

D. GAUVET



COURS

DE

BOTANIQUE

5
UNIVERSIDAD
SECCIÓN

PARIS

J. B. GALLIÈRE ET FILS

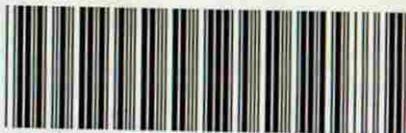
D. CAUVET
—
COURS
DE
BOTANIQUE

Qk45

C3

C.1

U
582
G



1080078079

BIB.

COLLECTION D'OUVRAGES POUR LA PRÉPARATION AUX
EXAMENS DU GRADE DE DOCTEUR ET D'OFFICIER DE SANTÉ
AUX CONCOURS DE L'EXTERNAT ET DE L'INTERNAT

- Nouveau Dictionnaire de médecine et de chirurgie
pratiques. Directeur de la rédaction : le D^r JACCOUD. *Ouvrage
complet*. 40 v. in-8, comprenant 33 000 pages et 3 600 fig. 400 fr.
Prix de chaque volume..... 10 fr.
- Dictionnaire de médecine, de chirurgie, de pharmacia,
de l'art vétérinaire et des sciences qui s'y rapportent, par
E. LITTRÉ (de l'Institut). *Seizième édition*. 1 vol. grand in-8 de
1880 pages à 2 colonnes, avec 550 fig..... 20 fr.
- Aide-mémoire de médecine, de chirurgie et d'accou-
chements, par le D^r A. COBLIEU. 1 vol. in-18 Jésus, avec
450 figures, cartonné..... 6 fr.
- Carnet du médecin praticien, formules, ordonnances, ta-
bleaux du poids, de la respiration et de la température, comp-
tabilité. 1 cahier oblong avec cartonnage souple..... 1 fr.

Premier examen.

Physique, Chimie, Histoire naturelle médicale.

- BLANCHARD (Naphaël). Zoologie médicale. 2 vol. in-8. 20 fr.
- BOUANT. Dictionnaire de chimie. 1 vol. in-8. 25 fr.
- BOYER. Les champignons comestibles et vénéneux de
la France. 1 vol. in-8, avec 50 pl. col. Cart. 28 fr.
- BUGNET. Manipulations de physique. Travaux pratiques.
1 vol. in-8. Cart. 16 fr.
- CAUVET. Histoire naturelle médicale. 2 vol. in-18. 12 fr.
- Cours de botanique. 1 vol. in-18 Jésus. Cart. 10 fr.
- COUVREUR. Le microscope et ses applications. 1 vol.
in-16, avec 112 figures. 3 fr. 50
- DAVAINE. Entozoaires et maladies vermineuses.
1 vol. in-8. 14 fr.
- DENIER. Atlas manuel de botanique. Illustration des
familles et des genres de plantes. 1 vol. in-4, de 400 pages,
avec 200 pl. comprenant 3 300 figures. Cart. 30 fr.
- *Édition en couleurs*. 200 planches, 3 300 figures col. 100 fr.
- DUCHARTRE. Botanique 1 vol. in-8. Cart. 20 fr.
- ENGEL. Chimie médicale. 1 vol. in-8. 9 fr.
- GARNIER (L.). Ferments et fermentations. 1 vol. in-16,
avec 65 figures. 3 fr. 50
- GAUTIER (L.). Les champignons. 4 vol. in-8, 16 pl. col. 24 fr.
- GIROD (Paul). Manipulations de zoologie. 1 vol. in-8, avec
25 pl. en noir et en couleur. Cart. 10 fr.
- Manipulations de botanique. 1 vol. in-8, 20 pl. Cart. 7 fr.
- GUIBOURT et PLANCHON. Drogues simples. 4 vol. in-8. 36 fr.
- HÉRAUD et BONNER. Iconographie histologique des
plantes médicinales. 1 vol. gr. in-8, avec 35 pl. col., et
100 figures. Cart.

ENVOI FRANCO CONTRE UN MANDAT SUR LA POSTE.

(1)

- HÉRAUD. Nouveau dictionnaire des plantes médi-
cinales. 1 vol. in-18 Jésus de 600 p. avec 261 fig. Cart. 6 fr.
- JUNGFLEISCH. Manipulations de chimie. 1 vol. in-8. Car-
tonné..... 27 fr.
- LEFEVRE (Julien). Dictionnaire d'électricité. 1 vol. gr. in-8
à deux colonnes, avec 1 000 figures. 21 fr.
- MONIEZ. Les parasites de l'homme. 1 vol. in-16. 3 fr. 50
- MOQUIN-TANDON. Botanique médicale. 1 v. in-18 j. 6 fr.
- RÉCLU. Manuel de l'herboriste. 1 vol. in-16. 2 fr.
- SAPORTA (A. de). Théories et notations de la chimie
moderne. 1 vol. in-16, avec figures. 3 fr. 50
- SICARD. Zoologie. 1 vol. in-8, avec 758 fig. Cart. 20 fr.
- WUNDT, MONOYER et IMBERT. Physique médicale. 1 vol.
in-8. 12 fr.

Deuxième examen.

Anatomie, Histologie, Physiologie.

- ANGER. Anatomie chirurgicale. 1 vol. in-8, avec 1 079 fig.
et atlas in-4 de 12 planches coloriées. 40 fr.
- BALFOUR. Embryologie. 2 vol. in-8. 30 fr.
- BEAUNIS. Physiologie. 2 vol. in-8. Cart. 25 fr.
- BEAUNIS et BOUCHARD. Anatomie descriptive et em-
bryologie. 1 vol. in-8. Cart. 20 fr.
- Anatomie et dissection. 1 vol. in-18. 4 fr. 50
- BERNARD (Claude). Physiologie : Anesthésiques et asphyxie,
chaleur animale, diabète et glycogénèse, liquides de l'orga-
nisme, médecine expérimentale, pathologie expérimentale, phé-
nomènes de la vie, physiologie expérimentale, physiologie opé-
ratoire, substances toxiques, système nerveux, table alphabé-
tique. 16 vol. in-8, avec planches et fig. 114 fr.
- CUYER et KUHFF. Le corps humain. 1 vol. gr. in-8, avec at-
las de 27 planches coloriées, découpées et superposées. En-
semble 2 vol. Cartonnés. 75 fr.
- DUVAL (Mathias). Technique microscopique et histolo-
gique. 1 vol. in-18 Jésus. 3 fr. 50
- ÉDINGER. Anatomie des centres nerveux. 1 v. in-8. 8 fr.
- FAU et CUYER. Anatomie artistique du corps humain.
1 vol. in-8, avec 40 figures et 17 pl. noires, 6 fr. — Col. 12 fr.
- GAVOY. L'Encéphale. 1 vol. in-4, avec atlas de 53 planches
en glyptographie. Ensemble, 2 vol. Cart. 100 fr.
- KUSS et DUVAL (M.). Physiologie. 1 v. in-18 j. Cart. 8 fr.
- LEFORT. Aide-mémoire d'anatomie à l'amphithéâtre.
1 vol. in-18. cart. 3 fr.
- Aide-mémoire d'histologie. 1 vol. in-18. Cart. 3 fr.
- Aide-mémoire de physiologie. 1 vol. in-18. Cart. 3 fr.
- LIVON (Ch.). Manuel de vivisections. 1 vol. in-8. 7 fr.
- LUVS. Petit atlas photographique du système ner-
veux. Le cerveau. 1 vol. in-18, 24 héliograv. Cart. 12 fr.
- MALGAIGNE. Anatomie chirurgicale. 2 vol. in-8. 18 fr.

ENVOI FRANCO CONTRE UN MANDAT SUR LA POSTE.

(2)

MOREL et VILLEMEN. Histologie. 1 v. in-8 et atlas.	16 fr.
PRODHOMME. Atlas manuel d'anatomie descriptive du corps humain, 1 vol. in-18 jés. 135 pl. cart.	10 fr.
RANVIER. Anatomie générale. 2 vol. in-8.	20 fr.
ROBIN (Ch.). Microscope. 1 vol. in-8.	20 fr.
— Cours d'histologie. Deuxième édition. 1 v. in-8.	6 fr.
— Anatomie et physiologie cellulaires. 1 vol. in-8.	18 fr.
— Humeurs. 1 vol. in-8.	18 fr.

Troisième examen.

Pathologie générale, Pathologie interne, Pathologie externe, Médecine opératoire, Accouchements

BERGERON. Petite chirurgie. 1 vol. in-18.	5 fr.
BERNARD (Cl.) et HUETTE. Médecine opératoire et anatomie chirurgicale. 1 vol. in-18, avec 113 pl. fig. noires. Cart.	24 fr.
— Le même. fig. col. Cart.	48 fr.
BOUCHUT. Pathologie générale. 1 vol. in-8.	16 fr.
— Diagnostic et sémologie. 1 vol. in-8.	12 fr.
— Maladies des nouveau-nés. 1 vol. in-8.	18 fr.
— Hygiène de la première enfance. 1 vol. in-18 jés. 3 f. 50	
BRASSEUR. Chirurgie des dents. 1 vol. gr. in-8, avec 127 fig.	5 fr.
BROWNE (Lennox). Maladies du larynx, du pharynx et des fosses nasales. 1 vol. in-8, avec 2 pl. et 200 fig.	
CHAILLY. Art des accouchements. Sixième édition. 1 vol. in-8, avec 282 fig.	10 fr.
CHARPENTIER. Accouchements. 2 v. in-8, av. 800 fig.	30 fr.
CHAUVEL. Opérations de chirurgie. 1 v. in-18 jés.	7 fr.
CHRÉTIEN. Médecine opératoire. 1 vol. in-18.	6 fr.
COIFFIER. Auscultation. 1 vol. in-18 avec fig. col. Cart.	4 fr.
CORNIL. Syphilis. 1 vol. in-8.	10 fr.
CULLERRE. Maladies mentales. 1 vol. in-18 jésus.	6 fr.
CYR (J.). Maladies du foie. 1 vol. in-8, de 886 p.	12 fr.
DAREMBERG (Ch.). Histoire des sciences médicales. 2 vol. in-8.	20 fr.
DECAYE. Thérapeutique chirurgicale. 1 v. in-18 jés.	6 fr.
DELEFOSSE. Chirurgie des voies urinaires. 1 vol. in-18 jésus.	7 fr.
— La pratique de l'analyse des urines et de la bactériologie urinaire. 1 v. in-18, avec 26 pl. cart.	4 fr.
DESPINE et PICOT. Maladies des enfants. 1 vol. in-18.	9 fr.
ENGELMANN. La pratique des accouchements chez les peuples primitifs. 1 vol. in-8.	7 fr.
EUSTACHE (G.). Maladies des femmes. 1 v. in-18 jés.	8 fr.
FOX (G.-H.). Iconographie photographique des maladies de la peau. 1 vol. in-4, avec 48 pl. photographiques col. Cart.	120 fr.
FREICHS. Maladies du foie. 1 vol. in-8.	12 fr.
— Diabète. 1 vol. gr. in-8, avec pl. chromolith.	12 fr.

ENVOI FRANCO CONTRE UN MANDAT POSTAL

(3)

COURS ÉLÉMENTAIRE DE BOTANIQUE

1

ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE

VÉGÉTALES

PALÉONTOLOGIE VÉGÉTALE. GÉOGRAPHIE BOTANIQUE

TÓNOMA DE NUEVO LEÓN

NERAL DE BIBLIOTECAS

39927

Bernardo Reyes.

COURS ÉLÉMENTAIRE DE BOTANIQUE

I

ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE

VÉGÉTALES

PALÉONTOLOGIE VÉGÉTALE, GÉOGRAPHIE BOTANIQUE

PAR

D. CAUVET

PROFESSEUR A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON
DOCTEUR EN MÉDECINE ET EN SCIENCES NATURELLES
ANCIEN PROFESSEUR D'HISTOIRE NATURELLE A L'ÉCOLE DE PHARMACIE
DE NANCY

Avec 404 figures intercalées dans le texte



PARIS

LIBRAIRIE J.-B. BAILLIÈRE ET FILS

19, RUE HAUTEFEUILLE, PRÈS DU BOULEVARD SAINT-GERMAIN

1885

Tous droits réservés

572
C.
DU MÊME AUTEUR

COURS ÉLÉMENTAIRE DE BOTANIQUE

II

Les Familles végétales, 1 vol. in-18 jésus, de 500 pages avec 300 figures.

NOUVEAUX ÉLÉMENTS D'HISTOIRE NATURELLE MÉDICALE, comprenant des notions générales sur la minéralogie, la zoologie et la botanique, l'histoire et les propriétés des animaux et des végétaux utiles ou nuisibles à l'homme, soit par eux-mêmes, soit par leurs produits, 3^e édition, 1885, 2 vol. in-18 jésus de 1500 pages avec 824 figures. 12 fr.

ÉTUDE DU RÔLE DES RACINES DANS L'ABSORPTION ET L'EXCRÉTION, thèse de doctorat ès sciences. Strasbourg, 1861, in-4^o, 120 pages.

LES SOLANÉES, thèse d'agrégation de l'École de pharmacie. Paris, 1864, in-4^o, 152 pages et 6 planches.

DU PROTOPLASMA, thèse inaugurale. Montpellier, 1871, in-4^o, 78 p.

DICTIONNAIRE ÉLÉMENTAIRE D'HISTOIRE NATURELLE, comprenant l'histoire naturelle générale, la géologie, la paléontologie, la minéralogie, la zoologie, l'anatomie et la physiologie comparées, 2 vol. gr. in-8^o (en préparation)



4656A

LYON. — IMPRIMERIE PITRAT AINÉ, RUE GENTIL, 4

QK45
C3



PRÉFACE

J'adresse ce livre aux personnes désireuses de trouver, dans un ouvrage élémentaire, les notions indispensables à l'étude de la Botanique. En l'écrivant, j'ai voulu présenter l'état actuel de la science, avec la forme et le caractère de vulgarisation, qui distinguèrent à un si haut degré les traités spéciaux d'Adrien de Jussieu et d'Achille Richard.

Ne pouvant sortir du cadre restreint que je m'étais imposé, je me suis abstenu de toute critique et de toute discussion. Je me suis contenté de grouper les faits acquis et de les réunir en un corps de doctrine, afin que ce livre fût un exposé complet, mais succinct de la vérité. Comme, dans ces conditions, il est difficile de tout dire sans être obscur, j'ai fait de mon mieux, pour donner à cette œuvre les seuls mérites qu'elle pût avoir: la *clarté*, la *précision*.

Bien que ce Cours élémentaire soit aussi réduit que possible, les additions que j'y avais faites l'avaient rendu trop volumineux. C'est pourquoi je l'ai divisé en deux parties, offrant chacune une table des matières et une pagination distincte.

Chacune de ces parties a, dans ma pensée, une destination différente.

La première, ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE VÉGÉTALES, me paraît devoir être réservée au cabinet et au laboratoire; elle

servira de guide, dans les recherches d'anatomie et de physiologie, ainsi que pour l'étude des questions de morphologie végétale. Elle répond à l'enseignement des Lycées, et j'ai été heureux d'apprendre que plusieurs professeurs l'avaient recommandée à leurs élèves. Je leur en adresse mes remerciements et j'ajoute que, c'est pour les élèves des Lycées, surtout, que j'avais écrit cet ouvrage.

La seconde partie, LES FAMILLES VÉGÉTALES, est le livre du jardin botanique et de l'herborisation. Elle sera utile à ceux qui veulent savoir distinguer les familles les unes des autres et connaître leurs produits les plus importants.

La première partie, consacrée à l'étude des organes et de leurs fonctions, a été considérablement augmentée et beaucoup de chapitres ont été refaits en entier. Je citerai, entre autres, ceux qui se rapportent à l'histoire de la Cellule (enveloppe et contenu), à l'étude de la Phyllotaxie, de la Ramification et surtout des Fonctions de nutrition.

En écrivant ces divers chapitres, je me suis inspiré des ouvrages si estimés de MM. P. Duchartre et Van Tieghem; j'y ai ajouté quelques faits, résultant de mes observations ou de mes recherches. Quand j'en ai trouvé l'occasion, j'en ai profité pour mettre en lumière les travaux importants de MM. Chatin, A. Gris, Prillieux, etc.

L'article Assimilation rédigé, pour la première édition, par mon savant ami, M. E. Marchand (de Fécamp), a été entièrement réécrit par moi; j'y ai résumé tout ce que je savais à ce sujet. C'était là un travail difficile, car une étude de ce genre comprend non seulement la connaissance des fonctions de nutrition, mais aussi celle des questions de chimie et d'agriculture, qui se rattachent à l'étude de ces fonctions. Aussi la plupart des botanistes reculent-ils devant ce labeur. On verra que, pour le faire, j'ai mis à con-

tribution les travaux estimés de MM. E. Marchand, I. Pierre, Malaguti, de Gasparin, P. Thénard, Risler, Dehérain, Liebig, etc. Puisse ce chapitre, qui m'a coûté tant de recherches, recevoir l'approbation de ceux auxquels il s'adresse.

J'ai refait presque en entier l'article relatif aux Inflorescences définies ou Cymes, dont l'étude semble si ardue à la plupart des élèves et je me suis efforcé de rendre cette question aussi simple que possible.

La première édition de cet ouvrage contenait un court Examen des flores qui se sont succédées à la surface du globe, pendant les périodes géologiques, ainsi qu'un rapide énoncé des causes qui ont présidé à l'Évolution et à la Distribution des plantes. Ces divers chapitres ont été conservés sans changement, sauf ce qui concerne la Théorie de l'évolution, qui a été entièrement remaniée et présentée sous un jour peut-être nouveau.

En m'appuyant sur les travaux de MM. Darwin, Naegeli, Lyell, Haeckel, de Saporta, J. Sachs, W. Schimper, Grisebach, etc., j'ai essayé de dégager de ces travaux l'opinion qui semble la plus vraie. Le résumé des doctrines (parfois contradictoires) de ces savants m'a permis de montrer comment on peut comprendre les lentes transformations, qui ont fait, des humbles Algues primitives, des plantes pourvues de fleurs complètes, et de faire voir en suite de quelles remarques se sont modifiées les idées relatives à la succession des flores anciennes.

Lorsque, en 1879, j'osai écrire un court résumé de cette science moderne, qu'on a nommé la Paléontologie végétale, et surtout de la Théorie de l'évolution, je ne le fis pas sans quelque inquiétude. Maintenant que le succès a justifié cet acte, je me suis laissé entraîner un peu plus loin, et j'ai

crû pouvoir donner une étendue plus grande à l'exposé des théories nouvelles.

J'avoue, toutefois, que je l'ai fait en exprimant la plus grande réserve sur le bien fondé de ces doctrines.

Si j'en ai parlé, dans ma première édition ; si je leur ai donné plus de développement dans la seconde, c'est parce que, à mon avis, chacun a le droit et le devoir de les connaître. Je les crois vraies ; mais je ne puis me permettre de les affirmer, tant que la découverte de faits indispensables et suffisamment nombreux ne les aura pas démontrées d'une manière absolue.

Pour si clairement écrit qu'on le suppose, un ouvrage scientifique n'est bien compréhensible, que s'il est accompagné de nombreuses figures. Dans la première édition, la partie ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE VÉGÉTALES en comprenait 308 ; j'en ai ajouté 96 à la deuxième. Beaucoup de ces dernières sont des schémas destinés à rendre le texte plus intelligible.

Tel est le livre que j'offre à ceux qui veulent avoir des notions abrégées de l'histoire des plantes. Il est la reproduction textuelle du cours de Botanique fait devant les élèves de la Faculté de Lyon. L'attention qu'ils ont toujours prêtée à mes leçons a été un précieux encouragement pour moi. C'est à eux que je dédie la deuxième édition, comme je leur avais dédié la première.

D. CAUVET.

Lyon, 20 juin 1884

COURS ÉLÉMENTAIRE

DE

BOTANIQUE

INTRODUCTION

La Botanique (βοτάνη, plante) a pour objet l'étude des végétaux. Les végétaux sont des êtres organisés et vivants, en général insensibles et incapables de mouvements volontaires.

