigre..... 1312
Merisier..... 537
Merismopedia..... 1228
Méristème primitif..... 141
Merlier..... 526
Mespilodaphne cupuralis. 624
— preciosa..... 624
— Sassafras..... 624
Mespilus germanica..... 526
Métacellulose..... 12
Métaspermes..... 416, 458
Métastyrol..... 674
Méthylconine..... 808

www.dlibra.wum.edu.pl

Metrosideros..... 800
Metroxylon trumphii..... 1084
— Sagu..... 1084
Meule..... 763
Meum athamanticum.... 826
— Fœniculum..... 817
Michelia Champaca..... 487
Micrococcus..... 1287
— aurantiacus..... 1288
— Bombycis..... 1288
— candidus..... 1288
— chlorinus..... 1288
— cyaneus..... 1288
— diphtericus,... 1288, 1291
— fulvus..... 1288
— luteus..... 1288
— prodigiosus... 1288, 1298
— septicus..... 1280
— Vaccinæ..... 1288, 1288
— violaceus..... 1291
Micropyle..... 412
Microsporange..... 1112
Microspores..... 1112
Microsporon Andouini... 1270
— Furfur..... 1219
Miliusées..... 466
Mimosa acacioides..... 592
— arabica..... 545
— indica..... 533
— nilotica..... 535
— pudica..... 541
— Senegal..... 534
— Sensitiva..... 542
Mimusops Elengi..... 921
Moelle..... 141
Momordica..... 977
Monésine..... 921
Mouimiacées..... 501
Monniera..... 699
Mouoblepharidés..... 1255
Monocotylédones..... 1035
Monodora Myrifica..... 500
Mouodorées..... 499
Monopodie..... 298
Morées..... 1021
Morelle noire..... 855
Morh Madow..... 703
Morille..... 1243
Morinda..... 848
Moringa aptera..... 670
Moringées..... 668
Morphine..... 651
Morus..... 1021
— alba..... 1023
Morus nigra..... 1022
Motricité..... 250
Moschatelle..... 849
Mousses..... 1151
Mousse pulmonaire..... 1252
Moutarde noire..... 658
Mouvements..... 252
— périodiques et provoqués..... 352
Mucilages..... 114
Mucorinés..... 1247
Mucuna..... 580, 604
— pruriens..... 581, 604
— urens..... 581
Muguet..... 1283
Mûrier..... 1029
— des haies..... 518
Musc végétal..... 849
Muscade..... 628
— de Calabash..... 501
Muscadier..... 650
Mussénine..... 541
Mutisiées..... 968
Mycélium. 1229, 1241, 1243, 1245, 1264
Mycoderma Aceti..... 1312
— Cerevisiæ..... 1280
— Vini..... 1280
Myconostoc..... 1290
— Gregarium..... 1290
Myrica Gale..... 1012
Myristica..... 626
— fatua..... 629
— fragrans..... 626
— Kombo..... 629
— sebifera..... 629
Myristicacées..... 626
Myristica tingens..... 629
Myristine..... 628
Myrosine..... 176
Myrospermum Balsamiferum..... 602
— Pereira..... 601
— pubescens..... 602
— peruiferum..... 602
— Sonsonatius..... 601
— Toluifera..... 598
Myroxylon Pereiræ..... 601
— peruiferum..... 602
— Toluifera..... 598
Myrrhe..... 109
Myrrhis odorata..... 706, 826
Myrtacées..... 792, 793
Myrtées..... 792

www.dlibra.wum.edu.pl

Myrtus Caryophyllus.. 793, 800
— camphorata.... . 800
— communis..... 800
— pseudocaryophyllus 800
Myxomycètes..... 1256

Nandina.. 639
Narcéine..... 651
Narcotine... 651
Nard celtique 967
— de Crète..... 967
— indien.. 967
Nartex..... .. 813
— Asa fœtida..... 813
Nasitort..... 666
Nasturtium..... 656, 657,
— amphibium..... 664
— humifusum..... 664
— Indicum..... ... 664
— officinale... 658
— sylvestre..... . 664
— terrestre..... 664
Nataloïne..... 1041
Nectaire. 441
Nectandra..... 620
— cinnamoides..... 625
— Cymbarum..... 625
— mollis..... 625
— Pichury major.... 625
— — minor..... 625
— Rodiœi. 620
— sanguinea..... 625
Néflier..... 526
— du Japon..... .. 526
Nèle. 526
Nélumbées..... 643
Nelumbo nucifera.... 643, 645
Nepeta Cataria.. 935
Nephelium Litchi..... . 718
Nerium oleander..... 27
N'Gourou..... 769
Nhandirobées..... 957
Nicotiana..... . 851, 862
— multivalvis..... 864
— Persica..... 864
— quadrivalvis..... 864
— repanda..... 864
— rustica. 863
— Tabacum 862
Nicotine..... ... .113, 864
Nielle des blés..... 738
Nigella..... 462
— arvensis..... 462
— citrina..... 463

Nigella Damascæna..... 464
— Indica..... 463
— sativa. 463
Nigelline..... 463
Noirprun..... 788
Noisetier..... 1019
Noix de Ben..... 670
— d'Amérique..... 800
— blanches..... 1009
— bleues..... 1009
— de Cédron..... 700
— de galles... 1009
— de Girofle..... 624
— Muscade longue... 629
— N'Combo..... 629
— de Ravensera..... 624
— vertes..... 1009
— vomique..... 869
Nostoccacées..... 1205
Noyau..... .... 2, 9
Nucelle..... 411
Nucléine. 10
Nucléole..... 410, 11
Nuphar blanc..... 644
Nuphar luteum..... 643, 644
Nutalia cerasiformis..... 531
Nutation..... 238
Nymphæa alba..... 643, 644
Nymphæacées. 642
Nymphæées..... . 643

Obis..... 480
Oca..... 763
Ochréa..... 339
Ocimum Basilicum..... 935
— minimum..... 935
Ocotea opifera..... 625
Ocotéées..... 611, 621
OEdogoniées..... 1189
OEil de bouc..... 977
— de bourrique..... 581
OEuf..... 418
Ognon..... 1054
Oïdium albicans..... 1271
Oldenlandia umbellata.. 846
Olea..... 912
— europœa,..... 912
— Oleaster..... 914
— sativa..... 912
Oléacées..... 912
Oléandrine..... 911
Oléées..... 912
Oléine..... 915
Oléo-résines 109

www.dlibra.wum.edu.pl

Oliban..... 109, 705
Olives vertes..... 936
Olivier..... 912
Ombelle..... 388
Ombellifères..... 802, 804
Ombelliférone..... 815
Oncoba..... 779
Onobrichis sativa..... 605
Ononis..... 605
Onopordon Acanthium... 981
Oomycètes..... 1247
Ophelia..... 949
— Chirata..... 949
Ophioglossées..... 1141
Opium..... 112
— d'Asie Miueure.. .. 649
— de la Chine..... 651
— de Constantinople.. 650
— d'Egypte..... 650
— de l'Inde..... 651
— indigène..... 651
— de Perse..... 650
— de Smyrne..... 650
— de Turquie..... 649
Opopanax..... 109
Orange amère..... 692
— douce..... 693
— de Malte..... 693
— de Portugal..... 693
Orcanette..... 909
Orcanettine..... 56
Orcéine..... 58
Orchidacées..... 1059
Orchis..... 1060
— coryophora..... 1063
— conopsea..... 1063
— longicruris..... 1063
— maculata..... 1063
— mascula..... 1063
— militaris..... 1060
— Morio..... 1063
— pyramidalis..... 1063
Orcine..... 1260
Oreodaphne opifera..... 625
Organes de natation..... 144
— de reproduction... 144
— des végétaux.... 136, 143
— sécréteurs..... 440
Orge..... 1092
— à six rangs..... 1093
— carrée..... 1093
— d'hiver..... 1093
Origan..... 935
Origanum Dictamnus..... 935
Origanum Majorana..... 935
— vulgare..... 935
Oriza..... 1095
— sativa..... 1096
Ornées..... 932
Ornithopus sativus..... 605
Ornus europæa..... 915
— rotundifolia..... 117
Oronge fausse..... 1212
Orpin brûlant..... 742
Orseille..... 57, 1243
— des Cauaries..... 1243
— du Cap-Vert..... 1243
— des Indes..... 1243
— de Madagascar... 57, 1243
— de mer..... 1243
— de Norwège..... 1243
— des Pyrénées..... 57
— de Sardaigne..... 1243
— de terre..... 1240
Orthotrope..... 412
Orvale..... 948
Oscillatoriées..... 1204
Oseille de brebis..... 1010
Osmundacées..... 1140
Ovaire..... 407
Ovules..... 407
Oxalidées..... 726
Oxalis..... 726
— acetosella (Surelle). 726
— carnosa..... 728
— crenata..... 728
— stricta..... 727
— tuberosa..... 728
Oxyacanthine..... 641
Oxyurus vermicularis.... 677

Paat..... 772
Pachygone..... 636
— ovata..... 636
Pa-co..... 490
Pæonia..... 483
— corallina..... 483
— officinalis..... 483
Pæoniées..... 483
Pain de coucou..... 726
Palas..... 582
Palmiers..... 1081
— à sucre d'Ambane.. 1086
Panais..... 1825
Pancoviées..... 717
Pangiées..... 780
Pangium..... 780
Panicaut..... 826