On peut les définir de la manière suivante :

Individus le plus souvent agrégés, rarement libres et distincts ; formant de l'albumine, de la graisse, de l'amidon, etc., avec les éléments puisés dans le sol ou dans l'air ; absorbant de l'acide carbonique et dégageant de l'oxygène, sous l'influence de la lumière ; presque tous pourvus de chlorophylle ; susceptibles d'accroissement pendant toute leur vie ; essentiellement hydroxycarbonés et ne produisant de chaleur sensible, que d'une manière temporaire. Privés d'appareil digestif, ils se nourrissent par absorption de liquides et de gaz, qui se modifient en des points de l'organisme variables, selon l'époque et le lieu, et dont la marche, dans l'économie, semble réglée par les seules lois de l'endosmose, de la diffusion, de la capillarité. Ils ne se distinguent des animaux, que par des différences de moins à plus, et, parmi les principes qui les constituent, aucun, sauf peut-être le tannin, ne leur est spécial.

La Botanique comprend :

1^o L'ORGANOLOGIE — (ὄργανον, organe ; λόγος, discours), ou étude des organes, qui se divise en : *Organogénie* (ὄργανον, organe ; γένος, naissance) : étude du développement des organes ; *Histologie* (ἵστος, tissu [ἵστιον, toile que fait le tisserand], λόγος, discours) : étude de leurs éléments anatomiques ; *Organographie* (ὄργανον,

crû pouvoir donner une étendue plus grande à l'exposé des théories nouvelles.

J'avoue, toutefois, que je l'ai fait en exprimant la plus grande réserve sur le bien fondé de ces doctrines.

Si j'en ai parlé, dans ma première édition ; si je leur ai donné plus de développement dans la seconde, c'est parce que, à mon avis, chacun a le droit et le devoir de les connaître. Je les crois vraies ; mais je ne puis me permettre de les affirmer, tant que la découverte de faits indispensables et suffisamment nombreux ne les aura pas démontrées d'une manière absolue.

Pour si clairement écrit qu'on le suppose, un ouvrage scientifique n'est bien compréhensible, que s'il est accompagné de nombreuses figures. Dans la première édition, la partie ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE VÉGÉTALES en comprenait 308 ; j'en ai ajouté 96 à la deuxième. Beaucoup de ces dernières sont des schémas destinés à rendre le texte plus intelligible.

Tel est le livre que j'offre à ceux qui veulent avoir des notions abrégées de l'histoire des plantes. Il est la reproduction textuelle du cours de Botanique fait devant les élèves de la Faculté de Lyon. L'attention qu'ils ont toujours prêtée à mes leçons a été un précieux encouragement pour moi. C'est à eux que je dédie la deuxième édition, comme je leur avais dédié la première.

D. CAUVET.

Lyon, 20 juin 1884

COURS ÉLÉMENTAIRE

DE

BOTANIQUE

INTRODUCTION

La Botanique (βοτάνη, plante) a pour objet l'étude des végétaux. Les végétaux sont des êtres organisés et vivants, en général insensibles et incapables de mouvements volontaires.

On peut les définir de la manière suivante :

Individus le plus souvent agrégés, rarement libres et distincts ; formant de l'albumine, de la graisse, de l'amidon, etc., avec les éléments puisés dans le sol ou dans l'air ; absorbant de l'acide carbonique et dégageant de l'oxygène, sous l'influence de la lumière ; presque tous pourvus de chlorophylle ; susceptibles d'accroissement pendant toute leur vie ; essentiellement hydroxycarbonés et ne produisant de chaleur sensible, que d'une manière temporaire. Privés d'appareil digestif, ils se nourrissent par absorption de liquides et de gaz, qui se modifient en des points de l'organisme variables, selon l'époque et le lieu, et dont la marche, dans l'économie, semble réglée par les seules lois de l'endosmose, de la diffusion, de la capillarité. Ils ne se distinguent des animaux, que par des différences de moins à plus, et, parmi les principes qui les constituent, aucun, sauf peut-être le tannin, ne leur est spécial.

La Botanique comprend :

1° L'ORGANOLOGIE — (ὄργανον, organe ; λόγος, discours), ou étude des organes, qui se divise en : *Organogénie* (ὄργανον, organe ; γένος, naissance) : étude du développement des organes ; *Histologie* (ἵστος, tissu [ἵστιον, toile que fait le tisserand], λόγος, discours) : étude de leurs éléments anatomiques ; *Organographie* (ὄργανον,

organe; γράφω, je décris) : étude de leur forme, de leur symétrie, de leur arrangement sur le végétal.

2° LA PHYSIOLOGIE — (φύσις, nature; λόγος, discours) : étude des fonctions de chaque organe, des rapports de ces fonctions et de la manière dont elles concourent à la marche régulière de la vie des plantes.

3° LA GÉOGRAPHIE BOTANIQUE — (γῆ, terre; γράφω, je décris) : détermination des lois qui président à la distribution des plantes à la surface de la terre, selon le climat, l'altitude et la latitude, la nature du sol et des eaux, etc.

4° LA BOTANIQUE SYSTÉMATIQUE —, comprenant la *Phytographie* (φύτον, plante; γράφω, je décris) : description des caractères propres à chaque végétal, et la *Taxinomie* (τάξις, arrangement; νόμος, loi) : classement systématique des plantes en groupes, selon leurs affinités naturelles.

Aux deux premières divisions, se rattachent : 1° la *Téatologie* (τέρας, téraτος, monstre; λόγος, discours) : histoire des anomalies et des monstruosité, qui altèrent la forme ordinaire des organes; 2° la *Pathologie* (πάθος, souffrance; λόγος, discours) ou *Nosologie* (νόσος, maladie; λόγος, discours) : histoire des troubles anatomiques ou physiologiques, qui affectent la santé des plantes.

A la troisième division, doit être rapportée la *Paléontologie végétale* ou étude de la végétation, pendant les périodes géologiques qui ont précédé la nôtre.

5° Enfin, on admet assez généralement, comme dernière division de l'étude des végétaux, celle qui résulte de leurs applications à la médecine, à l'industrie, à la culture, et qui repose sur la connaissance de leurs propriétés ou de leurs usages : BOTANIQUE APPLIQUÉE.

ORGANOLOGIE ET PHYSIOLOGIE

HISTOLOGIE

Les éléments anatomiques des végétaux peuvent être ramenés à trois types :

1° Les uns sont réguliers ou irréguliers, à peu près d'égal diamètre dans tous les sens, ou à peine plus longs que larges et pourvus de parois généralement très minces, circonscrivant une cavité close, d'où les noms de *Cellules* et d'*Utricules* qu'on leur a donnés. Le tissu qu'ils forment a été appelé *Tissu cellulaire* ou encore *Parenchyme* (πρόγχυμα, substance des organes), parce qu'ils constituent

la matière fondamentale de la plante. Certaines cellules, d'origine parenchymateuse, acquièrent parfois une épaisseur et une dureté considérables. On les dit alors *pierreuses* ou *scéreuses* (de σκληρός, dur). Ces cellules sont tantôt isolées au milieu du parenchyme, tantôt elles y forment des sortes d'îlots ou de zones concentriques : leur ensemble a reçu le nom de *Tissu scéreux* ou de *Sclérenchyme*.

2° Les autres sont relativement longs, toujours appointis ou coupés obliquement à leurs extrémités, et pourvus de parois épaisses, dures, canaliculées, entourant une cavité d'ordinaire très étroite. Ils ont reçu la dénomination de *Fibres*; leur ensemble a été nommé *Tissu fibreux* et, comme ce tissu constitue la base des parties résistantes ou de soutien du végétal, on l'a désigné aussi sous le nom de *Prosenchyme* (πρό-εγγχυμα, substance forte).

3° D'autres, enfin, se présentent sous forme de tubes d'une grande longueur, offrant, à peu de chose près, la même organisation que les cellules ou les fibres, mais, en général, à cavité plus large que celle de ces dernières et occupant des places déterminées. La forme de ces éléments, leur longueur et la croyance où l'on était qu'ils sont chargés de conduire les sucs, leur ont fait donner le nom de *Vaisseaux*. Leur ensemble a été appelé *Tissu vasculaire*.

Les observations organogéniques ont montré que les fibres et les vaisseaux dérivent de la cellule. Il importe donc d'étudier soigneusement le tissu cellulaire, son origine, sa constitution et les métamorphoses qu'il subit.

CELLULES

Dans son état le plus simple, une cellule est constituée par une substance granuleuse, molle, vivante, de nature albuminoïde, appelée *Protoplasma* (πρώτος, premier; πλάσμα, ce qu'on a façonné) ou *Protoplaste* (πρώτος, βλαστός, germe). La petite masse protoplasmique peut être homogène (*Cytode* d'Haeckel, de κύτος, cavité, ὁδός, voie), ou contenir un corps arrondi, plus consistant, appelé *Nucléus* ou *Noyau*; on la nomme alors *Cyte* (de κύτος, cavité). Les cytodes et les cytes sont parfois nus; plus souvent ils sont pourvus d'une membrane. Haeckel a nommé *Plastides* (πλαστής, créateur) ces divers états de la matière protoplasmique et il les a répartis en quatre groupes : *Gymnocytodes* (γυμνός, nu; κύτος, ὁδός) = plastides nues, sans nucléus; *Lépcytodes* (λέπος, coquille) = plastides sans nucléus, pourvus d'une enveloppe; *Gymnocytes* (γυμνός, κύτος) = plastides nues, pourvus d'un nucléus; *Lépcytes* (λέπος, κύτος) = plastides pourvus d'un nucléus et d'une enveloppe. Les trois premières sortes de plastides se trouvent surtout chez les Cryptogames

organe; γράφω, je décris) : étude de leur forme, de leur symétrie, de leur arrangement sur le végétal.

2° LA PHYSIOLOGIE — (φύσις, nature; λόγος, discours) : étude des fonctions de chaque organe, des rapports de ces fonctions et de la manière dont elles concourent à la marche régulière de la vie des plantes.

3° LA GÉOGRAPHIE BOTANIQUE — (γῆ, terre; γράφω, je décris) : détermination des lois qui président à la distribution des plantes à la surface de la terre, selon le climat, l'altitude et la latitude, la nature du sol et des eaux, etc.

4° LA BOTANIQUE SYSTÉMATIQUE —, comprenant la *Phytographie* (φύτον, plante; γράφω, je décris) : description des caractères propres à chaque végétal, et la *Taxinomie* (τάξις, arrangement; νόμος, loi) : classement systématique des plantes en groupes, selon leurs affinités naturelles.

Aux deux premières divisions, se rattachent : 1° la *Téatologie* (τέρας, téraτος, monstre; λόγος, discours) : histoire des anomalies et des monstruosité, qui altèrent la forme ordinaire des organes; 2° la *Pathologie* (πάθος, souffrance; λόγος, discours) ou *Nosologie* (νόσος, maladie; λόγος, discours) : histoire des troubles anatomiques ou physiologiques, qui affectent la santé des plantes.

A la troisième division, doit être rapportée la *Paléontologie végétale* ou étude de la végétation, pendant les périodes géologiques qui ont précédé la nôtre.

5° Enfin, on admet assez généralement, comme dernière division de l'étude des végétaux, celle qui résulte de leurs applications à la médecine, à l'industrie, à la culture, et qui repose sur la connaissance de leurs propriétés ou de leurs usages : BOTANIQUE APPLIQUÉE.

ORGANOLOGIE ET PHYSIOLOGIE

HISTOLOGIE

Les éléments anatomiques des végétaux peuvent être ramenés à trois types :

1° Les uns sont réguliers ou irréguliers, à peu près d'égal diamètre dans tous les sens, ou à peine plus longs que larges et pourvus de parois généralement très minces, circonscrivant une cavité close, d'où les noms de *Cellules* et d'*Utricules* qu'on leur a donnés. Le tissu qu'ils forment a été appelé *Tissu cellulaire* ou encore *Parenchyme* (πρόγχυμα, substance des organes), parce qu'ils constituent

la matière fondamentale de la plante. Certaines cellules, d'origine parenchymateuse, acquièrent parfois une épaisseur et une dureté considérables. On les dit alors *pierreuses* ou *scléreuses* (de σκληρός, dur). Ces cellules sont tantôt isolées au milieu du parenchyme, tantôt elles y forment des sortes d'îlots ou de zones concentriques : leur ensemble a reçu le nom de *Tissu scléreux* ou de *Sclérenchyme*.

2° Les autres sont relativement longs, toujours appointis ou coupés obliquement à leurs extrémités, et pourvus de parois épaisses, dures, canaliculées, entourant une cavité d'ordinaire très étroite. Ils ont reçu la dénomination de *Fibres*; leur ensemble a été nommé *Tissu fibreux* et, comme ce tissu constitue la base des parties résistantes ou de soutien du végétal, on l'a désigné aussi sous le nom de *Prosenchyme* (πρό-εγγχυμα, substance forte).

3° D'autres, enfin, se présentent sous forme de tubes d'une grande longueur, offrant, à peu de chose près, la même organisation que les cellules ou les fibres, mais, en général, à cavité plus large que celle de ces dernières et occupant des places déterminées. La forme de ces éléments, leur longueur et la croyance où l'on était qu'ils sont chargés de conduire les sucs, leur ont fait donner le nom de *Vaisseaux*. Leur ensemble a été appelé *Tissu vasculaire*.

Les observations organogéniques ont montré que les fibres et les vaisseaux dérivent de la cellule. Il importe donc d'étudier soigneusement le tissu cellulaire, son origine, sa constitution et les métamorphoses qu'il subit.

CELLULES

Dans son état le plus simple, une cellule est constituée par une substance granuleuse, molle, vivante, de nature albuminoïde, appelée *Protoplasma* (πρώτος, premier; πλάσμα, ce qu'on a façonné) ou *Protoplaste* (πρώτος, βλαστός, germe). La petite masse protoplasmique peut être homogène (*Cytode* d'Haeckel, de κύτος, cavité, ὁδός, voie), ou contenir un corps arrondi, plus consistant, appelé *Nucléus* ou *Noyau*; on la nomme alors *Cyte* (de κύτος, cavité). Les cytodes et les cytes sont parfois nus; plus souvent ils sont pourvus d'une membrane. Haeckel a nommé *Plastides* (πλαστής, créateur) ces divers états de la matière protoplasmique et il les a répartis en quatre groupes : *Gymnocytodes* (γυμνός, nu; κύτος, ὁδός) = plastides nues, sans nucléus; *Lépcytodes* (λέπος, coquille) = plastides sans nucléus, pourvus d'une enveloppe; *Gymnocytes* (γυμνός, κύτος) = plastides nues, pourvus d'un nucléus; *Lépcytes* (λέπος, κύτος) = plastides pourvus d'un nucléus et d'une enveloppe. Les trois premières sortes de plastides se trouvent surtout chez les Cryptogames

inférieures. La quatrième sorte, qui est la plus commune, est celle que l'on nomme généralement une *Cellule* : c'est la cellule complète ou cellule-type. A l'origine, elle est formée par une masse de protoplasma granuleux, que limite une zone extérieure plus consistante, appelée *Couche corticale*. Celle-ci s'isole de bonne heure et se transforme en une enveloppe véritable, nommée *Membrane cellulaire*. Cette membrane sécrète bientôt à sa surface une nouvelle enveloppe rigide (*Phytocyste*, de H. Baillon : *φυτόν*, plante; *κύστις*, vessie), constituée par une substance particulière, ayant la même composition que l'amidon ($C^{12}H^{10}O^{10}$) et qui a reçu le nom de *Cellulose*. La masse grumeleuse primitive, origine de l'enveloppe cellulosique, est aussi la matière d'où procèdent toutes les substances, que l'on trouve dans la cavité cellulaire.

La cellule ainsi constituée est parfois libre; plus souvent elle est d'abord incluse dans la cellule qui lui a donné naissance, ou bien elle est située sur l'un de ses côtés. Elle offre à considérer deux choses : 1° une *enveloppe*; 2° un *contenu*.

ENVELOPPE DE LA CELLULE

Forme. — Quand les cellules se développent librement, elles prennent la forme d'une sphère ou d'un ellipsoïde (fig. 1) et ne se touchent que par des points extrêmement restreints. Le tissu ainsi formé est spongieux et peu consistant; ses éléments laissent entre eux des vides relativement considérables, appelés *Méats*. On en

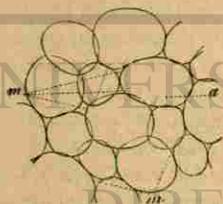


FIG. 1. — Fragment de tissu cellulaire du *Rhipsalis salicornioides*. — a, cellule; m, m, méats.

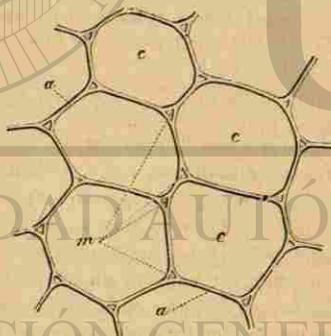


FIG. 2. — Tissu cellulaire de l'oignon du *Allium superbum*. — c, c, cellules; a, leurs parois; m, méats.

trouve des exemples dans les parties molles des végétaux (fruits charnus, plantes grasses). Mais, le plus souvent, au fur et à mesure qu'elles s'accroissent, les cellules se compriment mutuellement, tandis que les méats s'effacent peu à peu et disparaissent ou se trouvent réduits à de très petites dimensions (fig. 2). Les cellules

prennent alors la forme de polyèdres plus ou moins réguliers (cube, dodécaèdre pentagonal, prismes à quatre ou à six pans, allongés ou

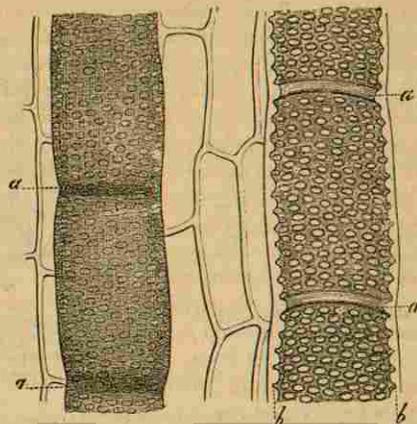


FIG. 3. — Vaisseaux ponctués de l'*Aristolochia Sipo*, l'un entier (a, a) montrant les étranglements dus à la réunion des cellules primitives; l'autre (b, b) coupé longitudinalement, pour montrer les bourrelets annulaires (a, a) restes des cloisons primitives.

tabulaires, à bases plates ou pyramidées, etc.). Dans quelques cas, les cellules superposées par files régulières s'accroissent seulement dans le sens de l'axe du végétal, tandis que leurs extrémités juxtaposées se dépriment, et chacune d'elles offre l'aspect d'un tonneau ou d'un tronçon de colonne (fig. 3). D'autres fois, la cellule se distend seulement en de certains points, s'allonge et devient *rameuse* (fig. 4-5) ou *étoilée* (fig. 6). Tantôt alors les saillies ainsi produites s'adaptent exactement dans les dépressions correspondantes des cellules voisines et les méats primitifs disparaissent (fig. 5); tantôt ces saillies s'accolent, par leurs seules extrémités, aux saillies corres-

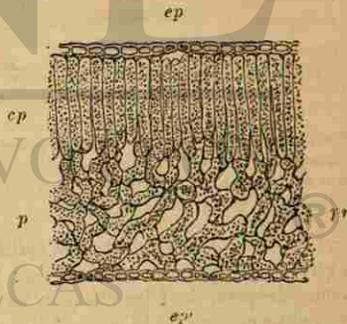


FIG. 4. — Coupe transversale d'une feuille, à parenchyme composé de cellules rameuses. — ep, épiderme supérieur; cp, cellules en palisade; pr, parenchyme à cellules rameuses; ep', épiderme inférieur.

pendantes des autres cellules; les méats primitifs sont exagérés et se transforment en *Lacunes* (fig. 4, *pr* et fig. 6).

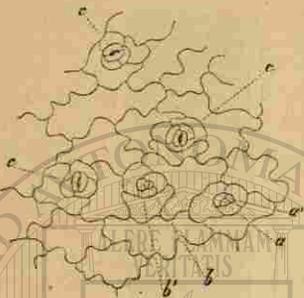


FIG. 5. — Cellules sinuées de l'épiderme du *Sedum Telephium*.

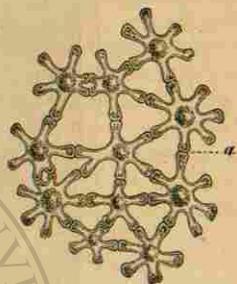


FIG. 6. — Parenchyme étoilé des cloisons de la tige du *Juncus effusus*. — *a*, point d'union de deux saillies de la paroi.

La production des *lacunes* peut être due à d'autres causes: 1° la dissociation des cellules (fig. 7); 2° l'accroissement exagéré de certains tissus, qui se développent trop vite, ce qui détermine la déchirure des tissus voisins

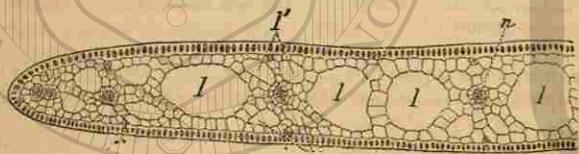


FIG. 7. — Coupe transversale d'une portion de feuille du *Cymodocea aquatica*. — *l*, lacunes; *l'*, lacunes plus petites.

(*lacunes à air de plusieurs plantes aquatiques*); 3° l'assèchement et le retrait de cellules devenues inutiles (*moelle*); 4° la destruction de quelques parties, qui sont résorbées, dissoutes ou entraînées, en raison d'un afflux trop considérable des sucs (*lacunes à gomme, à résine*).

La disposition régulière des cellules, les unes par rapport aux autres, peut être de deux sortes: 1° elles sont rangées en séries concentriques, dont les éléments se superposent d'une manière alternative comme les pierres d'un mur (fig. 8); 2° elles sont juxtaposées en séries linéaires et situées, soit à la même hauteur, soit à des hauteurs différentes. Dans ce dernier cas, les cellules sont souvent renflées en leur milieu: la partie renflée des cellules d'une série occupe alors la dépression laissée par les extrémités rétrécies des cellules de la série voisine (fig. 9).

Selon la manière dont s'est effectué leur développement, les cellules peuvent donc être:

1° Également développées dans tous les sens et arrondies ou polyédriques (v. fig. 1-2);

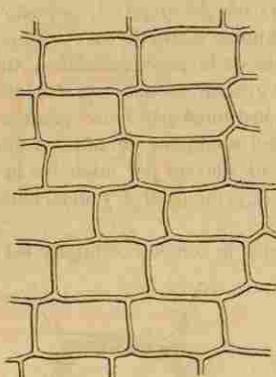


FIG. 8. — Parenchyme muriforme de la tige de l'*Aristolochia Siphon*.

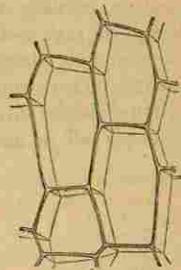


FIG. 9. — Cellules épidermiques du *Polystichum Filix-mas*.

2° Allongées ou développées dans le sens de la longueur et alors: *ovoïdes*, *prismatiques*, *cylindriques*, *moniliformes* ou en forme de grains de chapelet (v. fig. 3, *a a*, et fig. 4, *cp*);

3° Aplatis de haut en bas ou *tabulaires* et alors: irrégulières ou régulières et *prismatiques* ou *losangiques* (fig. 9);

4° Aplatis latéralement ou *muriformes* (fig. 8).

5° *Rameuses* ou développées irrégulièrement en divers sens et alors: *libres* sauf par la base (certains poils, fig. 10), ou *reciproquement emboîtées* (épiderme du *Sedum*, v. fig. 5), ou *se touchant par l'extrémité* des prolongements (parenchyme foliaire, v. fig. 4, *pr*).

6° *Etoilées* ou développées régulièrement, par des points également espacés et *libres*, sauf par la base (certains poils, ou *soudées par leurs diverticulum*s) (fig. 6).

7° **Modification de l'enveloppe.** —

L'enveloppe de la cellule est d'abord simple, mince et constituée par une membrane cellulosique, molle, homogène. Cette membrane, tantôt se dessèche et durcit, sans aug-



FIG. 10. — Un poil unicellulaire et étoilé pris à la face inférieure de la feuille de l'*Alysson saxatile* L. Il est vu par dessous.

menter de volume, ou se déprime et s'affaisse; tantôt elle s'épaissit et revêt des aspects très variables.

Après la naissance de la couche de cellulose, la membrane cellulaire primitive continue à tapisser la face interne de la cellule. Cette membrane, qu'on a nommée *Utricule primordial*, persiste quelquefois intégralement et les formations, dont elle est l'origine, sont également réparties sur la totalité de la paroi cellulaire. Mais, le plus souvent, tandis que la cellule grandit, la masse protoplasmique se creuse de vacuoles (fig. 11) constituées par l'intercalation d'un liquide aqueux (*suc cellulaire*), qui augmente de plus en plus, de telle sorte que les vacuoles finissent souvent par atteindre la paroi cellulosique, en traversant l'utricule primordial et y déterminent la production d'aréoles diversiformes.

A cette période du développement, le contenu cellulaire est com-

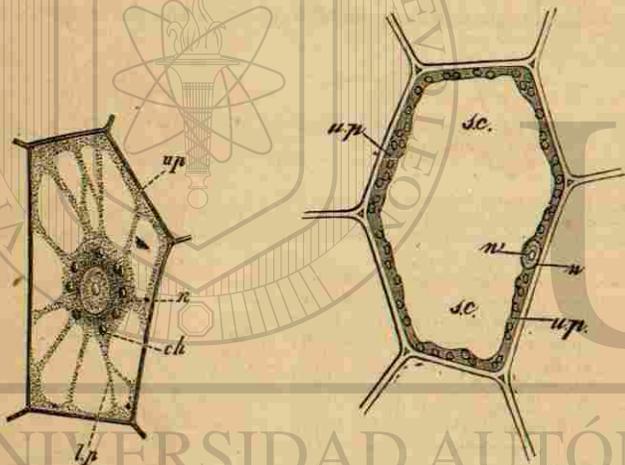


FIG. 11. — Cellule de *Mar-chantia**.

FIG. 12. — Coupe d'une cellule à cavité centrale occupée par le suc cellulaire (*sc.*) et dont le noyau (*n.*), devenu pariétal, est inclus dans l'épaisseur de l'utricule primordial (*up.*).

posé des parties suivantes : 1° une *centrale* ou *subcentrale*, formée de protoplasma contenant le noyau (*n.*); 2° une *périphérique*, formée aussi de protoplasma et appliquée contre la paroi de la cellule (*Utricule primordial*, *up.*); 3° une *intercalaire*, composée de tractus protoplasmiques (*lp.*), servant d'union entre les parties centrale et

* *u p.*, utricule primordial; *n.*, noyau; *ch.*, chlorophylle; *lp.*, trabécules protoplasmiques circonscrivant les vacuoles et unissant le noyau à l'utricule primordial.

périphérique; 4° le *liquide aqueux*, qui remplit les vacuoles. Les tractus protoplasmiques, progressivement amoindris par l'augmentation du liquide aqueux, finissent par se rompre et l'un d'eux entraîne avec lui le noyau, qui vient s'appliquer sur la paroi (fig. 12).

La cavité de la cellule n'est plus occupée alors que par deux matières distinctes : 1° le *protoplasma* réduit à l'*utricule primordial*, qui contient le noyau; 2° le *liquide cellulaire*.

Nous avons vu que l'utricule primordial est souvent traversé par les vacuoles, qui y déterminent la formation d'aréoles diversiformes. Tantôt alors la couche protoplasmique pariétale prend l'aspect d'un réseau, tantôt elle est traversée par des punctuations ou des lignes, soit courtes et interrompues, soit plus ou moins allongées et droites ou courbes, parfois même disposées en anneaux, en spires, etc.

Comme toute formation nouvelle est due à une sécrétion du pro-

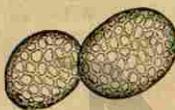


FIG. 13. — Cellules réticulées de l'albumen de la graine de *Aristolochia Clematidis*.

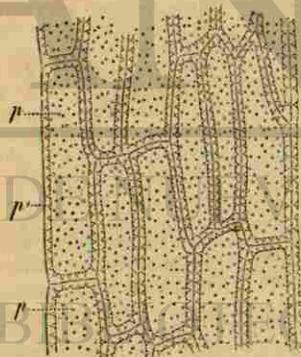


FIG. 14. — Cellules ponctuées du *Bragantia Walllichii*, à punctuations vues de face (*p.*) et de profil (*p'*).

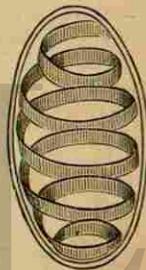


FIG. 15. — Schéma d'une cellule à paroi double d'un épaississement spirale.

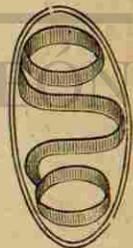


FIG. 16. — Schéma d'une cellule à paroi double d'un épaississement spiro-annulaire.

toplasma intra-cellulaire, il s'ensuit qu'il ne se produit rien, là où manque la membrane protoplasmique, et que, là où elle persiste, il

se produit un épaississement de la paroi, qui devient réticulée, rayée, ponctuée, annelée, etc., selon la disposition affectée par la couche génératrice (fig. 13, 14, 15, 16).

Dans les cellules du parenchyme, l'épaississement de la paroi s'arrête de bonne heure (fig. 2.) Dans les tissus proscymateux et dans les cellules *pieuvreuses*, la paroi cellulaire acquiert souvent une grande épaisseur: la cavité de la cellule est alors très réduite et sa paroi est souvent traversée par des canaux plus ou moins longs (fig. 17, 22), qui peuvent être simples, ou bifurqués, ou rameux. La formation de ces canaux est due au défaut de production de l'épaississement, qui s'est fait sur les autres parties de la paroi. Les canaux de deux cellules voisines se correspondent exactement d'ordinaire; mais, en général, ils ne sont pas en continuité; presque toujours ils se terminent dans l'intérieur de la paroi ou, du moins, deux canaux voisins sont séparés à leur extrémité par la matière intercellulaire. L'épaississement s'effectue parfois irrégulièrement: les parties épaissies se présentent alors sous forme de verrues, de pointes, de cônes, etc., saillants sur la paroi externe de la cellule ou sur sa paroi interne

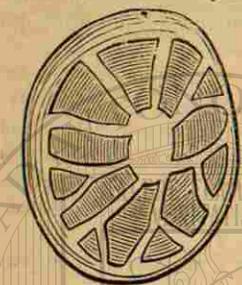


FIG. 17. — Schéma de la section transversale d'une cellule pieuvreuse.

et qui coupent la cavité cellulaire de cloisons en général incomplètes, tantôt simples, tantôt comme déchiquetées. Dans quelques cas (*Cactées*), la production nouvelle affecte la forme de bourrelets spiraux ou annulaires, qui peuvent se développer au point de diviser la cavité de la cellule, en chambres communiquant entre elles, par de simples pertuis arrondis.

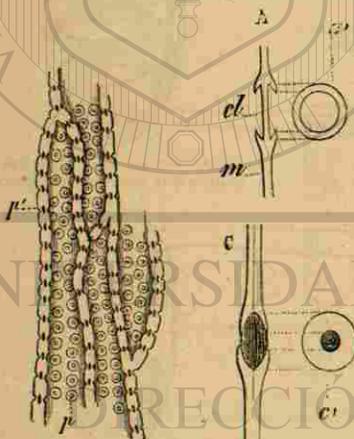


FIG. 18. — Cellules à ponctuations aréolées, vues de face (*p*) et en coupe longitudinale (*p'*).

FIG. 19. — Formation d'une ponctuation aréolée.

Chez un certain nombre de plantes, la paroi des fibres et des vaisseaux offre des ponctuations ovales ou arrondies, pourvues d'un double contour et qu'on a nommées, pour ce motif, *Ponctuations aréolées*. Vues sur une

* A. — Coupe transversale d'une paroi montrant la section de l'épaississement circulaire, qui circonscrit un point de la paroi *cl*, qui est resté mince, tandis que le reste de la paroi

coupe transversale, ces ponctuations se présentent sous forme de vides lenticulaires, creusés dans l'épaisseur de la paroi et communiquant, avec la cavité de la cellule, au moyen d'un pertuis étroit (fig. 18).

Les ponctuations aréolées sont dues à la production d'un bourrelet circulaire, qui naît sur des points déterminés de la paroi, grandit peu à peu, fait une saillie de plus en plus prononcée et s'étend, comme une voûte, au-dessus de la partie circonscrite (fig. 18, 19). Les formations de ce genre se montrent toujours sur les côtés opposés de la paroi, qui sépare deux cellules voisines; la cavité est donc formée d'abord par deux vides semi-lenticulaires juxtaposés, qui finissent par se confondre, lorsque la cloison est résorbée.

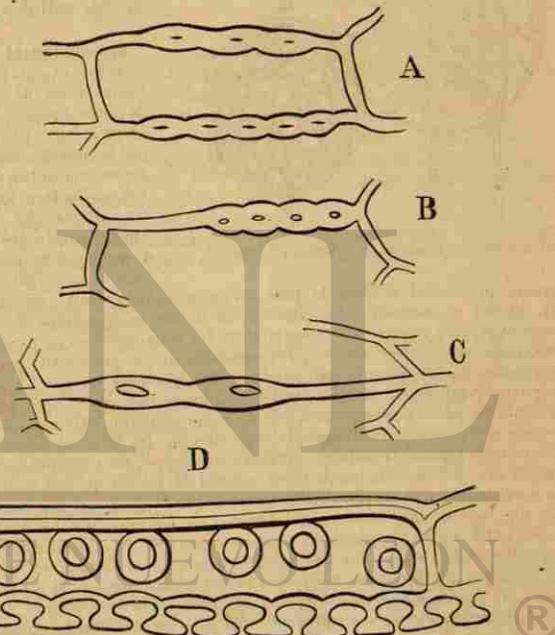


FIG. 20. — Production des ponctuations dans les cellules conductrices du Ricin: A, B, C, D états successifs de la ponctuation.

Dans beaucoup de cas, surtout chez les cellules peu épaisses, la ponctuation paraît avoir son origine dans l'épaisseur de la paroi, qui semble se dédoubler: puis se creuser de proche en proche, vers les deux faces, jusqu'à ce que la perforation soit complète (fig. 20, A, B, C, D).

m, s'est épaissi. — *a'*, cercles concentriques de la ponctuation vus de face. — C. Coupe transversale d'une ponctuation formée; la membrane *cl* primitive a disparu. — *c'*, cercles concentriques de la ponctuation.

On observe parfois que les punctuations sont rassemblées en des points très restreints, et que leur ensemble figure l'aspect d'un crible ou d'un grillage, d'où les noms de *Cellules criblées* et de *Cellules grillagées* donnés aux cellules qui les présentent. Ces

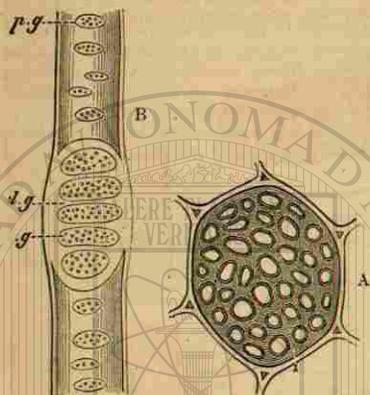


FIG. 21. — Portions de cellules grillagées.

pointuons occupent d'ordinaire les cloisons de cellules superposées, mais il s'en montre souvent aussi sur les parois latérales (fig. 21) de ces cellules.

Epaississement de la paroi.
— Si l'on examine une section transversale de cellules ou de fibres à parois épaisses, on observe que ces parois sont ou semblent composées de zones concentriques, distinctes, emboîtées les unes dans les autres (fig. 22). Cette constitution a été attribuée :
1° au dépôt de couches successives, sécrétées par l'utricule primordial et dont la plus ancienne se trouverait : en dehors, selon H. Mohl; en dedans, selon Hartig; 2° à une interposition de matériaux nouveaux, dans l'intervalle compris entre les deux faces de la paroi (Trécul). Selon cette dernière théorie, l'épaississement se produirait par intussusception et l'on s'explique ainsi pourquoi les portions interne et externe de la paroi cellulaire en sont les parties les plus denses. Mais il est plus difficile d'admettre que l'épaississement soit dû à une nutrition intime, à une sécrétion propre de l'enveloppe cellulosique seule. Comme les diverses formations, dont nous avons signalé l'existence sur cette enveloppe, ne se produisent qu'en des points déterminés de la paroi, il est naturel de penser que les matériaux, qui la constituent, sont sécrétés exclusivement par le protoplasma. On comprend, dès lors, que la substance assimilable en soit soustraite, par les parties similaires existant dans la paroi, de la même façon que les éléments des molécules cristallines sont attirés les uns vers les autres, pour former un cristal. Mais ici, le dépôt des molécules nouvelles se fait à l'intérieur de la masse préexistante, au lieu de s'effectuer à sa surface. Tout porte à croire que, au moment où s'effectue le dépôt, ses matériaux sont dans un état d'hydratation variable, selon l'époque où il se produit et selon la nature de la substance intercalée. Telle semble être la cause qui détermine les différences observées, dans la densité relative des parties et, par suite, la disposition de ces parties en couches successives alternativement claires et foncées.

Selon Millardet, l'apparence de couches emboîtées serait due, en effet, à l'inégale consistance des matériaux intercaux : ceux-ci se disposent en séries alternatives, telles qu'une couche moins dense soit placée entre deux couches

A — Cloison séparant deux cellules superposées, vue de face. — B, jonction de deux cellules séparées par une cloison oblique *cl. g.*, pourvue de punctuations grillagées (*g.*). Les parois de ces cellules offrent d'autres punctuations (*pg.*).

plus denses et réciproquement. On conçoit donc que la différence d'hydratation de deux couches voisines (l'une plus dense, l'autre moins dense) se traduise par des propriétés de réfringence différentes; d'où l'apparente constitution de la paroi cellulaire, qui semble composée de couches emboîtées, tandis qu'elle est formée par une alternance de zones claires ou sombres, c'est-à-dire, plus ou moins réfringentes, moins hydratées, plus hydratées. Voici comment il semble que puisse être expliquée la production de ces diverses zones :

Les molécules constitutives de la paroi ont un pouvoir d'imbibition variable, selon l'époque.

Il se produirait donc successivement (fig. 23) :

1° Dédoublement de la paroi primitive (A), par intercalation de molécules hydratées; la paroi est ainsi divisée en deux couches denses : une externe; une interne (B);

2° Dshydratation de la couche intercalaire, qui se condense principalement dans sa partie centrale (C);

3° Dédoublement de la couche intercalaire, par interposition de nouvelles molécules hydratées (D);

4° Dshydratation de la portion centrale de la couche nouvellement formée, qui se condense (E), etc.

Cette explication purement théorique, permet de comprendre la production des couches denses et leur différenciation, si l'on admet que la portion extérieure

se produisent les couches, par intercalation de matière hydratée, au sein d'une couche dense et dshydratation ultérieure de cette matière. subit qu'une dshydratation incomplète, ou que chaque couche nouvellement formée reste molle sur ses bords, tandis qu'elle se condense vers son milieu.

Les éléments constitutifs de ces couches paraissent être formés de lamelles

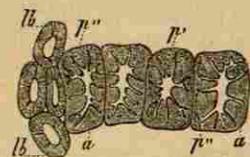


FIG. 22. — Coupe transversale de cellules à parois épaisses de *Aristolochia cymbifera*.



FIG. 23. — Figure théorique, montrant de quelle manière se produisent les couches, par intercalation de matière hydratée, au sein d'une couche dense et dshydratation ultérieure de cette matière.

distinctes, groupées en séries juxtaposées ou superposées, qui se dessinent au dehors comme des stries linéaires, disposées en anneaux ou en spires souvent entrecroisées et figurant alors une sorte de réseau.

L'origine protoplasmique des matériaux d'épaississement est démontrée par les modifications qui s'effectuent après coup, chez certaines cellules, d'abord ponctuées ou réticulées, et sur les parois desquelles se produisent de nouvelles formations, soit en spirale, soit en anneau, régulières ou irrégulières, et distinctes ou rattachées les unes aux autres.