www.dlibra.wum.edu.pl

Papaïne..... 781
Papaver..... 645, 646
hortense..... 648
— officinale..... 648
— Rhœas..... 652
— setigerum..... 649
— somniferum album. 647
— — glabrum.. 649
— — nigrum... 648
— — album depressum. 652
Papavéracées..... 645, 646
Papavérées..... 645, 646
Papaya..... 781
— Carica..... 781
— orientalis..... 781
— vulgaris..... 781
Papayées..... 781
Papayer..... 781
Paracellulose..... 12
Pareira Brava..... 637
— — blanc..... 636
Parcirine..... 885
Parenchyme cortical..... 304
— lacuneux..... 346
— médullaire..... 323
Parilline..... 1048
Parkia africana..... 542
— intermedia..... 542
— speciosa..... 542
Parkiées..... 533
Parkinsonia aculeata..... 566
Paronychiées..... 739
Pas-d'âne..... 978
Passerose..... 762
Pastinaca..... 811
— Anethum..... 811
— dissecta..... 825
— sativa..... 825
— urens..... 825
Patate douce..... 904
Patchouly..... 935
Pâtes pectorales..... 790
Paullinia asiatica..... 685
— sorbilis..... 717
Pavot..... 654
— cornu..... 654
— somnifère..... 647
Pébrine..... 1312
Pêcher..... 530
Pectase..... 176
Pediastrum..... 1203
— Selenæa..... 1203
Peganum Harmala..... 701
Pelletiérine..... 799
Pélosine..... 637
Peperonia stenocarpa..... 75
Pepsine..... 177
Péreirine..... 910
Périanthe..... 384, 393
Périblème..... 140
Péricambium..... 271
Périchèze..... 1159
Périderme..... 311
Péridium..... 1217
— externe..... 1217
— interne..... 1217
Périgyne..... 392
Periploca emetica..... 895
— Græca..... 895
— secamone..... 895
Péronosporés..... 1251
Persea gratissima..... 624
Persica..... 530
Pétales..... 384 et 394
Pétiole..... 335, 344
Petit Algarobe..... 541
Petite Ciguë..... 826
— Eclaire..... 476
— Epeautre..... 1091
— Centaurée..... 947
— Esule..... 746
— Joubarbe..... 742
— Mauve..... 763
Pervenche..... 883
Pimprenelle..... 514
Pois pouilleux..... 581
Peucédanées..... 803, 811, 815
Peucedanum..... 811
— alliaceum..... 811
— Ammouiacum..... 812
— Asa fœtida..... 814
— fœtidum..... 814
— galbanifluum..... 815
— graveolens..... 811
— ostrathium..... 826
— Narthex..... 813
— rubricaula..... 816
— Sumbul..... 816
Peumus..... 503
— Boldus..... 503
Peuplier d'Italie..... 951
Peziza confluens..... 1221
Pezizacés..... 1221
Phacidiacés..... 1224
Phajus grandiflorus..... 73
Phallacés..... 1219
Phallus impudicus..... 1291

www.dlibra.wum.edu.pl

Pharhidine.... 903
Pharbitis..... 902
— Nil..... 902
Phascacées..... 1161
Phascum cuspidatum..... 1154
Phascolées.... ..... 569, 576
Phaseolus..... 576
— multiflorus..... 603
— nanus..... 576
— radiatus..... 603
— vulgaris..... 576
Phellandrium aquaticum. 826
Phellogènes (Cellules).... 311
Phéorétine..... 994
Phéosporées..... 1177
Philodendron grandifolium..... 75
Phlorizine..... 89
Phloroglucine..... 595
Phœnix dactylifera..... 1085
Phœnix farinacea..... 1085
Phosphorescence..... 222
Phragmites communis... 17
Phycomyces nitens..... 1249
Phyllocyanine..... 35
Phylloglossum..... 1118
Phyllotaxie..... 340
Phylloxanthine..... 35, 36
Physalis..... 851, 855
— Alkekengi..... 855
Physostigma..... 577
— venenosum..... 577, 603
Physostigmine..... 580
Picrœna..... 694
— excelsa..... 694
Picrotoxine..... 635
Pied d'alouette des champs 470
— de griffon..... 512
— des jardins..... 470
— de veau..... 1078
Pigamon..... 483
Pigment chlorophyllien.. 32, 35
Pignons d'Inde..... 750
Pilocarpine..... 689
Pilocarpus..... 686
— pennatifolius..... 686
Pilularia..... 1127
Piment de la Jamaïque. 795,800
Pimenta 795
— acris..... 795
— officinalis..... 795
— Pimento..... 795
Pimpinella..... 513
— Anisum..... 809
Pimprenelle..... 713
— commune. 513
— des prés..... 513
Pin..... 1101
— maritime..... 1103
— sylvestre..... 1101
Pinnularia viridis..... 1200
Pinus..... 1101
— Abies..... 1106
— australis..... 1104
— balsamea..... 1106
— Canadensis..... 1107
— Laricio..... 1119
— Larix..... 1105
— palustris..... 1106
— pectinata..... 1107
— Picea..... 1103
— pinaster.. 1101
— silvestris..... 18, 26, 1105
— Tæda..... 1102
Piper 1018
— angustifolium..... 1016
— Cubeba..... 1014
— longum..... 1016
— nigrum..... 1012
— officinarum..... 1013
Pipéracées..... 1012
Pipérine..... 1013
Pissenlit..... 972
Pistache de terre..... 591
Pistacia..... 707
— Lentiscus..... 707
— Terebinthus..... 708
Pistacia vera..... 708
Pisum..... 574
— sativum.. ..... 574, 603
Pivoine..... 483
— femelle..... 483
— mâle..... 483
Pixyde..... 425
Placenta..... 407
Platystemon..... 645
Platystémonées..... 645
Pléiostome..... 645
Plérome..... 140
Pleurocarpe... 1158
Pleurocarpus.. 1198
— mirabilis..... 1697
Plumériées 883
Poaya branca..... 956
— Campo 956
Podalyriées..... 570
Podophyllées..... ... 639, 642
Podophylline..... ... 869