CONTENU DE LA CELLULE (fig. 24)

Les matières intra-cellulaires sont de deux sortes : 1^o le Proto-

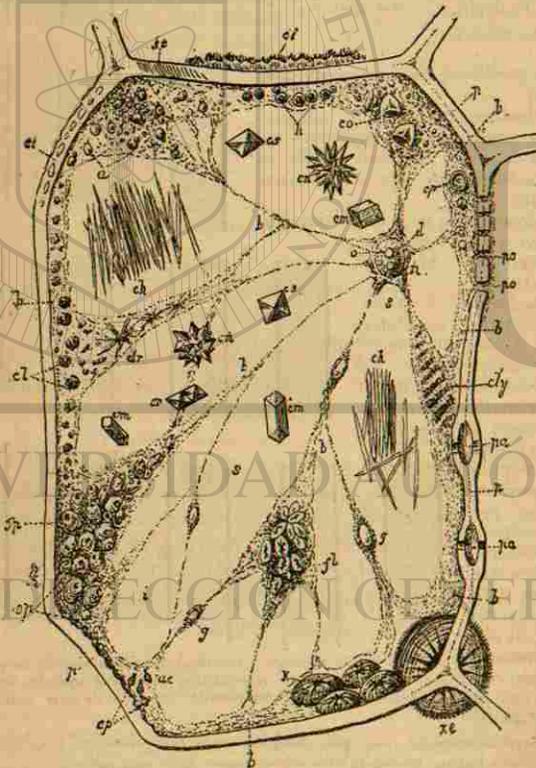


FIG. 24. — Schéma d'une cellule, avec son enveloppe, son protoplasma, la modification de l'enveloppe et les produits divers du protoplasma, d'après H. Baillon : — *pa*) punctuations ;

plasma; 2^o les divers principes qui en dérivent : *Chlorophylle*, *Amidon*, *Aleurone*, *Tannin*, *Cristaux*, etc.

Le *Protoplasma* est une substance azotée, filante et muqueuse, composée de granulations (*Microsomes*, H. Baillon, de μικρός, petit; σῶμα, corps) incluses dans une masse fondamentale translucide, d'apparence mucilagineuse.

Cette substance est analogue, sinon identique, à celle que l'on a nommée *Sarcoïde*, chez les animaux. Vivante, contractile et douée de mouvements amiboïdes, quand elle est incluse dans les cellules, elle est capable, à l'état de liberté, de phénomènes de locomobilité, dont on trouve des exemples, chez les Myxomycètes et chez les organites appelés *Zoospores* et *Anthérozoïdes*; elle est le point de départ, de tous les actes de la vie végétale. C'est au protoplasma, que les diverses parties de la plante empruntent, pour se l'assimiler, l'élément simple ou complexe, qu'il a absorbé et plus ou moins modifié, par une élaboration préalable. Il se nourrit, s'accroît, se multiplie, respire, vit et meurt; rarement coloré, il repousse les matières colorantes et celles-ci ne le pénètrent qu'après sa mort. L'alcool, la chaleur le coagulent; la potasse, l'ammoniaque en solution concentrée le dissolvent. Les acides concentrés le tuent et quelques-uns le colorent : l'acide sulfurique, en *rouge pâle* ou *brunâtre*; l'acide chlorhydrique, en *rose* ou en *violet*; l'acide azotique, parfois en *jaune pâle*. Il est coloré : en *rouge*, par l'azotate acide de mercure; en *violet* par le sulfate de cuivre et l'ammoniaque; en *jaune*, par l'action successive de l'acide azotique et de l'ammoniaque ou de la potasse. Il se compose de deux parties : une *extérieure*, plus dense, ordinairement hyaline, qui accompagne dans leurs mouvements tous les diverticulums issus de la masse; une *intérieure*, plus fluide, ordinairement granuleuse, qui chemine dans les canaux diverticulums ou pseudopodes (solitaires ou anastomoses), qui se sont creusés dans le protoplasma ou en émanent, et qui sont toujours engainés par la matière hyaline.

Nous avons vu que le protoplasma fournit les matériaux de la membrane cellulosique; de sa condensation partielle résulte un corps particulier, nommé *Nucléus* ou *Cytoblaste* (H. Baillon; de κυτός, cavité; βλαστός, germe); v. fig. 24, 11, 12.

Le *NUCLÉUS* est un corps sphérique, ovoïde ou lenticulaire, finement granuleux, translucide et contenant un ou deux corpuscules (*Nucléoles*) en général bien distincts. Il occupe d'abord le centre de la cellule (v. fig. 11), devient de plus en plus excentrique, à mesure que grandissent les vacuoles, dont est creusé le protoplasma, et finit par être pariétal, lorsque ce dernier arrive à ne

pa) punctuations aréolées; *ep*) épaississements internes de la paroi; *n*) noyaux et *o*) ses nucléoles; *b, b*) utricule primordial et ses processus ou trabécules, contenant des microsomes *g*) et des productions diverses : 1^o de la Chlorophylle en granules (*cl*), en étoiles (*clv*), en bâtonnets (*cliv*); 2^o de l'Aleurone amorphe (*a*) ou cristallisée (*ac*); 3^o des Cristalloïdes (*co*); 4^o de l'Inuline incluse dans la cellule (*h*) ou divisée entre trois cellules juxtaposées (*he*); 5^o de l'Huile (*h*); 6^o de l'Amidon de Légumineuses (*fl*) ou de Pommes de terre (*fp*). Les réservoirs du suc cellulaire (*s, i*) contiennent des cristaux polymorphes *cm, bn, cr, is*) et des raphides (*ch*). La paroi porte des stries (*st*), laisse échapper de la cire (*ci*) et renferme des concrétions de silice (*si*).

plus former qu'une couche sur la paroi cellulaire (fig. 12). Le nucléus paraît jouer un grand rôle, dans la multiplication des cellules, et son dédoublement constitue d'ordinaire le premier indice de cette multiplication. Quant à l'action qu'on lui attribue, sur les mouvements du protoplasma et sur la production de l'amidon et de la chlorophylle, rien ne la démontre d'une manière péremptoire. Il semble plus naturel d'admettre que le nucléus subit les mouvements du protoplasma, plutôt qu'il ne les provoque.

Chlorophylle (de *χλωρός*, vert; *φύλλον*, feuille; *Chromule*, *Protoplasma vert*). — La chlorophylle est une matière verte, qui occupe la face interne des cellules et se présente, sous forme d'une substance gélatineuse, ordinairement disposée en grains ovoïdes ou arrondis, plus rarement en amas ayant l'aspect de croissants, de bâtonnets, d'étoiles, de rubans, etc. Ces grains ou ces amas sont considérés par Schmitz, comme étant des corps particuliers (évidemment de nature protoplasmique), qu'il nomme *Chromatophores*. Les *Chromatophores* sont bien distincts du protoplasma ambiant, et leur masse est pourvue d'une enveloppe formée par une matière analogue, sinon identique, au protoplasma hyalin. Ce sont des corps évidemment comparables aux sphérules de tannin, dont nous avons montré la présence dans les cellules (v. p. 23). A. Meyer admet que les grains de chlorophylle sont des *organes* analogues aux noyaux cellulaires. Il dit que ces organes se multiplient par segmentation, comme les noyaux, et ne se forment jamais de toutes pièces. Comme la fonction principale de ces organes est de fabriquer de l'amidon, il les appelle des *Trophoblastes* (de *τρόφος*, nourriture, *βλαστῆς*, germé). Ces *Trophoblastes* existent dans les cellules des autres portions du végétal; mais leur coloration varie, selon le lieu qu'ils occupent: *incolors* dans la racine, ils sont *verts* dans les feuilles, *jaunes* ou *rouges* dans les fleurs. Ce sont les éléments que Schimper et Schmitz ont appelés des *chromatophores* et qui, formés au début par une plastide incolore (*Leucoplastide*, de *λευκός*, blanc; *πλαστής*, qui forme), peuvent se colorer (*Chromoplastides*, de *χρῶμα*, couleur; *πλαστής*) et devenir: *verts* (*Chloroplastides*, de *χλωρός*, vert, *πλαστής*) = chlorophylle, ou *jaunes* (*Xanthoplastides*, de *ξανθός*, jaune, *πλαστής*), ou *rouges* (*Erythroplastides*, de *ἐρυθρός*, rouge; *πλαστής*). Van Tieghem, voulant sans doute indiquer l'état de décoloration primitive des chromatophores ou plastides, leur a donné le nom de *Leucites*, terme qui montre un rapprochement avec les globules blancs des animaux (*Leucocytes*); il a appelé les plastides colorées des *Chloroleucites*, *Xantholeucites*, etc. Si l'on se place au point de vue de la coloration, les termes *Chromatophore*, *Leucoplastide*, *Chloroplastide*, *Xan-*

thoplastide, *Erythroplastide*, proposés par Schimper et Schmitz, semblent préférables. Si, d'autre part, on considère les plastides chlorophylliennes sous le rapport de la fonction, il est incontestable que le terme *Trophoblaste*, donné par A. Meyer, est de beaucoup le meilleur.

Ainsi considérée, la chlorophylle résulte donc du sectionnement de plastides préexistantes et qui apparaissent, soit au voisinage du nucléus (v. fig. 11), soit au sein du protoplasma pariétal (v. fig. 24, 25).

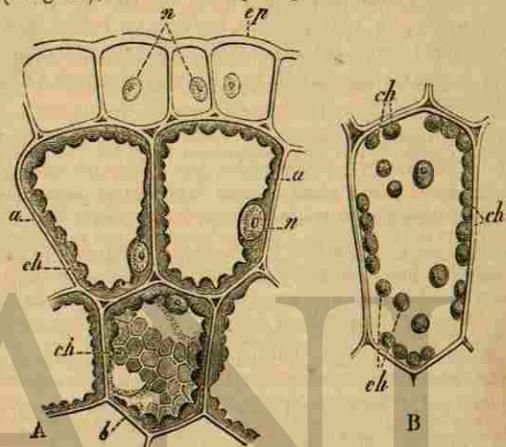


FIG. 25. — Formation de la chlorophylle chez un *Basella*, d'après Dippel.

qui semble se fractionner, au fur et à mesure que celles-ci se multiplient et grandissent. Un moment arrive, où les plastides chlorophylliennes (*Chloroplastides*) semblent former à elles seules la presque totalité de la couche pariétale.

La chlorophylle se développe d'ordinaire sous l'influence combinée de la lumière et de la température; l'action prolongée d'un froid intense ou de l'obscurité empêchent sa production: les organes verts prennent alors la teinte blanc-jaunâtre, qui caractérise l'*Etiollement*. Les feuilles pâlissent aussi, pendant la nuit ou lorsqu'on les soumet à l'action directe des rayons solaires. L'observation a montré que l'affaiblissement de la teinte est alors dû aux mouvements du protoplasma, qui abandonne les parois antéro-postérieures des cellules (*Epistrophe*, Franck) et se transporte sur les parois latérales (*Apostrophe*, Franck), en entraînant avec lui les grains de chlorophylle.

* A. ep, cellules de l'épiderme, avec leur nucléus (n); b, a a, fragmentation apparent du protoplasma pariétal vu de face (ch, dans la cellule b) et de profil (a a); n, nucléus. — B, grains de chlorophylle libres, (ch), ou encore agglomérés (ch').

La chlorophylle, telle que nous venons de la décrire, se compose d'un protoplasma sans granules, coloré par un pigment vert (*pigment chlorophyllien*). Si on la traite par l'alcool, celui-ci en dissout le pigment et en laisse la matière protoplasmique décolorée et coagulée. La chaleur et la lumière ne suffisent pas à sa production; la plante doit, en outre, avoir à sa disposition plusieurs principes minéraux, surtout du fer. Une plante étiolée verdit, en effet, quand on l'arrose avec une solution ferrugineuse; l'on peut même, en soumettant, à l'action du soluté ferrugineux, quelques feuilles seulement d'une plante étiolée, déterminer le verdissement de ces feuilles, tandis que les autres restent jaunâtres.

La composition de la chlorophylle n'est pas encore bien connue. — Morot la considérait comme formée par 2 substances; une matière azotée, verte; une matière grasse, jaune. — Filhol l'a trouvée composée de *Chlorophylle pure* et d'une matière analogue à l'*Anthocanthine*. — En traitant une solution alcoolique de chlorophylle, par un mélange d'acide chlorhydrique (1 P.) et d'éther (2 P.), Frémy a vu que le liquide se sépare en 2 couches: une supérieure éthérée, jaune et neutre: *Phylloxanthine*; une inférieure, acide, bleue: *Phyllocyanine*. La phyllocyanine est insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool, l'éther, les acides sulfurique et chlorhydrique. — Kraus ayant agité, avec de la benzine, une solution alcoolique de chlorophylle, le mélange se sépara, par le repos, en deux couches: une inférieure, benzinée, vert-bleuâtre: *Cyanophylle*; une supérieure, alcoolique jaune: *Xanthophylle*. — Selon Frémy, la phylloxanthine serait un acide. Verdeil regardait la chlorophylle comme un principe immédiat. Cette opinion, adoptée par Pringsheim, semble avoir été confirmée par A. Gautier, qui pense avoir obtenu le pigment chlorophyllien et lui a donné pour composition: C: 73,97; H: 9,80; O: 10,33; Az.: 4,15; phosphates et cendres: 4,75. — Hope Seyler est arrivé à peu près aux mêmes résultats.

La chlorophylle paraît exister dans les feuilles de toutes les plantes. Chez les végétaux à feuilles rouges, sa présence est dissimulée par le pigment contenu dans les cellules. Enfin, Wiesner et J. Chatin l'ont trouvée chez certaines plantes parasites, et van Tieghem l'a signalée chez la Cuscute: 1° dans les jeunes branches, dont l'épiderme est pourvu de stomates; 2° dans la région centrale du pédicelle floral; 3° dans le pistil et dans les graines en voie de développement.

Amidon (fig. 26, 27). — L'amidon est une matière blanche, pulvérulente, inodore, de saveur d'abord nulle ou fade, puis douceâtre, enfin acide, si le contact avec la salive est assez prolongé. Il est formé de couches d'épaisseur inégale, emboîtées les unes dans les autres, parfois d'apparence testacée ou empilée, mais, en général, concentriques, par rapport à une dépression punctiforme ou linéaire, appelée *Hile* (fig. 26, h). La formation de ces couches semble due à l'inégale répartition de matériaux d'inégale densité, qui se déposent dans le grain, pendant la période d'accroissement; elle doit être attribuée à des causes analogues à celles qui président à l'épaississement des cellules,

L'amidon est coloré en bleu, par l'iode, en violet, par le chloro-iodure de zinc, qui le gonfle et amène sa déchirure. L'eau froide ne le dissout pas; à une température comprise entre 55° et 85°, selon la dimension des grains, l'eau le gonfle et le transforme en *Empois*. La potasse, la soude, les acides forts le dissolvent; la diastase, les acides étendus le dédoublent en dextrine et dextrose, puis en glucose. L'amidon naît dans le protoplasma, où il est sans doute produit par la chlorophylle, au sein de laquelle il se montre sous forme de grains

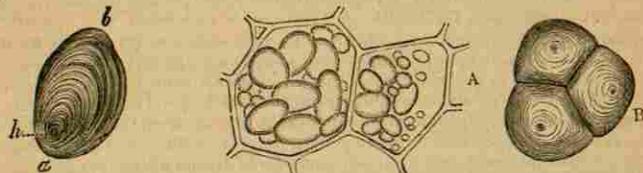


FIG. 26. — Amidon de Pomme de terre, à couches excentriques (a b), — h. hile.

FIG. 27. — A. Deux cellules de Pomme de terre contenant des grains de féculé libres. — B. Trois grains de féculé de Pomme de terre agrégés.

très-petits: ces grains sont produits pendant le jour et partiellement résorbés pendant la nuit. On a supposé qu'il est d'abord dissous dans le protoplasma. Cette opinion ne semble pas fondée, car le protoplasma ne bleuit jamais, sous l'action de l'iode. Ce n'est donc pas à l'état d'amidon qu'il existe, avant sa condensation. Selon Schimper et Meyer, il est fabriqué par les chloroplastes ou trophoblastes verts et naît, soit à leur surface, soit dans leur intérieur. — A la surface, on voit d'abord apparaître un noyau (*Hile*), qui est repoussé au fur et à mesure que la matière amylicée se forme. Celle-ci se dispose autour du hile, en couches concentriques. — Dans l'intérieur, c'est le noyau qui reste en place et l'amidon l'entoure de couches de plus en plus nombreuses, jusqu'à déterminer parfois la rupture du trophoblaste. Nous montrerons plus loin que l'amidon ainsi produit, quitte les feuilles, pour aller se reformer en d'autres points. Il se transformerait alors, sous l'influence d'un ferment (?), en un principe soluble (*Dextrose* ou *Glucose*), qui se diffuse dans la plante. Arrivé au contact des trophoblastes incolores, contenus dans les cellules d'emmagasinement, l'amidon serait repris par ces trophoblastes et reformé, par un procédé analogue à celui qui avait présidé à sa production.

Les trophoblastes producteurs de l'amidon sont donc de deux sortes: les uns le créent (*Troph. verts*), les autres le reforment (*Troph. incolores*); les uns et les autres ont d'ailleurs la propriété de le dissoudre, pour permettre sa diffusion et sa répartition dans les points où il doit être utilisé.

Nobbe a montré que la potasse est nécessaire à sa production. Toutefois, on verra plus loin que cette base semble présider surtout à la formation du glucose, et que la chaux paraît être l'un des agents producteurs de l'amidon. Comme la chlorophylle ne se produit que pendant le jour et que ce principe est détruit par l'action d'un froid intense longtemps continué, il est à croire que trois agents; potasse ou chaux, lumière, chaleur concourent à la production de l'amidon. Est-il dû à une simple déshydratation du glucose ($C^{12}H^{12}O^{12} - 2H_2O = C^{12}H^{10}O^{10}$), ou à une réaction des agents sus-mentionnés sur les principes carbonés, dont le carbone se sépare, pour se combiner avec les éléments de l'eau? on ne le sait. Il se peut néanmoins qu'il résulte d'une réaction de ce genre, car, selon la notation nouvelle, on a $6CO_2 + 5H_2O = C^6H^{10}O^8 + 12O$. L'on sait, en effet, que, si l'amidon se forme pendant le jour, c'est aussi pendant le jour que la plante dégage de l'oxygène

et absorbe de l'acide carbonique. Cette double origine de l'amidon est d'ailleurs concordante, avec l'observation physiologique et avec les fonctions différentes des trophoblastes verts, qui fabriquent l'amidon et des trophoblastes incolores qui le reconstituent.

Naegeli admet que l'amidon est composé de deux substances : 1° la *Granulose*, soluble dans la salive, entre 38° et 47°, ainsi que dans une dissolution de sel marin chauffée à 60° et additionnée d'acide chlorhydrique; la granulose est colorée en bleu par l'iode; 2° l'*Amylo-cellulose*, insoluble dans les dissolvants précités et qui, après l'action de ces agents, reste sous forme d'un squelette offrant l'organisation apparente du grain primitif, mais n'ayant que 2 à 60/0 du poids de ce grain; l'*Amylo-cellulose* est colorée en rouge cuivré par l'iode. C'est sans doute la granulose qui se dissout en partie dans l'eau, quand on a broyé l'amidon au préalable, et qui se présente sous forme d'une gelée granulose, quand on traite l'amidon par le chloro-iodure de zinc. C'est l'*Amylo-cellulose* désagrégée, qui reste sous forme de pellicules, après ébullition de l'amidon dans l'eau. Cette substance paraît avoir son maximum de densité à la surface du grain. Sous l'influence de la dessiccation à l'air, ou sous l'action d'un liquide hygrométrique (*glycérine, alcool, sirop de sucre*), elle se déchire en des points constants ou variables (*Hile*). Quand la déchirure est irrégulière (*Fève*), les couches internes prennent une coloration intense, sous l'action de la glycérine iodée, tandis que la face extérieure du grain est peu colorée et semble bleu pâle.