www.dlibra.wum.edu.pl

Podophyllum..... 639
— peltatum..... 641
Pogostemon Patchouly... 935
Poils..... 303
— glanduleux..... 442
— radiculaires..... 145
Poirier..... 523
Pois..... 574, 603
— à cautère..... 1054
— pouilleux..... 581
Poivre blanc..... 1013
— Cubèbe..... 1016
— de Cayenne..... 857
— de Guinée..... 856
— long..... 1016
— de murailles..... 742
— noir..... 1012
Poivron..... 856
Poix de Bourgogne .. 110, 1108
Pollen..... 398
Pollinies..... 405
Pollinisation..... 419
Pollinode..... 1225
Polycroïte..... 1055
Polygala..... 720
— amara..... 721
— Austriaca..... 721
— Senega..... 720
— vulgaris..... 622
— de Virginie..... 720
Polygalacées..... 718
Polygalées..... 719, 720
Polygonacées..... 989
Polygonum..... 998
— Bistorta..... 998
— Fagopyrum..... 998
— Hydropiper..... 998
Polypode du Chêne.. 1144
Polypodiacées..... 1142
Polypodium vulgare.... 1144
Polyporus..... 1213
— igniarius..... 1213
— officiualis..... 1214
Polytrichum vulgare..... 1152
Pomme-cannelle..... 500
— coton..... 532
— d'Acajou..... 711
— d'Amour..... 855
— des Anses..... 532
— de terre..... 854
Pommier..... 523
Populus..... 950
— alba..... 951
— balsamifera..... 951
Populus nigra..... 951
— pyramidalis..... 951
Porphyroxine..... 653
Posoqueria longifolia... 516
Portulacées..... 739
Portulaca..... 740
— oleracea..... 740
— sativa..... 740
Potentilla..... 516
Poterium..... 530
— Sanguisorba.... 513, 530
Poudre de Chypre..... 798
— des Capucins..... 470
— d'Iris..... 1054
— de Lycopode..... 1119
Pouliot..... 926
Pourpier..... 740
— doré..... 740
Pourpre française..... 58, 1243
Préfloraison..... 395
Préfoliation..... 380
Primine..... 411
Primula..... 984
— elatior..... 985
— grandiflora..... 985
— officinalis..... 984
Primulacées..... 933
Procambium..... 141
Production de chaleur... 220
Produits cellulaires.... 2, 4, 30
Proembryon..... 275, 421
Promycélium..... 1246
Prosopis fæculifera..... 541
— iuliflora..... 541
Prothalle..... 1099, 1157
Protium Kataf..... 706
Protonéma..... 1179
Protoplasma..... 13
— chlorophyllé..... 32
— végétal..... 2
Prunées..... 507, 526
Prunier de Saint-Julien.. 529
Prunus..... 526
— Amygdalus..... 527
— Armeniaca..... 530
— Capollin..... 531
— Cerasus..... 529
— domestica..... 528
— Laurocerasus..... 527
— medicinalis..... 529
— œconomica..... 529
— Persica..... 530
— serotina..... 529
— undulata..... 531

www.dlibra.wum.edu.pl

Psychotria emetica..... 841
Ptarmica vulgaris..... 982
Ptelea trifoliata..... 700
Pteris aquilina..... 17, 20
Pterocarpus..... 592
— Draco..... 595
— erinaceus..... 594
— Indicus..... 595
— marsupium..... 582, 592
— santalinus..... 595
Puccine..... 653
Puccinia graminis..... 641
Pueraria tuberosa..... 604
Pulmonaire..... 908
Pulmonaria..... 908
— officinalis..... 908
Pulpe de Tamarin..... 550
Pulsatille noire..... 477
Punica..... 798
— granatum..... 798
Punicées..... 793, 798
Pycnides..... 1224
Pyrées..... 506, 522
Pyrénomycètes..... 1225
Pyrèthre..... 977
Pyrocatéchine..... 595, 725
Pyrola rotundifolia..... 941
Pyrus..... 522
Pyrus acerba..... 531
— Aria..... 531
— aucuparia..... 524
— Cydonia..... 524
— domestica..... 524
— Malus..... 523
Pityriasis simplex..... 1260
— versicolor..... 1260

Quassia..... 694
— amara..... 695
— Cedron..... 700
— Simaruba..... 696
Quassiées..... 694
Quassiine..... 694
Quatre fleurs pectorales.. 761
Quebrachia..... 709
— Lorentzii..... 709
Quebracho rouge de Tucuman..... 708
Quercitrin..... 49
Quercus..... 1003
— coccifera..... 1010
— infectoria..... 1007
— lusitanica..... 1007
— pedunculata..... 1004
Quercus robur..... 1003
— sessiliflora..... 1004
Quillagées..... 506, 521
Quillais savonneux..... 522
Quillaja..... 506, 521
— brasiliensis..... 522
— Saponaria..... 522
— Smegmadermos..... 522
Quinidine..... 835
Quinine..... 835
Quinquina..... 831
— Loxa..... 831
— Royal..... 831
— de Virginie..... 487

Racine amidonnière..... 1079
— d'Aconit..... 474
— d'Asclépiade..... 892
— de Bardane..... 981
— de Boscia Senegalensis..... 670
— de Caïnça..... 846
— de Chaya-vair..... 846
— de Cocculus flavescens..... 636
— peltatus..... 636
— de Colombo..... 632
— de Costus..... 981
— de Dompte-venin..... 892
— de Fédégose..... 567
— de Guimauve..... 761
— de Gulancha..... 662
— d'Hellébore noir..... 465
— d'Impératoire..... 857
— d'Ipecacuanha annelé 837
— d'Orcanette..... 909
— de Pareira brava..... 637
— de Pivoine..... 484
— de Polygala..... 721
— de Pueraria tuberosa 604
— de Pyrèthre..... 993
— de Ratanhia..... 725
— de Réglisse..... 587
— — de Russie..... 606
— de Rhubarbe..... 993
— de Salsepareille..... 1047
— de Saponaire..... 738
— de Scammonée..... 897
— de Thapsia..... 822
— de Turbith..... 902
Racines..... 144, 267
Radis allongé..... 666
— noir..... 666
— rond..... 666