L'opinion de Naegeli a été généralement adoptée. Flückiger a montré, cependant, que l'*Amylo-cellulose* se dissout à peine dans le réactif de Schweitzer et que la granulose ne peut être séparée de l'*Amylo-cellulose*, quand on emploie des dissolvants incapables de saccharifier l'amidon. Il est donc à croire que les résultats obtenus par Naegeli sont dus à l'influence des ferments employés. Comme la solubilité du résidu s'amoindrit au fur et à mesure du progrès de la dissolution, Flückiger en conclut que l'amidon est modifié par l'ébullition.

Musculus adopte cette manière de voir. Il montre aussi, expérimentalement, que la matière amylicée peut subir une modification inverse et devenir plus soluble, en passant de l'état colloïde à l'état cristalloïde. Cette modification, qu'il appelle *amidon soluble* est le même corps que l'*Amylo-dextrine* de W. Naegeli.

Par une série d'opérations qu'il serait trop long de décrire, Musculus a obtenu une poudre blanche, peu soluble dans l'eau froide, mais qui se dissout dans l'eau à 50-50° et ne se précipite pas par le refroidissement. La dissolution de cet amidon soluble est colorée en rouge par l'iode; si on la concentre, en l'évaporant, elle devient violette, puis bleue; desséchée en présence d'un excès d'iode, elle prend une couleur rouge ou jaune. En ajoutant de l'eau, on repasse par la même gamme de couleurs; mais il faut chauffer un peu, pour que la dissolution soit complète et que la couleur rouge pur reparaisse.

Selon Musculus, l'amidon soluble se présente sous forme de granules, dont la production offre beaucoup d'analogie avec celle des cristaux. Cette analogie a été confirmée par W. Naegeli, qui montre que les granules sont constitués par des disques formés de cristaux radiaux. Ces cristaux ont été obtenus isolés, par Naegeli et par Musculus, en les précipitant de leur dissolution, au moyen de l'alcool. Très-solubles dans l'eau froide, lorsqu'ils sont fraîchement précipités, ils perdent peu à peu leur solubilité, au fur et à mesure que se prolonge leur contact avec l'alcool. Si on les dessèche, ils deviennent à peu près insolubles et ne se dissolvent que dans l'eau à 50-60°.

Musculus a montré que la substance amylicée de l'amidon naturel se comporte de la même manière. Si l'on chauffe, jusqu'à l'ébullition, de l'amidon délayé dans l'eau, il s'en dissout une certaine quantité. Traitée par l'alcool, la solution fournit un précipité granuleux (*granulose*) un peu moins soluble à

froid, que l'amidon cristallisable, mais soluble dans l'eau bouillante et que l'iode colore en bleu. Si l'on maintient le précipité au contact de l'alcool, sa solubilité diminue progressivement; si on le dessèche, il ne se dissout qu'en partie dans l'eau bouillante. La diastase et la salive le saccharifient, lorsqu'il est sec. La portion insoluble est colorée en jaune ou en rouge par l'iode et elle ne prend la couleur bleue, que si on la traite par l'acide sulfurique concentré.

La dessiccation transforme donc la granulose en amylo-cellulose. Mais si l'on dissout l'amylo-cellulose, dans une lessive de soude caustique, l'alcool ajouté à la dissolution y détermine un précipité gélatineux, qui, lavé à l'alcool, offre toutes les propriétés de la granulose: ce précipité se change partiellement en amylo-cellulose, si on le dessèche.

La granulose et l'amylo-cellulose peuvent donc se transformer l'une dans l'autre.

Tout porte à croire que ces modifications d'une même substance, sont effectuées par la nature, et que les états soluble, demi-soluble, insoluble, offerts par la matière amylicée, sont sous la dépendance du degré d'hydratation. Il semble aussi que, avant de se transformer en glucose, l'amidon doit subir la modification qui le rend soluble, car c'est en cet état que les ferments l'attaquent le mieux. C'est sans doute encore, sous la forme soluble, qu'il se trouve au moment de sa production dans les trophoblastes. Lorsqu'il se dépose autour du noyau ou qu'il est attiré par lui, on peut supposer qu'il passe à l'état cristallin, pour se transformer ensuite en cellulose par déshydratation. Ainsi semble corroborer l'assimilation que nous avons faite, entre la formation des couches d'accroissement, dans l'amidon et dans la paroi des cellules. Chez ces deux substances, d'ailleurs, on trouve une sorte d'état cristallin, que nous avons signalé, avec Musculus et Naegeli, dans l'amidon, et que l'observation montre dans les couches ligneuses, sous forme de stries linéaires, diversement agencées. La dissolution de l'amidon n'est peut-être pas toujours opérée de la même manière. Flückiger a fait voir que divers sels facilitent cette dissolution. Parmi ceux qu'il cite, se trouve le chlorure de calcium. Or, il est à croire que ce sel existe communément dans les végétaux et l'on sait que la chaux semble aussi nécessaire que la potasse, pour la production du sucre dans les Betteraves. C'est donc, en partie du moins, à la présence du chlorure de calcium, et peut-être aussi à des réactions encore inconnues, qui se produisent à certaines périodes de la vie des plantes, qu'est due la dissolution et le transport de l'amidon. Flückiger cite aussi l'iodure et le bromure de potassium, comme favorisant cette dissolution. Ces sels, à peu près exclusivement réservés aux plantes marines, doivent permettre le transport de la matière amylicée et son dépôt ultérieur dans les cellules. Le transport de l'amidon serait donc favorisé par le chlorure de calcium, dans les végétaux terrestres, et par l'iodure de potassium, dans les végétaux marins.

Les grains d'amidon ont des dimensions variables, selon leur âge et selon la plante qui les produit. Ils sont, d'ordinaire, contenus dans des cellules spéciales et, tantôt libres, tantôt plus ou moins agglomérés; parfois irrégulièrement répartis au milieu des formations aleuriques, ou encore englobés dans la masse du protoplasma cellulaire, qui leur forme une sorte de gangue (fig. 24). Van Tieghem a montré, chez les Floridées, l'existence d'une grande quantité d'un amidon en grains simples ou composés et formés de couches concentriques, mais qui ne bleuit pas par l'iode et prend, avec ce réactif, une teinte rouge acajou plus ou moins foncée. Cet amidon des Floridées doit être considéré comme la forme persistante d'un état transitoire chez les autres plantes. Musculus nous a cité l'exemple d'un Riz du Japon, dont l'amidon est également coloré en rouge par l'iode, et il dit que le suc laiteux, emmagasiné dans le grain du Blé, avant la maturation, offre une réaction identique. Un peu avant la chute des feuilles, ou lorsque la végétation reprend son cours et que s'ef-

fectue la montée de la sève, ou encore quand une graine entre en germination, l'amidon emmagasiné, soit dans les feuilles, soit dans les organes de nature axile (racine, tige), soit dans les graines, quitte les organes qui le contenaient. Il va se reformer alors en d'autres points, ou fournit les éléments nécessaires à la production de nouveaux tissus. Dans ces divers cas, il se transforme en un principe nouveau (*glucose*) facilement soluble dans l'eau. La manière dont se fait la résorption est encore litigieuse. Naegeli et Sachs disent qu'elle s'effectue par la granulose. A. Gris a vu que, tantôt elle entame toutes les parties à la fois (*résorption égale*) et que tantôt elle se produit par places seulement (*résorption inégale*). En admettant l'opinion de Naegeli, il faudrait penser que, dans ce dernier cas, la granulose est inégalement répartie dans le grain.

Aleurone (*Ζευρον*, farine) — Matière albuminoïde, généralement incolore, en grains diversiformes, dont le diamètre varie de 0^{mm},001 à 0^{mm},055. Ces grains peuvent être arrondis, ou ellipsoïdes, ou ovoïdes, ou bien anguleux, oblongs, etc. Les uns sont lisses, d'autres fovéolés ou même verruqueux.

L'Aleurone est presque toujours attaquée par l'eau; elle se dissout dans une dissolution de potasse, même très affaiblie, et est insoluble

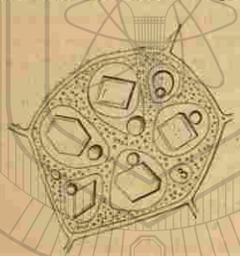


Fig. 28. — Cellule de *Ricinus* traitée par la glycérine étendue. On y voit le réseau protoplasmique granuleux entourant des vacuoles primitivement occupées par le grain d'aleurone, dont il reste: 1° le cristalloïde; 2° le globuloïde, d'après Sachs.

dans l'alcool, l'éther, les huiles grasses; l'iode la colore en jaune brun. Une solution alcoolique de bichlorure de mercure la rend insoluble; si on traite d'abord par cette solution, ensuite par l'iode, des cellules contenant à la fois de l'amidon et de l'aleurone (ce qui est très fréquent), on voit l'aleurone se teindre en jaune, tandis que l'amidon se teint en bleu. L'aleurone renferme souvent des corps de composition différente (fig. 28): 1° de l'*Oxalate de chaux*, en cristaux solitaires ou cohérents; 2° du phosphate de chaux et de magnésie, disposé en grains globuleux (*Globoïdes*), mamelonnés ou lobés, énoùssés ou arrondis, tantôt grands et solitaires ou peu nombreux, tantôt très petits et réunis en grand nombre dans la même cellule; 3° des corps cristallins, de nature protéique (*Cristalloïdes*), que l'eau pénètre et gonfle, en même temps qu'elle dissout leur enve-

loppé albuminoïde. L'aleurone existe dans toutes les graines, accompagne partout l'amidon et constitue aussi les matériaux de réserve, pour les développements ultérieurs. Elle forme la partie essentielle des semences oléagineuses. Pour l'obtenir, on coupe une amande en tranches minces, qu'on lave avec une huile fixe, tant que l'huile passe trouble; on jette ensuite l'huile sur un tamis très-fin et on laisse déposer. On décante; on met le dépôt sur un filtre et on le lave avec de l'alcool et de l'éther, pour en séparer l'huile.

Inuline. — L'inuline est une substance ayant la même composition que l'amidon ($C^{12}H^{10}O^{10}$), à peine soluble dans l'eau froide, très-soluble à chaud, mais se précipitant par refroidissement.

Elle existe à l'état de dissolution, dans le suc cellulaire, d'où elle est précipitée par l'alcool, l'éther, les huiles fixes et volatiles, le sulfure de carbone, la glycérine concentrée, etc. L'iode la colore en jaune; mais de Lanessan dit que cette coloration est due simplement à ce que l'iode pénètre dans l'intervalle des cristaux; selon Prantl, aucun réactif n'est capable de démontrer sa présence dans une solution. On la trouve dans les racines d'un certain nombre de Composées (Aunée, Topinambour, Dahlia, Soleil, etc.) et chez quelques Algues. Lorsqu'on met, dans de l'alcool absolu, des tranches de ces racines fraîches, elle se précipite en granules arrondis, qu'un séjour de la tranche dans l'alcool fait réunir en masses sphéroïdales, plus ou moins volumineuses, soit isolées, soit groupées. Ces masses, examinées sous l'eau, offrent un petit vide central, prolongé par des fissures en étoile, et se montrent (soit immédiatement, soit après l'action d'un acide), formées de couches concentriques superposées. En raison de leur aspect et de leur apparence cristalline, on leur a donné le nom de *Sphéro-cristaux* (v. fig. 24).

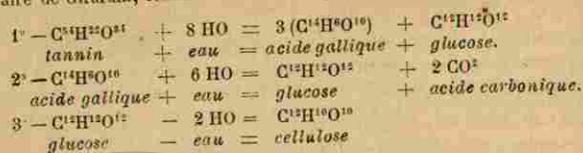
Des masses semblables se forment, par la simple dessiccation des tranches, ou même par la congélation.

Dans ces deux cas, on observe fréquemment que certaines de ces masses comprennent plusieurs cellules.

Tannin. — Le tannin est la substance astringente des végétaux. Il dérive du protoplasma, et se présente, sous deux formes, au sein de cette substance: 1° en *sphérules* libres et distinctes, ou groupées plusieurs ensemble dans une même cellule; ces sphérules paraissent munies d'une membrane et leur contenu seul semble coloré par le persulfate de fer; 2° en dissolution dans la masse protoplasmique, que le sel de fer colore intégralement. On ne le rencontre jamais dans la paroi cellulaire, car celle-ci ne se colore pas, sous l'action du persel de fer.

On le trouve généralement dans le tissu cellulaire de l'écorce; mais il se montre aussi dans les rayons médullaires et au pourtour de la moelle, parfois même dans le bois. Comme il existe souvent dans les végétaux dépourvus d'amidon, on peut admettre qu'il est l'un des facteurs de la production cellulosique et qu'il constitue l'un des anneaux de la chaîne des hydrates de carbone. Buignet a vu, en effet, que le tannin des fruits verts disparaît, pendant la maturation, et est remplacé par du sucre. Nous avons, de notre côté, constaté que le *Cytisus hypocistis* contient à la fois du tannin et du glucose, mais ne renferme jamais d'amidon. Le glucose contenu dans cette plante ne pouvait donc guère provenir que du tannin, qui était ainsi l'un des producteurs de la cellulose. Les formules suivantes, dont la première est empruntée à la chimie élé-

mentaire de Girardin, tendent à montrer la probabilité de cette proposition :



Le tannin est peut-être la seule substance organique propre aux végétaux.

Sucres. — La plupart des plantes contiennent une proportion plus ou moins grande de matières sucrées. Ces matières résultent d'une modification de l'amidon, de l'inuline, du tannin, etc. et constituent l'état de passage entre ces principes et la cellulose; nous avons vu que, chez les plantes dépourvues d'amidon, elles proviennent du tannin et de son dérivé l'acide gallique. Tantôt elles se trouvent à l'état condensé, dans certains organes spéciaux, où elles sont emmagasinées pour servir aux développements ultérieurs; (racine de la Betterave; tiges de la Canne à sucre, du Sorgho; fruits sucrés), tantôt elles se trouvent en dissolution, dans le liquide cellulaire et sont entraînées avec lui, vers les points où elles seront utilisées.

Les matières sucrées sont de plusieurs sortes: 1° la SACCHAROSE ou SUCRE DE CANNE, qui abonde surtout dans la Canne à sucre, la Betterave, le Sorgho, l'Érable à sucre, divers Palmiers, etc.; 2° le SUCRE INVERTI, formé par un mélange de Glucose et de lévulose, et qui paraît résulter d'une modification du sucre de Canne; 3° le GLUCOSE, qui, dans les fruits acides, est associé à la lévulose et qui, dans les fruits non acides, est accompagné de saccharose; 4° les MANNES, qui découlent de plusieurs Frênes, du Méléze, de certains *Eucalyptus* et *Tamarix*, etc.

Gommes et Mucilages. — Les principes réunis sous ce nom peuvent être rapportés à deux groupes: 1° *Solubles*, dont les types sont la gomme arabique et la gomme du Sénégal; 2° *Insolubles* ou peu solubles dans l'eau, qui les gonfle et les transforme en un mucilage épais; leurs types sont la gomme adragante et la gomme des Amygdalées. A ce groupe se rattachent les *Mucilages*. Ces diverses substances ont pour caractères communs de fournir de l'acide mucique et de l'acide oxalique, quand on les traite par l'acide azotique.

Les GOMMES se forment d'ordinaire, par destruction des jeunes cellules de la zone génératrice, ou des jeunes fibres ligneuses de l'aubier, sous l'influence d'un excès de sève. La cavité primitive s'agrandit peu à peu, par dissolution des éléments voisins et la matière s'extravase au dehors, soit en suivant les anfractuosités de l'écorce, soit en passant par les crevasses qui s'y forment, sous l'action des vents secs et chauds. Quant à la gomme adragante, Mohl a démontré qu'elle résulte d'une modification des cellules de la moelle et des rayons médullaires. Le principe soluble des gommes (*Arabine*) est formé

par du gummate de chaux; le principe insoluble (*Cérasine* ou *Bassorine*) est constitué par du métagummate de chaux.

— Les MUCILAGES sont produits par une modification de la paroi de certaines cellules, qui s'épaissit beaucoup, se ramollit ou se modifie et devient capable de prendre une consistance visqueuse, en absorbant de l'eau. Parfois le mucilage se produit à l'intérieur des cellules (couche extérieure de l'épisperme de la Moutarde blanche). La portion *gélifiée* de la paroi cellulaire était jadis considérée comme une formation spéciale, sécrétée par la paroi, mais indépendante d'elle et appelée *Matière intercellulaire*.

Matières grasses (v. fig. 24). — Ces sortes de matières se présentent, sous forme de gouttelettes ordinairement arrondies, fortement réfringentes, solubles dans l'éther, le sulfure de carbone, etc. La teinture alcoolique d'Orcanette les teint en rouge foncé. Elles sont généralement dispersées au sein du protoplasma et leur présence est, d'ordinaire, un indice de l'absence de l'amidon. Dans les graines riches en aleurone, les gouttelettes huileuses sont réparties dans le réseau protoplasmique, qui entoure les grains aleuriques. Les matières grasses d'origine végétale peuvent se rencontrer dans les cellules de tous les organes; mais elles se trouvent, le plus souvent, dans les fruits (péricarpe) et surtout dans les graines (cotylédons, albumen).

Les matières grasses sont tantôt liquides (*Huiles*), tantôt solides (*Beurre*), à la température ordinaire; toutefois, ces dernières semblent être liquides dans la cellule vivante. Quelle que soit leur situation, dans les végétaux, les matières grasses sont toujours des matériaux de réserve, que la plante utilise pour les développements ultérieurs. Leur rôle dans la graine a été étudié par G. Fleury (v. *Germination*); elles fournissent les éléments de la production de la cellulose et de ses dérivés ou congénères. On ne sait pas grand'chose sur leur origine. Toutefois, les recherches de de Luca, sur la production et la résorption de la mannite de l'olivier, tendent à montrer que la production de l'huile, dans le péricarpe de l'olive, coïncide avec la disparition de la mannite, qui s'était formée dans les feuilles de cet arbre.

Matières cireuses. — On nomme *Cire*, des substances de nature diverse, solides à la température ordinaire et plus ou moins analogues à la *cire d'Abeilles*. Ces substances sont ordinairement formées par un mélange de deux ou plusieurs principes et souvent aussi de matières grasses. Elles sont fusibles à une température peu élevée, solubles dans l'alcool bouillant et dans l'éther. Elles existent, soit dans l'épaisseur des membranes, soit à la surface des cellules épidermiques. La cire contenue dans les parois des cellules en occupe la portion cuticularisée; elle y est emmagasinée dans des vacuoles, d'où elle sort sous forme de gouttelettes, quand on soumet à l'eau bouillante les membranes qui la renferment.

La cire existant à la surface de l'épiderme se présente sous quatre états, selon de Bary: 1° EN COUCHES MEMBRANEUSES, tantôt minces, uniformément étalées (*Thuya orientalis*), tantôt épaisses, plus ou moins aréolées et formées, soit de zones superposées, soit d'espèces de bâtonnets accolés et striés

transversalement (*Kloptochia cerifera*); 2° EN BAGUETTES ou BATONNETS ordinairement de longueur inégale et dirigés perpendiculairement à la paroi cellulaire, tantôt pressés les uns contre les autres (*Saccharum officinarum*, fig. 29), tantôt épars (*Strelitzia ovata*); 3° EN GRANULES ordinairement arrondis, d'environ un millième de millimètre, et tantôt épars (*Vitis*), tantôt formant une couche continue (*Choux*); 4° EN MASSES IRRÉGULIÈRES, formées de granules en couche continue, mais d'épaisseur très inégale, tantôt mince, tantôt relativement épaisse, le plus souvent raboteuse.

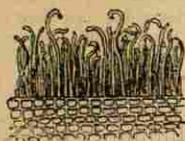


Fig. 29. — Cire en baguettes diversement incurvées au sommet et produites par l'épiderme de la canne à sucre.

Essences, Résines, Oléo-résines, Baumes. — Les substances désignées sous ce nom sont des produits de sécrétion, ou résultent, comme les gommés, de la destruction des tissus. Dans le premier cas, elles occupent, soit l'intérieur de cellules spéciales, soit des réservoirs plus ou moins grands, que bordent les cellules chargées de les sécréter. Dans le second cas, elles sont souvent contenues dans des lacunes ordinairement irrégulières et isolées, ou communiquant entre elles, soit par des canaux, soit par des anastomoses.