www.dlibra.wum.edu.pl

Raifort 661
Raiponce 943
Raisins 787
— muscats 787
— secs 787
— au Soleil 787
— Sultane 787
— de Valence 787
Rameaux 145
Ranunculus 476
— acris 476
— arvensis 476
— bulbosus 476
— Ficaria 476
— sceleratus 476
Raphanées 656
Raphanus niger 666
— Radicula 666
— rotundus 666
— sativus 666
Raphé 412
Raphides 83
Ratanhia 725
— des Antilles 725
— du Brésil 725
— de Ceara 725
— de la Nouvelle-Grenade 725
— du Para 725
Rave 666
— blanche 666
— de Saint-Antoine .. 476
Ravensera aromatica 624
Rayon médullaire 313
Réceptacle 296, 384, 390
— fructifère 1208
Réglisse 587
— des bois 1144
Renonculacées 459
Reproduction 246
Réservoirs à cristaux 448
— à mucilage 449
— à résine 451
— à tannin 450
Résine 105
— de Benjoin 911
— de Convolvulacées. 106
— Elémi 735
— d'Euphorbe 108
— de Gayac 106
— de Jalap fusiforme. 106
— de Jalap tubéreux. 106
— de Scamonée 106
— proprement dites .. 105
Racine Tacamaque de Bourbon 785
— de Turbith 106
Respiration des plantes .. 197
Réveil-matin 747
Rhœadine 652
Rhamnacées 787, 788
Rhamnigine 50, 789
Rhamnine 50, 789
Rhamnus 788
— cathartica 788
— Frangula 789
— Purshiana 790
Rheum 990
— compactum 993
— Emodi 993
— officinale 990
— palmatum 992
— Rhaponticum 994
— undulatum 993
Rhinanthées 877
Rhizocarpées 1121
Rhizomes 294
— d'Acore 1080
— de Fougère mâle ... 1142
— d'Iris 1053
— de Rhubarbe 991
— de Sanguinaire 681
— de Spigélie 876
Rhizopus nigricans 1247
Rhododendron maximum. 941
— Ponticum 941
Rhodotypos 506
Rhubarbe de Chine 993
— indigène 995
Rhus 710
— Coriaria 710
— Cotinus 711
— typhinum 710
— Vernix 710
Rhynchonema 32
Ribes 671
— nigrum 671
— rubrum 671
Ribésiées 700
Richardsonia scabra 842
Ricinées 743, 747
Ricinus 747
— communis 748
Riz 1096
Robinia 604
Roccella 1242
Roccelline 51
Roccine 58

www.dlibra.wum.edu.pl

Rocou 780
Rocouyer..... 780
Romarin..... 929
Ronce..... 518
— bleue..... 519
Roquette cultivée..... 666
— sauvage..... 664
Rosacées..... 505, 507
Rosa..... 507
— canina..... 508
— centifolia..... 508
— Damascæna 508
— Gallica..... 508
Rose à cent feuilles..... 508
— de Jéricho..... 665
— de Noël..... 464
— d'Outre-mer..... 762
— pâle 508
— de Provins 508
— Trémière..... 762
Roseau à grenouilles..... 1095
Rosée du soleil..... 953
Rosées..... 506, 507
Rosmarinus..... 929
— officinalis..... 929
Rossolis 953
Rottleria tinctoria..... 752
Rottlérine 754
Rubia angustifolia..... 846
— Bocconi 846
— Chilensis 846
— longifolia..... 846
— Munjista..... 846
— Olivieri 846
— peregrina..... 846
— tinctorum 846
Rubiacées..... 826, 848
Rubus..... 518
— canadensis..... 519
— cæsius 519
— fruticosus..... 518
— hispidus 531
— Idæus..... 519
— villosus..... 519
Rue 676
— des murailles..... 1143
Rumex..... 650, 996
— acetosa..... 16, 996
— acetosella..... 997
— Patientia..... 997
— scutatus..... 997
Ruta 676
— angustifolia 699
— bracteosa..... 699
Ruta graveolens 676
— montana 699
Rutacées..... 675
Rutées 677
Rutine 675

Sabadilline..... 1059
Sabatrine..... 1059
Sabbatia angularis..... 950
Sabine 1109
Sabinea florida..... 604
Sacaloïne..... 1041
Saccharomyces..... 1263
— albicans..... 1269
— apiculatus..... 1269
— Cerevisiæ..... 1264
— conglomeratus..... 1267
— ellipsoidus..... 1267
— exiguus..... 1269
— Mycoderma..... 1266
— Pastorianus 1269
Saccharomycètes 1263
Saccharum..... 1095
— officinarum..... 1095
Sac embryonnaire..... 413, 416
Safran 1055
Safréne..... 622
Safrol 622
Sagou..... 1084
Sagoutier..... 1084
Sagus..... 78
— Rumphii..... 78
Sainfoin..... 605
Salep,..... 1063
Salicacées..... 950
Salicine..... 89
Salix..... 951
— alba 952
Salpiglossidées 857
Salsepareille..... 1048
— du Brésil..... 1048
— du Guatemala..... 1048
— du Guyaquil..... 1048
— du Honduras..... 1048
— de la Jamaïque..... 1048
— du Mexique..... 1048
Salseparine..... 1048
Salvia..... 927
— officinalis..... 927
— pratensis..... 928
— sclarea..... 929
Salvinia natans..... 1121
Samare..... 425
Sambucées..... 847, 848

www.dlibra.wum.edu.pl

Sambucus..... 847, 848
— Ebulus..... 849
— nigra..... 848
Sandaraque 105
Sang-dragon..... 105, 1084
Sanguinaire 478
Sanguinaria canadensis.. 652
Sanguinarine..... 653
Sanguisorba..... 513
— canadensis..... 530
— media..... 530
— officinalis..... 513, 530
— Poterium..... 513
Sanicle..... 826
Sanicula europæa..... 826
Santal 596
Santaline..... 57, 596
Santonine..... 979
Sapindacées..... 714
Sapindées..... 718
Sapindus..... 718
— arborescens.. 718
— divaricatus..... 718
— Saponaria..... 718
— Senegalensis..... 718
Saponaire rouge..... 738
Saponaria..... 737
— officinalis 737
Saponase 121
Sapo 89, 522, 642, 738
Sapotacées..... 920
Sappadille..... 500
Saprolégnés..... 1269
Sarracena..... 643
Sarcina ventriculi..... 1297
Sarothamnus Scoparius.. 596
— vulgaris..... 596
Sarracena purpurea..... 644
Sassafras..... 621
— de l'Orénoque..... 625
Sassafras officinale..... 622
Saturia hortensis..... 955
Sauge officinale..... 927
— des prés..... 928
Sauvagesia erecta..... 957
Sauvagésiées..... 954
Savanille..... 725
Savon de résine..... 105
Saxifragacées..... 671
Saxifragées..... 699
Scammonée..... 108, 996
Schinus molle..... 710
Schizæacées..... 1139
Schizandra Japonica..... 488
Schizandrées..... 485
Schizomycètes..... 1284
Scillitine..... 1043
Scirégine 985
Sclarée 929
Sclerocarya..... 710
Sclérolobiées..... 543
Sclérote..... 1242, 1247
Scolopendrium officinale. 1144
Scoparine..... 597
Scorodosma..... 811
— fœtida 814
Scorzonaire 936
Scorzonera Hispanica.... 980
Scorzonère 996
Scrofulaire..... 882
Scrofularia nodosa..... 882
Scrofulariacées 877
Scytonémine..... 64
Sébestes 930
Secale..... 1092
— cereale..... 1092
Secondine..... 411
Sécrétion..... 219
Sedon brûlant..... 742
Sedum..... 742
— acre..... 742
— Telephium..... 742
Seigle..... 1092
— ergoté..... 1227
Selaginella inæqualifolia. 1112
Segmentation..... 246
Sélénétropisme..... 244
Selinum Anethum..... 811
Sels..... 114
Semen-contra..... 979
Semences de Chia..... 935
— de coing..... 525
— de Pichurim bâtarde 625
— — grande..... 625
— — petite..... 625
— — vraie..... 625
Séné 553
— d'Alexandrie..... 554
— d'Arabie..... 555
— de Bombay..... 554
— des Indes orientales 555
— d'Italie 555
— de Moka..... 555
— de Syrie..... 556
— de Tinnevelly..... 555
Sénégine 721
Senna..... 553
— acutifolia..... 553

www.dlibra.wum.edu.pl

Senna angustifolia..... 554
— Meki..... 555
— officinalis..... 554
Sensibilité..... 260
Sépales..... 384, 394
Serpolet..... 933
Shorea Jala..... 776
— Tumbugaia..... 776
Silique..... 425
Sillons digitaux..... 831
Simaruba..... 696
— amara..... 696
— officinalis..... 696
Synanthéracées..... 968
Sinapis alba..... 660
— nigra..... 658
Siparuna..... 505
Siphonées..... 1195
Sirogonium..... 33
Sisymbriées..... 656
Sisymbrium Alliaria..... 665
— officinale..... 665
Smilax..... 1046
— China..... 1051
— cordato-ovata..... 1047
— ferox..... 1051
— glabra..... 1051
— lanceæfolia..... 1051
— medica..... 1047
— officinalis..... 1047
— papyracea..... 1048
— Purhampuy..... 1047
— syphilitica..... 1047
Snapping Hazle Nut..... 672
Soffar..... 535
Solanacées..... 850
Solanine..... 854
Solanum..... 851, 853
— Dulcamara..... 853
— Lycopersicum..... 855
— Melongena..... 855
— nigrum..... 855
— tuberosum..... 854
Sophora Japonica..... 609
Sophorées..... 598
Sorbier des oiseaux..... 524
Sorbine..... 80
Sorbite..... 80
Sorbus..... 524
— aucuparia..... 524
— domestica..... 524
Soridées..... 1237
Sores..... 1132
Soymida..... 713
Soymida febrifuga..... 713
Spadice..... 388
Sparmannia africana..... 772
Spartéine..... 597
Spartium Scoparium..... 596
Spatholobus Roxburghii. 582
Sphærococcus mamillosus 1187
Sphæroplæa annulina.... 1192
Sphagnacées..... 1182
Sphagnum acutifolium... 1159
Spicanard..... 967
Spigalia..... 851
Spigelia..... 875
— Marylandica..... 875
Spilanthes oleracea..... 983
Spina ægyptiaca..... 535
Spinacia..... 1001
— glabra..... 1002
— oleracea..... 1002
Spiræa..... 520
— Filipendula..... 521
— ulmaria..... 521
Spirées..... 506, 521
Spirillum..... 1290
— tenue..... 1290
— undula..... 1290
— volutans..... 1290
Spirochæte..... 1289
— Obermeyeri..... 1289
— plicatilis..... 1289
Spirogyra..... 33
Sophorées..... 570
Spondias..... 710
Sporogones..... 1156
Squilla insularis..... 1042
— littoralis..... 1042
— Numidica..... 1042
— Pancration..... 1042
Staphisagrine..... 469
Staphisaigre..... 468
Staphisaïne..... 469
Stéaroptène..... 101
Stellaria media..... 985
Stephania capitata..... 638
— rotunda..... 638
Sterculia..... 769
— alata..... 769
— scaphigera..... 769
— Tragacanthæ..... 769
— urens..... 769
Stigmate..... 407
Stipules..... 335
Stomates..... 304, 347
Storax..... 107, 911