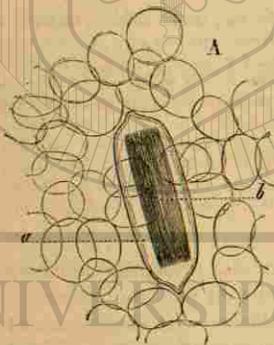


Fig. 30. — Raphides contenues dans une cellule de forme allongée, que Turpin avait nommée Biforine.

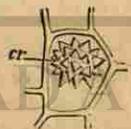


Fig. 31. — Masse cristalline incluse dans une cellule de l'*Ariztolochia Siphon*.

de les sécréter. Dans le second cas, elles sont souvent contenues dans des lacunes ordinairement irrégulières et isolées, ou communiquant entre elles, soit par des canaux, soit par des anastomoses.

Cristaux. — On trouve, dans un certain nombre de cellules, des cristaux isolés ou agglomérés, tantôt en forme d'aiguilles (*Raphides*, fig. 30), le plus souvent disposées en paquets, tantôt constituant des masses arrondies, libres (fig. 31) ou suspendues par un pédicule à la paroi cellulaire. Les masses pédiculées (*Cystolithes*) sont composées de couches de cellulose entremêlées de grains calcaires.

ORIGINE ET MULTIPLICATION DES CELLULES

Les cellules procèdent toujours de cellules préexistantes; elles se multiplient de deux manières: par *Division*, par *Endogénie*.

1° **DIVISION.** — La cellule-mère grandit, puis se divise, par des cloisons transverses (fig. 32) ou longitudinales, en un certain nombre

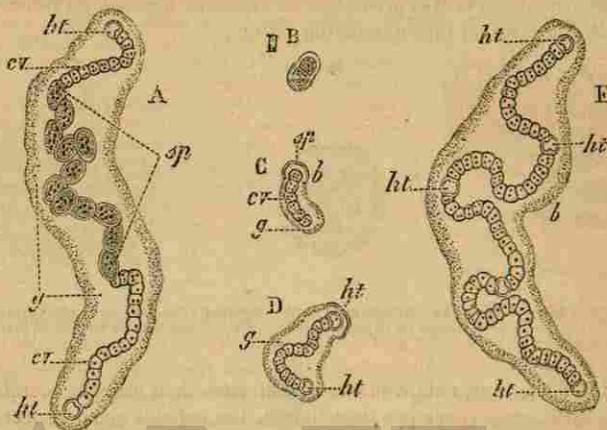


Fig. 32. — Multiplication du *Nostoc pulidatum*, d'après Janczewski.

de cellules, qui grossissent et se divisent à leur tour (*Scission*); ou bien, le protoplasma s'accumule sur un point de la paroi et y détermine l'apparition d'une hernie, qui augmente de volume (fig. 33, 34), puis se sépare de la cellule-mère, à l'aide d'une cloison (*Bourgeonnement*).



Fig. 33. — *Cryptococcus cerevisiae* se multipliant par bourgeonnement.

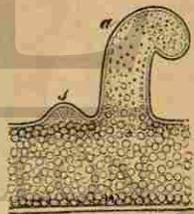


Fig. 34. — Portion d'un filament de *Vaucheria* produisant, par bourgeonnement, une jeune cornicule (a), et un oogone (c).

2° **ENDOGENIE.** — A l'intérieur d'une cellule, le nucléus se divise en 2-4 parties, autour desquelles se rassemble le protoplasma (fig. 35); puis, chaque masse est isolée par une cloison, qui naît

* A, petit individu dont les cellules moyennes sont devenues des spores (sp). — B, C, D, E, formation d'un nouvel individu, à partir de la déduplication de la spore.

de la paroi cellulaire ou se produit entre les masses protoplasmiques; ou bien, dans une cellule sans nucléus, le protoplasma se condense par places et il se produit un ou plusieurs nucléus, qu'entoure bientôt le reste du protoplasma (fig. 36).

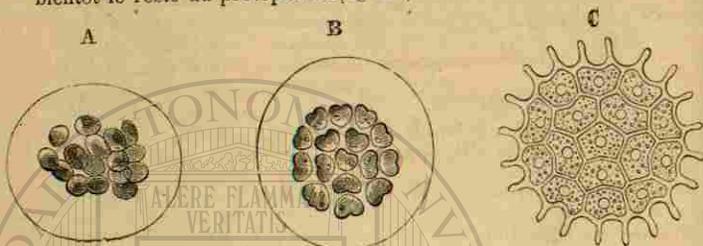


FIG. 35. — État successifs du développement du *Pediatrum granulatum*, se multipliant par division du protoplasma en 15 petites cellules, d'abord libres, puis soudées (d'après Al. Braun).

Il se forme ainsi autant de masses distinctes, dont chacune sécrète à sa surface une enveloppe de cellulose. Les cellules nouvelles res-

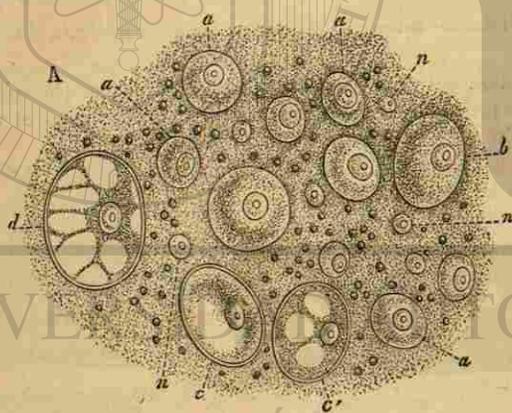


FIG. 36. — Production de cellules, par création de nucléus, dans le sac embryonnaire du *Phaseolus multiflorus*, d'après Dippel*.

tent libres et arrondies, ou se compriment mutuellement et deviennent polyédriques.

* n, n, jeunes nucléus; a, a, cellules naissantes, formées d'un nucléus et d'une masse protoplasmique, sans enveloppe; b, jeune cellule dont l'enveloppe se dessine; c, c', d, cellules pourvues d'une enveloppe de cellulose et dont le protoplasma se creuse de vacuoles.

Le tableau ci-dessous permet de rapporter aisément à leurs types les divers modes de genèse cellulaire :

		{ Multiplication du Nostoc (fig. 32).
Division.	{ Scission	{ Production d'un prothallium (v. Fougères).
		{ Prolifération de la zone génératrice.
		{ Form. des racines adventives (fig. 59, p. 50).
Endogénic.	{ Bourgeoisement	{ Cornicule et oogone des Vauchéries (fig. 34).
		{ Multiplication des nucléus
	{ Création de nucléus	{ Formation du pollen (v. Pollen).
		{ Sac embryonnaire (fig. 36).
		{ <i>Pediatrum granulatum</i> (fig. 35).

Cette manière simple de considérer la production n'est généralement pas adoptée par les auteurs actuels. J. Sachs rapporte la genèse cellulaire à trois types: — 1° *Renouvellement* ou *Rajeunissement*; — 2° *Conjugaison*; — 3° *Multiplication par division du protoplasma*.

I. — RENOUELEMENT.

Le protoplasma inclus dans une cellule se condense vers un point de la paroi, qui s'ouvre par rupture ou par dissociation de deux cellules superposées; la masse plasmique s'en échappe, s'entoure d'une membrane (zoospore des Vauchéries; fig. 37).

II. — CONJUGAISON et mieux *CONJUGATION*. Deux masses protoplasmiques s'unissent en une seule masse, qui, mise en liberté, se développera en un nouvel individu.

On peut distinguer deux cas :

A. — Le protoplasma d'une même cellule se divise en deux masses, qui s'arrondissent, puis se fusionnent :

α) Sans quitter la cellule :

1° Les masses sont immobiles (*Ulothrix serrata*);

2° Chaque masse se munit de cils, s'agit dans la cavité de la cellule-mère, puis se fusionne à sa congénère (autres *Ulothrix*);

β) Après être sorties de la cellule (Volvoциnées) : les masses protoplasmiques se transforment en zoospores (V. Algues), qui nagent dans le liquide ambiant, après leur sortie de la cellule-mère, puis se fusionnent;

B. — La masse résultant de la fusion provient du mélange de deux masses protoplasmiques, issues de deux cellules distinctes.

α) Les masses protoplasmiques marchent l'une vers l'autre; la communication s'effectue :

1° Par union de deux coudes qui se soudent : les parois en contact se résorbent; les masses se soudent, puis s'isolent par la production d'une cloison, qui naît, de chaque côté, à la base de chacun des tubes soudés (*Staurospermum*, fig. 38).

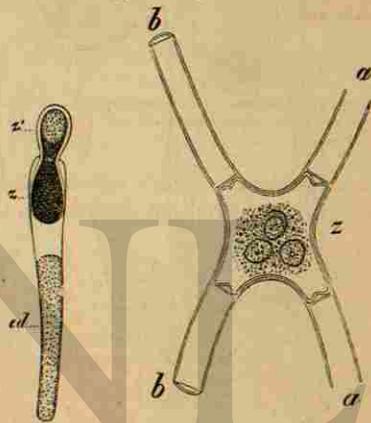


FIG. 37. — Zoospore de Vauchérie sortant de l'extrémité d'un filament.

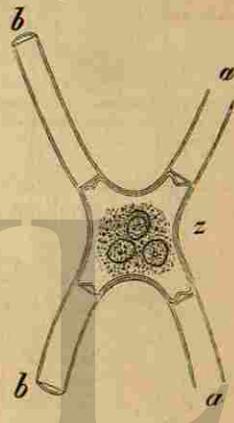


FIG. 38. — Conjugation du *Staurospermum viride*, d'après de Bary.

2° Par union de deux processus en forme de cœcum, qui se sont produits sur deux tubes voisins et dont les parois en contact se sont résorbées.

Il peut se présenter deux cas :

a) Les masses protoplasmiques se fusionnent ; la masse prend alors le nom de *Zygospore* (*Mesocarpus*) (fig. 39) ;

b) La cloison séparatrice des deux processus persiste ; les deux masses restent distinctes et leur action réciproque s'établit à travers la paroi ; mais chaque masse devient capable de se développer en une plante nouvelle et prend le nom de *Azygospore*.

Ces deux modes sont souvent offerts par

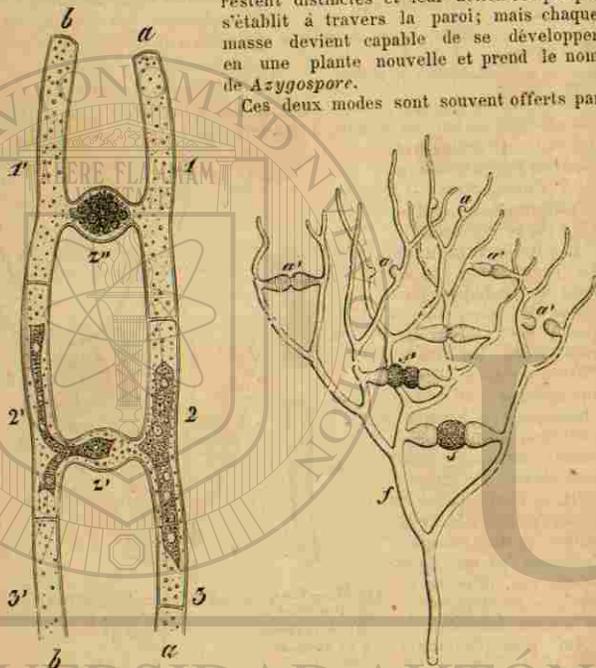


Fig. 39. — Conjugation du *Mesocarpus parvulus*, d'après de Bary.

Fig. 40. — Conjugation du *Syzygites megalocarpus*, d'après Bonorden.

la même plante (*Rhizopus nigricans*, *Syzygites megalocarpus*, fig. 40).

β) Des deux masses protoplasmiques, une seule marche vers l'autre, qui reste incluse dans sa cellule-mère :

1° Les cellules sont contiguës sur un même tube :

a) La cloison est résorbée (*Spirogyra*).

b) Chaque cellule émet un processus en cul-de-sac, comme chez les *Mesocarpus* (*Spirogyra*).

2° Les cellules sont portées par des tubes distincts ; chacune émet un processus, par lequel passe la masse protoplasmique mobile (*Spirogyra*, fig. 41).

3° Le protoplasma d'une cellule s'organise en un grand nombre de corpuscules ciliés (*Anthérozoïdes*), qui sortent de leur cellule-mère, nagent dans le liquide ambiant, puis pénètrent, à travers un pertuis de la paroi, jusqu'à la masse incluse immobile (*Oosphère*) et se fusionnent avec elle (*Vaucheries*; fig. 42).

III. — MULTIPLICATION PAR DIVISION DU PROTOPLASMA. Sachs distingue deux cas :

A. — Le protoplasma n'est pas tout employé à la production des nouveaux éléments ;

Formation cellulaire libre.

1° La masse protoplasmique se divise en deux parties : une inférieure plus

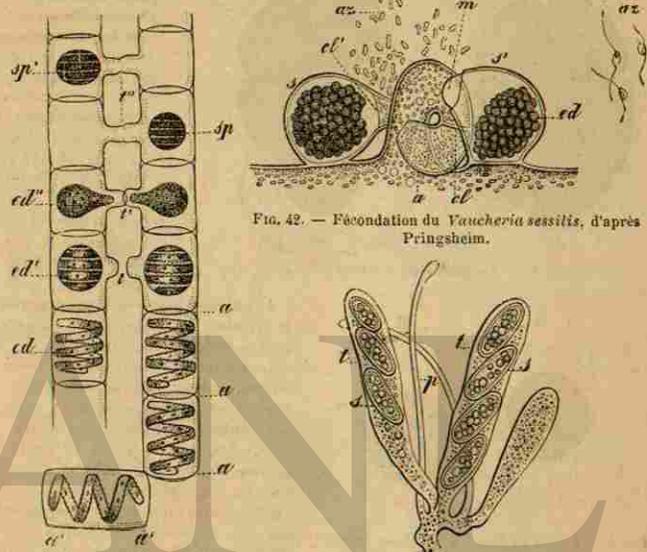


Fig. 42. — Fécondation du *Vaucheria sessilis*, d'après Pringsheim.

Fig. 44. — Conjugation dans le *Spirogyra quinana*, d'après Karsten.

Fig. 43. — Thèques du *Cenangium Frangulae*, d'après Tulasne.

claire, qui persiste ; une supérieure qui s'organise en masses plus petites, dont chacune devient une cellule distincte (*Spores des Thécasporées*, fig. 43).

2° A l'intérieur d'une grande cellule, le protoplasma se condense par places et il se produit autant de petites masses transparentes, dont le centre est occupé par un point grisâtre, premier indice du nucléus. Celui-ci grandit, en même temps que la masse claire ambiante ; lorsque cette dernière a acquis un certain développement, sa surface se condense en une sorte de membrane, qui se revêt ensuite d'une enveloppe de cellulose (sac embryonnaire du *Phaeosolus multiflorus*, v. fig. 36).

B) Le protoplasma est tout employé :

Division de la cellule. Il se présente deux cas :

a) Les cellules-filles se contractent et s'arrondissent :

1° La membrane de cellulose se forme pendant la division du protoplasma.

* a, a, a, cellules normales ; ed, leur ruban chlorophyllien ; a', cellule qui se sépare, pour produire un nouvel individu ; t, t'', t''', états successifs des processus aux diverses phases de la conjugation ; ed', états successifs de la matière protoplasmique, avant la conjugation ; sp, sp', 2 zygospores.

Les cellules-filles naissent de la manière suivante : Le nucléus se divise en deux autres, qui s'isolent, puis se subdivisent chacun en deux nouveaux nucléus; selon deux grands cercles qui se coupent, il se forme deux processus celluloses émanant de la paroi; ces processus, en se développant de plus en plus, pénètrent à travers la masse protoplasmique, jusqu'au centre de la cellule, qui est

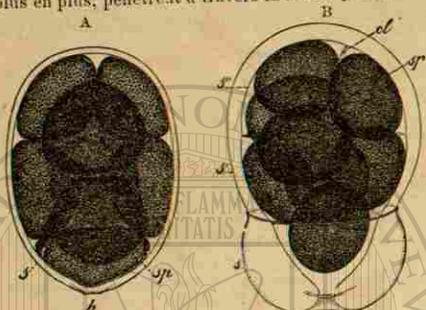


FIG. 44. — Oospères du *Fucus vesiculosus* *.

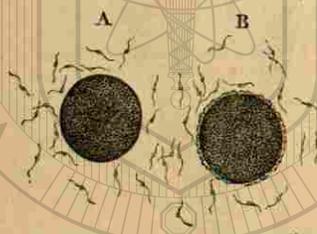


FIG. 45. — Spores du *Fucus vesiculosus* libres **.

apparaît brusquement et divise la cellule-mère en quatre cellules-filles contenant chacune un nucléus (*Pollen des Monocotylédones*; sac embryonnaire du *Phaseolus*; fig. 46).

2° La membrane se forme pendant la division du protoplasma et procède de la paroi (*Spirogyra*; fig. 47).

De Lanessan rapporte la genèse cellulaire à cinq types, que nous énoncerons seulement : 1° *Rajeunissement*; 2° *Genèse intracellulaire* ou *Formation libre*; 3° *Bourgeoisement*; 4° *Segmentation*; 5° *Conjugaison*.

Matière intercellulaire. — L'examen des modes de multiplication ci-dessus mentionnés montre que, sauf le cas de formation endogénique de nucléus, les nouvelles cellules résultent du cloisonnement des cellules préexistantes. Il n'existe donc pas, d'ordinaire,

* A. Incluses dans les sacs moyen et interne du sporange et non encore arrondies. — B. Incluses dans le sac interne, qui a quitté le sac moyen. Les oospères sont déjà presque sphériques.

** A. spore nue, autour de laquelle nagent les anthérozoïdes, qui vont la féconder. — B. spore fécondée, autour de laquelle commence à se former une membrane.

divisée en quatre parties (*Pollen des Dicotylédones*).

2° La membrane de cellulose se forme après l'isolement des masses protoplasmiques (*Spores des Fucus*; fig. 44, 45).

3° Les cellules filles ne se contractent pas et ne s'arrondissent pas sensiblement, 2 catégories :

1° La membrane se forme après la division du protoplasma et partout à la fois simultanément :

Le nucléus se sectionne en deux autres, autour desquels le protoplasma se condense en deux masses séparées par une zone claire; puis, chaque nucléus et le protoplasma ambiant se divisent à leur tour en deux nouveaux nucléus et en deux nouvelles masses, séparées par une zone claire; chaque zone claire est l'indice d'une cloison, qui

de lignes de démarcation entre les jeunes cellules, et celles-ci se présentent comme des lacunes creusées dans une gangue homogène. Toutefois, dans les tissus soumis à un accroissement rapide, les cellules tendent à s'isoler les unes des autres; elles sont alors séparées, soit par tout leur pourtour, soit seulement en de certains points, par des espaces plus ou moins considérables, tantôt vides (*mèats*), tantôt remplis par une substance particulière, qu'on a appelée

Matière intercellulaire. Cette substance se montre aussi entre les éléments à parois épaisses.

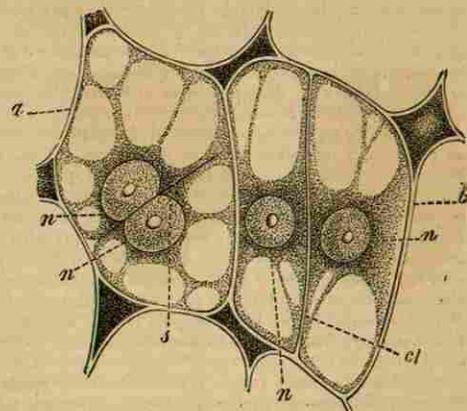


FIG. 46. — Formation de cellules, par division du nucléus et production de la membrane *.