www.dlibra.wum.edu.pl

Strophiole 415
Strychnées 867
Strychnine 869
Strychnos 851, 867
— Castelnæana 873
— Crevauxiana 874
— colubrina 873
— Gauteriana 873
— Icaja 872
— Ignacii 871
— Nux vomica 867
— Philippinensis 871
— pseudoquina 889
— Tieuté 872
Stryphnodendron Barbatimao 542
Style 407
Stylobasium 507
Styracacées 910
Styracine 674
Styrax 910
— Benzoin 910
— liquide 107, 674
Styrax officinale 911
Styrol 674
Subérification 304
Subérine 24
Subéro-corticogènes (cellules) 311
Subérogènes (cellules) ... 304
Subularia 655
Subulariées 657
Suc cellulaire 43, 30
— de réglisse 587
Succin 106
Succovinées 657
Succus Limonis 692
Sucre de canne 90
— interverti 90
Sucres 79
Sumac 710
Sureau 848
Swamp-Sassafras 487
Swartzia 629
Sweet Gum 674
Swietenia febrifuga 713
Sycosis parasitaire 1274
Sylvie 478
Symphytum 906
— officinale 906
Synanthéracées 983

Tabac 863
— femelle 863
Tabac des Indes orientales 864
— des paysans 836
— de Shiraz 864
— turc 864
Tacamaque 111
— jaune huileux 705
Taille 382
Talch 535
Talha 535
Tamarindus 549
— Indica 549
Tamarinier 549
Tambourissées 502
Tam-payang 769
Tanacetum vulgare 982
Tanaisie 982
Tanghin 885
Tanghinia venenifera 885
Tannin 89, 1003
Tapioca 751
Tapiria 710
Taraxacine 973
Taraxacum 971
— dens leonis 971
— officinale 971
Tariri 700
Tasmannia aromatica 493
Teigne tondante 1259
— faveuse 1257
Teinture d'Arnica 974
Tephrosia piscatoria 604
— toxicaria 604
— Vogelii 604
Térébenthine 745
— de Bordeaux .. 110, 1104
— du Canada 1106
— de Chio 111, 708
— commune 1123
— des Conifères 110
— cuite 1107
— de Strasbourg 1107
— de Venise 110, 1106
— des Vosges 110
Térébinthacées 701
Térébinthe 708
Terem-jabine 605
Teretia nervifolia 910
Ternstrœmia japonica ... 779
Ternstrœmiacées 776
Tetranthera lancifolia 625
— monopetala 625
Tétranthérées 611
Tetraphis pellucida 1181
Teucrium Bothrys 936

www.dlibra.wum.edu.pl

Teucrium Chamædris. . 936
— Marum..... 936
— Scorodonia... 936
Thalictrum..... 483
— angustifolium..... 483
— aquilegifolium..... 483
— flavum..... 483
— fœtidum..... 483
Thalle..... 1249
Thalliforme..... 144
Thapsia..... 822
— garganica. 822
Thea 777
— Bohea..... 777
— Chinensis.. 777
— viridis. 777
Thé de Chine..... 777
— des Apalaches.... 920
— noir..... 778
— du Paraguay..... 920
— vert..... 778
Thébaïne..... 651
Théées... 779
Théine..... 779, 920
Theobroma 766
— Cacao..... 766
— leiocarpa..... 767
— pentagona..... 767
Thlaspidées..... 657
Thunbergia alata..... 22
Thym..... 932
Thyméléacées..... 988
Thymol..... 810
Thymus..... 931
— Serpyllum..... 933
— vulgaris..... 932
Ticorea febrifuga..... 699
— multiflora..... 734
Tiges..... 144, 294
Tilia..... 770
— argentea. 772
— platyphyllos..... 772
— sylvestris..... 771
Tiliacées..... 770
Tiliées..... 770
Tilleul..... 771
Tinospora Bakis.. 637
— cordifolia..... 637
— crispa..... 637
— Malabarica..... 637
Tissu aqueux..... 304
— cortical... 139
— épidermique..... 139
— hypodermique..... 140
Tissu médullaire..... 139
— de renforcement... 304
— des végétaux..... 136
Titan-Cotte..... 889
Toddalia..... 685
— aculeata..... 685
— asiatica..... 685
Todea barbarea..... 1158
Toile d'araignée..... 441
Toluifera..... 598
— Balsamum..... 598, 601
— Pereiræ..... 601
— peruiferum..... 626
Tomate..... 855
Topinambour..... 997
Tormentille..... 517
Torula Cerevisiæ..... 1279
Tounatéées..... 570
Tournesol en pains..... 59
— en drapeaux..... 59, 758
Toute-bonne..... 929
— épice..... 464, 795
— Saine..... 801
Trachylobium verrucosum..... 551
Tradescantia..... 2, 3
Tragacantha cretica incana..... 586
Tragacanthine..... 119
Tragopogon pratensis... 980
Traîneau..... 354
Transpiration..... 480
Trèfle d'eau..... 950
Trémellinés..... 1216
Tribulus terrestris..... 700
Trichophytés..... 1257
Trichophyton tonsurans.. 1259
Trifoliolées..... 570, 589
Trifolium..... 604
Trigonella..... 589
— Fœnumgræcum.... 589
Trioléine..... 915
Tripalmitine..... 915
Triticum..... 1089
— monococcum..... 1091
— repens 1089
— sativum..... 1089
— turgidum..... 1091
Triumphetta Lappula.... 772
Trochodendron..... 484
Tropæolées..... 728
Tropæolum..... 728
— majus..... 728
Truffe..... 1229

www.dlibra.wum.edu.pl

Tscha..... 777
Tsja..... 777
Tubéracés..... 1229
Tuber cinereum..... 1229
Tubercules..... 295
Tubes cribreux..... 318
Tulip tree..... 488
Turpéthine..... 902
Turquette..... 739
Tussilago..... 978
— Farfara..... 978
Tylophora..... 894
— asthmatica..... 894
Tyrosine..... 121

Ulmacées..... 1019
Ulmaire..... 520
Ulmées..... 1019
Ulmus..... 1019
— campestris..... 1020
— fulva..... 1021
Unguentum Gynocardiæ.. 780
Urédinés..... 1245
Urginea..... 1041
— altissima..... 1043
— Indica..... 1043
— maritima..... 1041
Urostigma elasticum..... 82
Ustilaginés..... 1246
Utricule azotée..... 34

Vacciniées..... 938
Vaccinium..... 941
— Myrtillus..... 941
Vacuoles..... 3
Vaisseaux..... 28
Valeriana..... 965
— celtica..... 967
— officinalis..... 965
— Phu..... 967
Valérianacées..... 964
Valériane..... 965
Valleria..... 910
Vanilla..... 1064
— planifolia..... 1066
Vanille..... 1059
Vanilline..... 1025
Varenne..... 1276
Vasculose..... 76
Vatica Balangeran..... 776
— robusta..... 764
— selanica..... 764
Vaucheria..... 1194
— sessilis..... 1194
Vératrine..... 645, 1059
Veratrum..... 1058
— album..... 1058
— nigrum..... 1058
— officinale..... 1059
— viride..... 1058
Verbascum Thapsus..... 882
Verbena..... 938
— officinalis..... 938
Verbénacées..... 936
Vermiculaire..... 742
Vernation..... 380
Vernoniées..... 968
Véronique..... 880
Vesces..... 603
Vésicules antipodes..... 418
— embryonnaires.. 275, 418
— synergiques..... 418
Vesse de loup..... 1245
Vetti-vert..... 1093
Vibrio..... 1289
— rugula..... 1289
— serpens..... 1289
Viburnum..... 847
— Lantana..... 849
Vicia..... 569, 571
— Faba..... 572
— Lens..... 573
— sativa..... 603
Viciées..... 569
Vigne..... 786
Viscine..... 119
Villarsia nymphæoïdes.. 968
Vinca major..... 884
— minor..... 883
Vincetoxicum..... 891
— officinale..... 892
Vinettier..... 639
Viola..... 954
— odorata..... 955
— tricolor..... 956
Violacées..... 954
Violette de Serpent..... 883
Viorne..... 480, 849
Vipérine..... 909
Visnea Guyanensis..... 801
— mocanera..... 779
Vitis..... 786
— vinifera..... 21, 786
Voandzeia subterranea... 604
Voile..... 270
Volvocinées..... 1201
Vouapa simiria..... 567
Vrilles..... 339

www.dlibra.wum.edu.pl

Welwitschia mirabilis.... 85
Wight Hazle 672
Wongshy..... 51

Xanthophylle..... 36
Xanthophyllées..... 719
Xantho-purpurine..... 55
Xanthorhiza.. 462
— apiifolia. 462
Yasspon..... 920
Xylopia æthiopica..... 501
— aromatica..... 501
— frutescens..... 501
— grandiflora..... 501
— sericæa..... 501

Yollow-Root..... 438
Zanthoxylées..... 685
Zanthoxylum caribæum.. 685
— emarginatum..... 700
— fraxineum..... 700
— nitida..... 700
— Rhetsa..... 700
Zea..... 1096
— Maïs..... 1096
Zingibéracées..... 1167
Zingiber..... 1067
— officinale..... 1067
Ziziphus..... 790
— Lotus..... 790
— vulgaris..... 790
Zygnema cruciatum..... 32
Zygophyllées..... 697
Zygophyllum coccineum 697

IN DE LA TABLE ALPHABÉTIQUE

Biblioteka Główna
WUM

CORBEIL. — IMPRIMERIE B. RENAUDET

www.dlibra.wum.edu.pl

Biblioteka Główna WUM
KS.702
210000000702