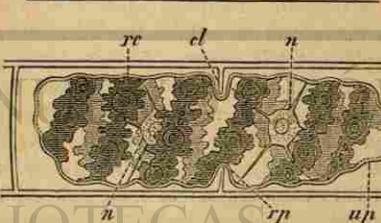
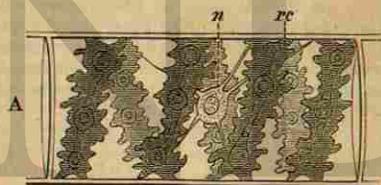


FIG. 47. — Deux cellules de *Spirogyra longata* **.

La matière intercellulaire est évidemment due à une modification de la couche externe de la paroi des cellules, qui s'est transformée en une substance analogue, mais non identique à la cuticulaire. Ces deux formations de la

* Deux cellules (a, b) issues d'une cellule-mère, et qui se subdivisent elles-mêmes, a) — nucléus (n, n) séparés par une ligne sombre (s), qui occupe presque toute l'étendue du protoplasma; b) — cellule à nucléus bien distincts; la zone sombre de la cellule a été devenue une cloison (cl).

** A — cellule normale; B — cellule en voie de division; n, n, nucléus; rc, riban chlorophyllien; rp, utricule primordial contracté, dont un repli (rp) se moule sur un processus (cl) de la paroi. Le processus est le premier indice de la cloison, qui va diviser la cellule en deux autres cellules.

paroi ont des caractères communs, accompagnés de dissemblances considérables. L'une et l'autre, en effet, sont insolubles dans l'acide sulfurique concentré; en les soumettant à l'action du soluté acétique de bleu d'aniline, de Lannessan les a vues se colorer vivement en bleu, tandis que la paroi de cellulose reste incolore. Mais le rouissage et le réactif de Schultze (*mélange d'acide azotique et de chlorate de potasse, bouillant*), qui n'attaquent pas la cuticule, détruisent la matière intercellulaire; d'autre part, la potasse saponifie la cuticule, tandis qu'elle n'attaque pas la matière intercellulaire. Cette substance offre donc des caractères distinctifs bien tranchés; mais elle a assez de points de ressemblance avec la cuticule, pour qu'on puisse la considérer comme un état moins avancé de la cuticularisation de la paroi. Quand on examine, à un faible grossissement, une section transversale de tissu ligneux, la réfringence différente des deux parties de la paroi des fibres montre que leur portion externe est absolument distincte de l'interne, dont les couches successives se voient nettement. La différence est surtout bien tranchée, lorsque la section a été traitée par le bleu d'aniline. La matière intercellulaire se présente alors comme une sorte de gangue, dans laquelle sont enfoncées les fibres. Toutefois, si l'observation est faite à un fort grossissement, on reconnaît que la prétendue gangue est formée de deux parties distinctes, séparées par une zone plus foncée, indiquant la ligne de démarcation des fibres juxtaposées et que les portions moins colorées, situées de chaque côté de cette zone, appartiennent chacune à la fibre qu'elles bordent et entourent. La ligne foncée séparatrice, en se combinant aux lignes semblables, comprises entre les autres fibres, forme une sorte de réseau polygonal. Peut-être la substance qui la forme est-elle seule ce que l'on appelle matière intercellulaire. La matière intercellulaire possède des caractères essentiels qui la distinguent de la cellulose. Outre ceux que nous venons d'exposer ci-dessus, elle offre aussi la propriété de ne point se colorer en bleu, sous l'action successive de l'iode et de l'acide sulfurique. La cellulose a des réactions inverses. Chez les Algues, on rapporte à la matière intercellulaire la gangue générale, formée de substance plus ou moins gélatinisée, dans laquelle sont enfoncées les cellules.

FIBRES

Les fibres sont des cellules très allongées et pourvues d'une paroi généralement très-épaisse, formée de couches concentriques, qui circonscrivent une cavité le plus souvent étroite. Cette cavité communique d'ordinaire avec celle des fibres voisines, au moyen de canaux creusés dans la paroi, parfois ouverts, plus souvent fermés et se terminant alors, soit dans l'épaisseur de la paroi, soit contre la portion extérieure de la membrane cellulosique primitive. Les fibres offrent, d'ailleurs, les mêmes modifications que les cellules et peuvent être *rayées, ponctuées, réticulées, etc.* (v. fig. 13, 14, 15, 16, 17, 19, 21). On en distingue trois sortes: 1° les *Clostres* (*κλωστῆρ*, fuseau, fig. 48) caractérisés par leurs extrémités régulièrement appointies; 2° les *Tubes fibreux* ou *Fibres proprement dites*, plus longs que les clostres, exactement superposés et figurant un tube divisé de loin en loin, par des cloisons obliques: ces formations constituent la base des couches ligneuses; 3° les *Cellules*

fibreuses, qui sont des cellules allongées, terminées en biseau et pourvues de parois épaisses, souvent doublées par des anneaux, des spires simples ou réticulées, tantôt minces, tantôt plus ou moins saillantes. On rapporte à ce groupe des cellules ovoïdes, plus ou moins allongées et à parois assez minces, doublées par places de formations annelées ou spirales ordinairement très-épaisses et simulant même parfois des cloisons perforées en leur milieu (Cactées).

Quelques auteurs donnent au tissu fibreux le nom de *Sclérenchyme*, qui leur conviendrait, sans doute, si le nom de *Prosenchyme* n'était pas plus ancien et si, d'autre part, on n'avait pas appelé *sclérenchyme* le tissu constitué par les cellules scléreuses.

VAISSEAUX

Les vaisseaux (fig. 49) sont des tubes de calibre variable, très-allongés, simples ou ramifiés et à parois peu épaisses.



FIG. 48. — Clostre du *Bragantia fomentosa*. — p, p'', punctuations.

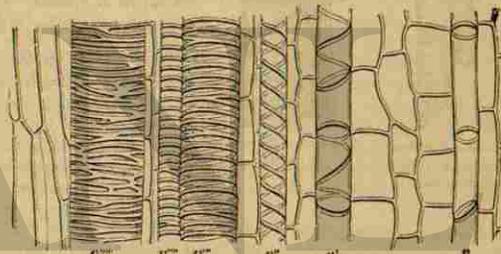


FIG. 49. — Portion d'une tige de Balsamine *.

On les divise en deux catégories: 1° Les *Vaisseaux proprement dits* ou *Vaisseaux aériens*; 2° les *Laticifères*.

Vaisseaux proprement dits. — Les vaisseaux de ce groupe sont toujours simples, jamais anastomosés, le plus souvent remplis d'air; leur paroi interne seule est d'ordinaire lubrifiée, par un liquide de nature évidemment protoplasmique, dans lequel on rencontre des matières azotées et des principes hydrocarbonés, surtout du glucose.

Les vaisseaux aériens sont produits par la résorption des cloisons transverses de cellules superposées en série rectiligne et qui se sont allongées dans le sens de l'axe, en même temps qu'elles augmentaient de diamètre. Cette origine des vaisseaux permet de comprendre qu'ils seront *ponctués, rayés, annelés, spirales, réticulés*, selon que leurs cellules constitutives

* v, vaisseau annelé; v', vaisseau spiro-annulaire; v'', trachée; v''', v''''', trachées passant à la forme réticulée; v''''', vaisseau réticulé; à sa gauche se voient des fibres à parois minces.

paroi ont des caractères communs, accompagnés de dissemblances considérables. L'une et l'autre, en effet, sont insolubles dans l'acide sulfurique concentré; en les soumettant à l'action du soluté acétique de bleu d'aniline, de Lannessan les a vues se colorer vivement en bleu, tandis que la paroi de cellulose reste incolore. Mais le rouissage et le réactif de Schultze (*mélange d'acide azotique et de chlorate de potasse, bouillant*), qui n'attaquent pas la cuticule, détruisent la matière intercellulaire; d'autre part, la potasse saponifie la cuticule, tandis qu'elle n'attaque pas la matière intercellulaire. Cette substance offre donc des caractères distinctifs bien tranchés; mais elle a assez de points de ressemblance avec la cuticule, pour qu'on puisse la considérer comme un état moins avancé de la cuticularisation de la paroi. Quand on examine, à un faible grossissement, une section transversale de tissu ligneux, la réfringence différente des deux parties de la paroi des fibres montre que leur portion externe est absolument distincte de l'interne, dont les couches successives se voient nettement. La différence est surtout bien tranchée, lorsque la section a été traitée par le bleu d'aniline. La matière intercellulaire se présente alors comme une sorte de gangue, dans laquelle sont enfoncées les fibres. Toutefois, si l'observation est faite à un fort grossissement, on reconnaît que la prétendue gangue est formée de deux parties distinctes, séparées par une zone plus foncée, indiquant la ligne de démarcation des fibres juxtaposées et que les portions moins colorées, situées de chaque côté de cette zone, appartiennent chacune à la fibre qu'elles bordent et entourent. La ligne foncée séparatrice, en se combinant aux lignes semblables, comprises entre les autres fibres, forme une sorte de réseau polygonal. Peut-être la substance qui la forme est-elle seule ce que l'on appelle matière intercellulaire. La matière intercellulaire possède des caractères essentiels qui la distinguent de la cellulose. Outre ceux que nous venons d'exposer ci-dessus, elle offre aussi la propriété de ne point se colorer en bleu, sous l'action successive de l'iode et de l'acide sulfurique. La cellulose a des réactions inverses. Chez les Algues, on rapporte à la matière intercellulaire la gangue générale, formée de substance plus ou moins gélatinisée, dans laquelle sont enfoncées les cellules.

FIBRES

Les fibres sont des cellules très allongées et pourvues d'une paroi généralement très-épaisse, formée de couches concentriques, qui circonscrivent une cavité le plus souvent étroite. Cette cavité communique d'ordinaire avec celle des fibres voisines, au moyen de canaux creusés dans la paroi, parfois ouverts, plus souvent fermés et se terminant alors, soit dans l'épaisseur de la paroi, soit contre la portion extérieure de la membrane cellulosique primitive. Les fibres offrent, d'ailleurs, les mêmes modifications que les cellules et peuvent être *rayées, ponctuées, réticulées, etc.* (v. fig. 13, 14, 15, 16, 17, 19, 21). On en distingue trois sortes: 1° les *Clostres* (*κλωστῆρ*, fuseau, fig. 48) caractérisés par leurs extrémités régulièrement appointies; 2° les *Tubes fibreux* ou *Fibres proprement dites*, plus longs que les clostres, exactement superposés et figurant un tube divisé de loin en loin, par des cloisons obliques: ces formations constituent la base des couches ligneuses; 3° les *Cellules*

fibreuses, qui sont des cellules allongées, terminées en biseau et pourvues de parois épaisses, souvent doublées par des anneaux, des spires simples ou réticulées, tantôt minces, tantôt plus ou moins saillantes. On rapporte à ce groupe des cellules ovoïdes, plus ou moins allongées et à parois assez minces, doublées par places de formations annelées ou spirales ordinairement très-épaisses et simulant même parfois des cloisons perforées en leur milieu (Cactées).

Quelques auteurs donnent au tissu fibreux le nom de *Sclérenchyme*, qui leur conviendrait, sans doute, si le nom de *Prosenchyme* n'était pas plus ancien et si, d'autre part, on n'avait pas appelé *sclérenchyme* le tissu constitué par les cellules scléreuses.

VAISSEAUX

Les vaisseaux (fig. 49) sont des tubes de calibre variable, très-allongés, simples ou ramifiés et à parois peu épaisses.



FIG. 48. — Clostre du *Bragantia fomentosa*. — p, p', punctuations.

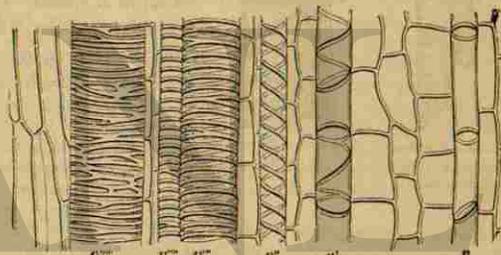


FIG. 49. — Portion d'une tige de Balsamine *.

On les divise en deux catégories: 1° Les *Vaisseaux proprement dits* ou *Vaisseaux aériens*; 2° les *Laticifères*.

Vaisseaux proprement dits. — Les vaisseaux de ce groupe sont toujours simples, jamais anastomosés, le plus souvent remplis d'air; leur paroi interne seule est d'ordinaire lubrifiée, par un liquide de nature évidemment protoplasmique, dans lequel on rencontre des matières azotées et des principes hydrocarbonés, surtout du glucose.

Les vaisseaux aériens sont produits par la résorption des cloisons transverses de cellules superposées en série rectiligne et qui se sont allongées dans le sens de l'axe, en même temps qu'elles augmentaient de diamètre. Cette origine des vaisseaux permet de comprendre qu'ils seront *ponctués, rayés, annelés, spirales, réticulés*, selon que leurs cellules constitutives

* e, vaisseau annelé; e', vaisseau spiro-annulaire; e'', trachée; e''', e''''', trachées passant à la forme réticulée; e''''', vaisseau réticulé; à sa gauche se voient des fibres à parois minces.

offraient des punctuations, des raies, des anneaux, des spires, etc. Les vaisseaux ponctués (fig. 3, p. 5) sont parfois composés de cellules renflées en leur milieu, rétrécies à leurs extrémités; ils offrent alors l'aspect d'un chapelet à grains superposés, d'où le nom de *Montiformes* (*monte*, de *πάρος*, collier), qu'on leur a donné. Mais, le plus souvent, leurs cellules constitutives sont cylindriques ou prismatiques, et appointies ou coupées obliquement à leurs extrémités; on conçoit donc que, d'ordinaire, les vaisseaux se terminent par une pointe droite ou oblique, laquelle se place dans les intervalles laissés par la terminaison des vaisseaux situés en dessus et en dessous.

Les vaisseaux aériens peuvent être divisés en deux groupes: les *Trachées*, les *Faussestrachées*.

LES TRACHÉES — (fig. 49, 50, 51), sont constituées par une membrane très mince, à l'intérieur de laquelle s'enroule en hélice un

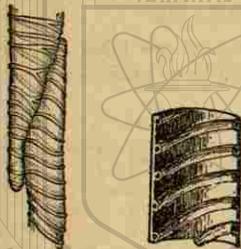


Fig. 50. — Extrémité de deux cellules trachéennes.

tube cylindrique ou rubané, contenant un liquide de nature mucilagineuse. Ce tube spiral est tantôt simple et à tours lâches ou serrés, tantôt double, triple, etc., et alors à spires, soit parallèles, soit entrecroisées; il est souvent déroulable; mais, dans les trachées vieilles et lignifiées, il s'endurcit et perd cette propriété.

Fig. 51. — Fragment de trachée.

Dans la tige, les trachées occupent exclusivement le pourtour de la moelle; dans les feuilles, elles se trouvent surtout au voisinage de la face supérieure

des nervures; enfin, elles constituent à peu près seules l'appareil vasculaire des organes reproducteurs. Elles sont généralement indivises; toutefois, Brongniart en a vu de bifurquées, dans les nervures foliaires du Potiron.

Les trachées des organes reproducteurs et celles des jeunes tissus sont constituées par des cellules trachéennes. Celles des jeunes tissus s'allongent d'ordinaire, à mesure que se fait l'élongation de l'axe, mais non d'une manière indéfinie. Plus souvent, la continuité du canal d'une trachée est due, comme pour les autres vaisseaux, à la résorption des cloisons obliques, formées par la juxtaposition de leurs extrémités appointies. On ne sait rien de précis sur le rôle de la spiracle, qui semble n'être qu'un appareil de soutènement. Toutefois, nous avons vu (*Thèse de doctorat en sciences*, 1861), après bien d'autres, les matières colorantes pénétrer dans la partie creuse de la spiracle, à l'exclusion de toute autre partie du vaisseau, d'où l'on pourrait induire que la spiracle peut servir à la circulation de certains sucs.

Les FAUSSESTRACHÉES sont caractérisées, par l'absence d'une spire déroulable, par leurs dimensions plus grandes et leurs parois plus épaisses. On les distingue à l'aide des caractères tirés de l'aspect que leur communiquent les formations diverses, dont leur paroi interne est doublée.

Les vaisseaux rayés et ponctués se trouvent principalement dans le bois,

Les vaisseaux annelés, réticulés, spiro-annulaires existent surtout dans les pétioles et les nervures des feuilles, au voisinage de la face supérieure.

Ces vaisseaux passent de l'un à l'autre et l'on voit souvent un même vaisseau devenir successivement annelé, réticulé, etc.

Dans quelques végétaux (Fougères), les raies des parois, considérées sur une même face, occupent toute l'étendue de cette face et offrent l'aspect des barreaux d'une échelle. Les vaisseaux ainsi constitués ont reçu le nom de *Scalariformes* (fig. 52).

Certains auteurs admettent que les vaisseaux sont chargés du transport de la sève ascendante. Cette opinion est évidemment trop exclusive. Que la sève chemine par les vaisseaux, à l'époque de la grande montée, on doit l'admettre. Mais, lorsque l'activité vitale s'est ralentie, quand l'évolution des jeunes organes est terminée, on ne trouve plus, dans ces éléments, qu'une mince couche de liquide occupant leur paroi interne, tandis que leur cavité est vide. En réalité, les vaisseaux ont surtout pour fonction de porter, dans les profondeurs de la plante, l'air qui leur arrive par les méats ou les lacunes du parenchyme et c'est avec raison qu'on les a nommés *Vaisseaux aériens*. La théorie qui en fait des sortes de canaux veineux ne repose sur aucun fait bien établi, tandis que Dalmier y a démontré la présence de l'air, en dehors de la période de la grande sève.



Fig. 52. — Portion d'un vaisseau scalariforme.

THYLLES. — Les vaisseaux sont assez souvent obstrués par des formations cellulaires, que Thyllo Irmisch a nommé des *Thylles* (de *θύλλος*, sac). Ces formations sont dues à des processus émanés des cellules juxtaposées aux vaisseaux et qui pénètrent dans leur cavité, en passant par le canal d'une punctation: la portion intravasculaire du processus se renfle, puis se cloisonne à sa base; la nouvelle cellule s'accroît, arrive au contact des productions de même ordre et devient polyédrique. On conçoit que l'oblitération du vaisseau puisse être effectuée, par un accroissement continué de ces cellules ou par leur sectionnement. Les thylles nous paraissent avoir quelquefois une autre origine.

On voit parfois, en effet, se former, à la face interne de la paroi des vaisseaux, des renflements arrondis, souvent pédiculés, qui se creusent d'une cavité, lorsqu'ils ont acquis un certain développement. Au fur et à mesure qu'ils grandissent, leur cavité s'élargit, tandis que l'épaisseur de leur paroi diminue. À la limite, il s'est formé une sorte de cellule, qui occupe une portion plus ou moins grande du vaisseau.

Laticifères (fig. 53). — Les laticifères sont des sortes de canaux simples ou rameux, distincts ou anastomosés, sinueux ou droits, renflés ou étranglés par places. Leur paroi est tantôt homogène, transparente, imperforée, tantôt plus ou moins épaisse, parfois ponctuée et pourvue de couches concentriques. Ils sont généralement caractérisés par leur contenu formé d'un liquide, appelé *Latex*, soit incolore, soit coloré et le plus souvent blanc. L'origine des laticifères a été attribuée à diverses causes. Adr. de Jussieu pensait qu'ils se forment par l'épanchement d'un liquide, dans les méats ou lacunes des jeunes tissus: d'abord privés de membrane propre, ces canaux en seraient pourvus ultérieurement, par l'épaississement de la portion extérieure de leur suc, qui se transformerait en une paroi. Ce mode de produc-

tion n'est plus adopté aujourd'hui. L'observation montre, en effet, que les laticifères sont toujours produits par des cellules, et peuvent être rapportés à deux catégories :

1° Ils résultent de l'élongation indéfinie de cellules simples ou rameuses, mais à branches non anastomosées. Ces cellules, qui préexistent dans l'embryon, se développent au fur et à mesure de l'évolution de la plante, tant du côté de la tige et de ses appendices, que du côté de la racine; elles restent parfois indivises; plus souvent elles se ramifient; mais elles conservent ce caractère de n'être jamais traversées par des cloisons, de telle sorte que la cavité primitive se continue sans interruption, dans toute l'étendue du tube: celui-ci se termine en cœcum à ses extrémités. Leur contenu protoplasmique renferme d'ordinaire de nombreux noyaux régulièrement espacés et qui se multiplient par bipartition. Ces sortes de laticifères sont propres aux Euphorbiacées, Urticées, Asclépiadées, Apocynées.

FIG. 33. — Portion d'un vaisseau laticifère du fruit du Figueur, d'après P. Duchartre.

2° Ils sont formés par la fusion d'une série de cellules simples ou rameuses, disposées en files longitudinales, soit distinctes et simples ou rameuses, soit anastomosées par l'intercalation de files transversales ou obliques. Les canaux ainsi constitués sont dus à la résorption des parois, qui séparaient les cellules superposées ou juxtaposées, selon le cas. D'où deux groupes de laticifères de cette catégorie : *Laticifères formés de files distinctes de cellules*; *Laticifères formés d'un réseau de cellules*.

Les laticifères du premier groupe offrent généralement ce caractère, que les cloisons séparatrices des cellules superposées ont persisté plus ou moins et que les cellules communiquent entre elles, à l'aide de pertuis analogues à ceux que présentent les cellules criblées: on les trouve dans la Chélidoine, les *Allium*, les Erables, plusieurs Aroïdées et Légumineuses.

Les laticifères du deuxième groupe sont le plus souvent formés

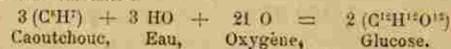
de cellules, dont les cloisons ont été résorbées et qui ne sont plus indiquées que par la persistance du nucléus. Ces sortes de laticifères se voient dans beaucoup de Papavéracées et chez les Chicoracées, Campanulacées, Lobéliacées, Papayacées, etc.

Les laticifères existent surtout dans l'écorce et à la face inférieure des nervures foliaires du Pissenlit, de la Chicorée, du Pavot, des Campanules, etc. La Laitue, la Scorsonère, le Laurier-rose, etc., en offrent à la fois dans la moëlle et dans l'écorce. Chez les Papayacées, on en trouve aussi dans le bois. Les laticifères sont généralement terminés en cul-de-sac. Toutefois, Trécul a montré que, chez certaines plantes, ils s'ouvrent dans la cavité des vaisseaux aériens.

Le LATEX est parfois incolore; plus souvent, il est coloré et alors : *blanc* (Euphorbiacées, Chicoracées, etc.) ou *jaune* (Chélidoine), ou *jaune rougeâtre* (Glacier), ou *orangé* (Artichaut), ou *rouge* (Sanguinaire), ou *vert* (Pervenche). Il contient diverses substances, les unes dissoutes: peptones, sucre, tannin, gomme, sels, peut-être une sorte de fibrine, qui se coagule à l'air, etc.; les autres à l'état de suspension, sous forme de globules de grandeur variable et constitués par des résines, des matières grasses, de la cire, quelquefois de l'amidon, surtout du caoutchouc et autres principes analogues (Balata, Gutta-percha, etc.). Assez généralement, ce liquide est acre et plus ou moins violemment purgatif; parfois il fournit un lait alibile (*Galactodeudron utile*, *Gymnema lactiferum*, *Oxystemma esculentum*, etc.); chez certaines plantes, il constitue un poison violent (*Antiaris toxicaria*, *Euphorbia cotinifolia*, *Gonolobus macrophyllus*, *Cerbera Ahouai*, *Tanghinia venenifera*, etc.); celui qui découle de plusieurs Euphorbiacées (*Hura crepitans*, *Excoecaria Agallocha*, etc.) est d'une extrême causticité.

C'est du latex, que l'on extrait: le *Caoutchouc*, surtout fourni par des Euphorbiacées, Urticées, Apocynées, Asclépiadées; la *Gutta-percha* et le *Balata*, produits par des Sapotées; l'*Opium*, que l'on retire des capsules du Pavot somnifère; la *Gomme-gutte*, obtenue de plusieurs *Garcinia*, etc.

Beaucoup d'auteurs ont considéré le latex comme un résidu de la nutrition, à cause de la nature des globules qu'il tient en suspension. Toutefois, Schultz pensait qu'il constitue un liquide nourricier. Trécul voit, dans le latex, une sorte de sève ayant servi à la nutrition et qui s'accumule dans les laticifères, où elle se modifie au contact de l'air, pour être utilisée plus tard. Nous avons vu que Trécul a découvert une connexion entre les laticifères et les vaisseaux aériens. Les expériences de Faivre montrent, en effet, que le latex constitue une sorte de dépôt servant aux nécessités de la végétation. Cette manière de voir a été combattue par Charbonnel-Salles, qui paraît considérer plutôt le latex comme un résidu. Il est bien difficile d'admettre néanmoins, qu'un liquide aussi abondamment répandu, chez un assez grand nombre de végétaux, ne leur soit d'aucune utilité. Tout porte à croire, au contraire, qu'il constitue une sorte de dépôt, où la plante puise, lors d'une évolution ultérieure, et il est évident que l'amidon, si abondant au sein du latex des Euphorbes, ne saurait être un *caput mortuum*. Le caoutchouc lui-même, que son insolubilité semble mettre à l'abri d'une dissolution possible, est peut-être un dérivé de la graisse trouvée par Morot, dans la chlorophylle: C^8H^8O (graisse) = C^8H^7 (caoutchouc) + O, et l'on peut concevoir sa transformation en glucose, par la formule suivante :



Il est facile de comprendre que, alors même que les laticifères n'auraient pas de relation directe avec les vaisseaux, l'oxygène nécessaire à la transformation du caoutchouc pourrait être fourni par les gaz circulant dans les méats, ou par ceux qui existent en dissolution dans le liquide cellulaire.

Les cellules tannifères isolées du Sureau et des *Polygonum*, et les files de cellules à contenu gommeux ou cristallin de diverses plantes, peuvent être rapprochées de celles que nous venons d'étudier.

ORGANOGRAPHIE

Les organes des végétaux peuvent être répartis en deux groupes : les uns concourent aux fonctions qui ont pour but la conservation et le développement de l'individu : ce sont les *Organes de nutrition* ; les autres servent à la perpétuation de l'espèce : ce sont les *Organes de reproduction*.

ORGANES DE NUTRITION

Les organes de cette catégorie sont de trois sortes :

1^o AXILES, comprenant la *Racine*, la *Tige* et leurs *subdivisions* immédiates : l'ensemble de ces organes a reçu le nom d'*Axophyte* ;

2^o APPENDICULAIRES, comprenant les *Feuilles* et leurs modifications ;

3^o MIXTES, c'est-à-dire, constitués par un axe central court, supportant des appendices très réduits : ce sont les *Bourgeons* et leurs dérivés. A vrai dire, les bourgeons peuvent être regardés comme des organes appendiculaires et c'est dans ce groupe que A. Richard les a rangés ; mais, en raison de leur nature, ils nous semblent devoir former une section spéciale.

ORGANES AXILES

RACINE

La racine est cette partie de l'axophyte, qui, croissant en sens inverse de la tige, s'enfonce dans le sol, y fixe le végétal et y puise les éléments nécessaires à sa nutrition.

Lorsqu'on observe une jeune plante issue de la germination d'une graine (fig. 54), on voit que la radicule s'est plus ou moins allongée, pour donner naissance à un axe descendant ou *Pivot*, sur les côtés duquel sont nées de fines ramifications, tandis que la gemmule, se dégageant des cotylédons, s'est prolongée en un axe ascendant ou *Tige*, terminé par un bourgeon et portant un certain nombre de feuilles. Le pivot descendant a reçu le nom de *Racine-mère* et l'on a donné celui de *Radicelles* à ses ramifications.

En général, les radicules supérieures sont séparées des cotylédons,

par une portion de l'axe, tantôt longue, tantôt courte, parfois linéaire, que Th. Irmisch a appelé *Axe hypocotylé* et que l'on nomme vulgairement *Collet*. L'axe hypocotylé est surtout bien développé, chez les plantes à cotylédons épigés. Il est caractérisé par ce fait, qu'il ne produit pas de bourgeons, ni de racines, et que sa section transversale amène la mort de la plante : c'est pourquoi on l'a nommé aussi *Nœud vital*.

Diverses sortes de racines. — Quand la racine-mère s'enfonce perpendiculairement dans le sol et reste toujours beaucoup plus grande que ses radicules, on la dit *pivotante* (Carotte). Si, au contraire, les radicules se développent autant que la racine-mère et forment, au bas de la tige, une sorte de touffe ou de fascicule, la racine est dite *fasciculée*. Les divisions constitutives de la racine fasciculée peuvent être : tantôt épaisses, charnues, napiformes, et la racine est dite *tuberculeuse* (Dahlia) ; tantôt grêles, ligneuses, plus ou moins enchevêtrées, et la racine est dite *fibreuse* (Blé).

Les divisions ultimes des radicules ont été appelées *Fibrilles radicellaires* ; leur ensemble a reçu le nom de *Chevelu*. Lorsque les racines fibreuses se trouvent en contact avec un courant d'eau, leur chevelu se transforme en un fouillis de fibrilles extrêmement allongées, fouillis que l'on a appelé *Queue de Renard*.

En général, les racines fasciculées ne pénètrent qu'à une faible profondeur dans le sol, dont elles épuisent les portions superficielles, et les plantes qui en sont pourvues tirent un profit immédiat des fumures. Les racines pivotantes, au contraire, s'enfoncent dans les couches inférieures ; aussi leur culture nécessite-t-elle des labours profonds, destinés à ameublir le sol et à y faire pénétrer les engrais. La notion de ces différences est très importante : elle explique la nécessité de la rotation des cultures, dans un même champ, et la possibilité d'y cultiver à la fois des plantes à racines fibreuses et des plantes à racines pivotantes. Il ne faut pas oublier, toutefois, que cette double culture épuise la terre et oblige à l'emploi des engrais, pour combler le déficit des matières enlevées par la récolte.

* r, racine ; t, collet ; ct, cotylédons ; f, f', feuilles.

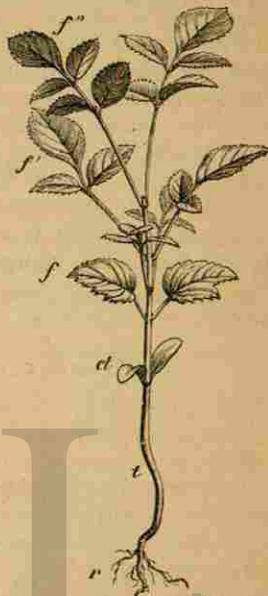


FIG. 54 — Jeune pied de Fève.

Il est facile de comprendre que, alors même que les laticifères n'auraient pas de relation directe avec les vaisseaux, l'oxygène nécessaire à la transformation du caoutchouc pourrait être fourni par les gaz circulant dans les méats, ou par ceux qui existent en dissolution dans le liquide cellulaire.

Les cellules tannifères isolées du Sureau et des *Polygonum*, et les files de cellules à contenu gommeux ou cristallin de diverses plantes, peuvent être rapprochées de celles que nous venons d'étudier.

ORGANOGRAPHIE

Les organes des végétaux peuvent être répartis en deux groupes : les uns concourent aux fonctions qui ont pour but la conservation et le développement de l'individu : ce sont les *Organes de nutrition* ; les autres servent à la perpétuation de l'espèce : ce sont les *Organes de reproduction*.

ORGANES DE NUTRITION

Les organes de cette catégorie sont de trois sortes :

1^o AXILES, comprenant la *Racine*, la *Tige* et leurs *subdivisions* immédiates : l'ensemble de ces organes a reçu le nom d'*Axophyte* ;

2^o APPENDICULAIRES, comprenant les *Feuilles* et leurs modifications ;

3^o MIXTES, c'est-à-dire, constitués par un axe central court, supportant des appendices très réduits : ce sont les *Bourgeons* et leurs dérivés. A vrai dire, les bourgeons peuvent être regardés comme des organes appendiculaires et c'est dans ce groupe que A. Richard les a rangés ; mais, en raison de leur nature, ils nous semblent devoir former une section spéciale.

ORGANES AXILES

RACINE

La racine est cette partie de l'axophyte, qui, croissant en sens inverse de la tige, s'enfonce dans le sol, y fixe le végétal et y puise les éléments nécessaires à sa nutrition.

Lorsqu'on observe une jeune plante issue de la germination d'une graine (fig. 54), on voit que la radicule s'est plus ou moins allongée, pour donner naissance à un axe descendant ou *Pivot*, sur les côtés duquel sont nées de fines ramifications, tandis que la gemmule, se dégageant des cotylédons, s'est prolongée en un axe ascendant ou *Tige*, terminé par un bourgeon et portant un certain nombre de feuilles. Le pivot descendant a reçu le nom de *Racine-mère* et l'on a donné celui de *Radicelles* à ses ramifications.

En général, les radiculles supérieures sont séparées des cotylédons,

par une portion de l'axe, tantôt longue, tantôt courte, parfois linéaire, que Th. Irmisch a appelé *Axe hypocotylé* et que l'on nomme vulgairement *Collet*. L'axe hypocotylé est surtout bien développé, chez les plantes à cotylédons épigés. Il est caractérisé par ce fait, qu'il ne produit pas de bourgeons, ni de racines, et que sa section transversale amène la mort de la plante : c'est pourquoi on l'a nommé aussi *Nœud vital*.

Diverses sortes de racines. — Quand la racine-mère s'enfonce perpendiculairement dans le sol et reste toujours beaucoup plus grande que ses radiculles, on la dit *pivotante* (Carotte). Si, au contraire, les radiculles se développent autant que la racine-mère et forment, au bas de la tige, une sorte de touffe ou de fascicule, la racine est dite *fasciculée*. Les divisions constitutives de la racine fasciculée peuvent être : tantôt épaisses, charnues, napiformes, et la racine est dite *tuberculeuse* (Dahlia) ; tantôt grêles, ligneuses, plus ou moins enchevêtrées, et la racine est dite *fibreuse* (Blé).

Les divisions ultimes des radiculles ont été appelées *Fibrilles radicellaires* ; leur ensemble a reçu le nom de *Chevelu*. Lorsque les racines fibreuses se trouvent en contact avec un courant d'eau, leur chevelu se transforme en un fouillis de fibrilles extrêmement allongées, fouillis que l'on a appelé *Queue de Renard*.

En général, les racines fasciculées ne pénètrent qu'à une faible profondeur dans le sol, dont elles épuisent les portions superficielles, et les plantes qui en sont pourvues tirent un profit immédiat des fumures. Les racines pivotantes, au contraire, s'enfoncent dans les couches inférieures ; aussi leur culture nécessite-t-elle des labours profonds, destinés à ameublir le sol et à y faire pénétrer les engrais. La notion de ces différences est très importante : elle explique la nécessité de la rotation des cultures, dans un même champ, et la possibilité d'y cultiver à la fois des plantes à racines fibreuses et des plantes à racines pivotantes. Il ne faut pas oublier, toutefois, que cette double culture épuise la terre et oblige à l'emploi des engrais, pour combler le déficit des matières enlevées par la récolte.

* r, racine ; t, collet ; ct, cotylédons ; f, f', feuilles.

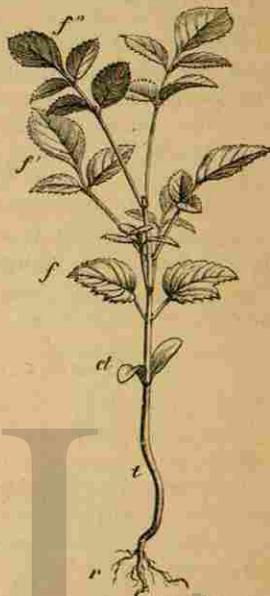


FIG. 54 — Jeune pied de Fève.

Rhizotaxie. — Les racicelles semblent naître sans ordre, sur la racine principale. Cependant, un examen un peu attentif fait voir qu'il n'en est pas ainsi. Le professeur D. Clos, auquel on doit les observations de ce genre, a nommé *Rhizotaxie*, la loi qui préside à la distribution des racicelles. Il a montré que celles-ci sont ordinairement disposées le long du pivot, en 2-4-5, rarement 6 séries rectilignes ou obliques. Il a vu, en outre, que, le plus souvent, les plantes d'une même famille offrent le même nombre de séries radicellaires. Ainsi, le type 2 existe chez les Crucifères, les Papavéracées, les Fumariacées, etc.; le type 4, chez les Ombellifères, Labiées, Convolvulacées, etc.; les Solanées offrent le type 5; quelques familles, néanmoins, présentent à la fois les types 2 et 4; enfin, le type 6 ne se rencontre que chez certaines Synanthérées.

Structure de la racine. — L'étude de la formation et du développement de la racine a été faite, en France, par Van Tieghem, en Allemagne, par Nägeli.

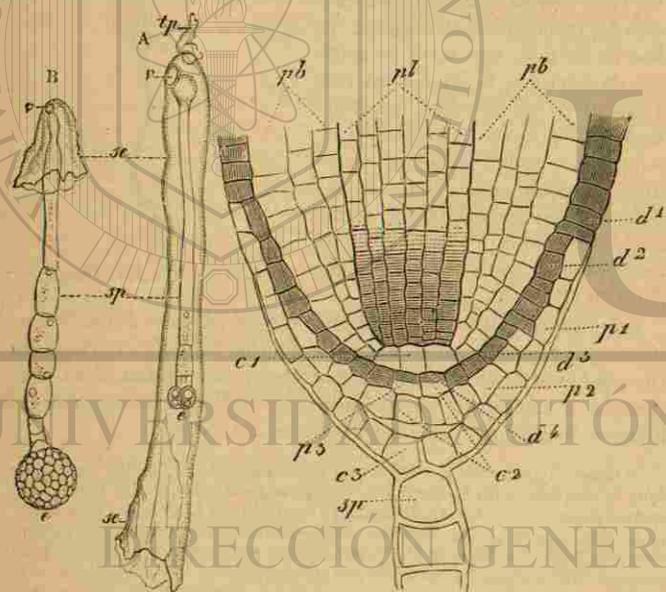


FIG. 55. — Développement de l'embryon dans le Pastel (A) et dans le *Matthiola tricuspidata* (B), d'après Tulasne *.

* *sp*, suspenseur; *e*, embryon; *se*, sac embryonnaire.

** *sp*, suspenseur; *d*¹, *d*², *d*³, *d*⁴, assises cellulaires produites par le dermatogène; *p*¹, *p*², *p*³, 3 assises de la pilochize; *pb*, périlème; *pl*, plérome.

FIG. 56. — Extrémité radiculaire d'un embryon de *Capsella Bursa pastoris*, d'après Hanstein **.

Hanstein, etc. Nous ferons connaître la manière dont s'effectue l'évolution de cet organe, en nous basant sur les travaux de ces savants.

1° FORMATION DE LA RADICULE. — L'embryon végétal, à son origine, est une vésicule d'abord simple, qui se dédouble bientôt par une cloison transversale (fig. 55). La cellule supérieure se cloisonne et se transforme en un filament (*Suspenseur*) composé de quelques cellules superposées en une série ordinairement simple. L'inférieure se segmente en tous sens et finit par constituer une masse cellulaire, dont l'extrémité, adhérente au suspenseur, s'allonge et devient la *Radicule*. Dès ce moment, cette dernière présente trois sortes de formations concentriques (fig. 56), savoir: 1° une extérieure (*Dermatogène*: *δέγμα*, peau; *γίγναι*, j'engendre), d'abord formée d'une seule couche de cellules et qui s'isole la première; 2° une moyenne (*Périlème*: *περίλημα*, manteau), qui, très mince vers la pointe de la racicule, se montre, un peu plus haut, formée de plusieurs couches issues de la division répétée des cellules de la couche primitive; 3° une centrale (*Plérome*: *πλήρωμα*, remplissage), composée de cellules en files longitudinales, qui, très-étroites au voisinage du suspenseur, s'allongent de plus en plus et finiront par se différencier en vaisseaux, fibres et parenchyme. Le plérome est donc le tissu d'où naîtra le cylindre fibro-vasculaire central de la racine, tandis que le périlème produira le cylindre cortical.

Le dermatogène est, selon Hanstein, le point de départ de deux formations

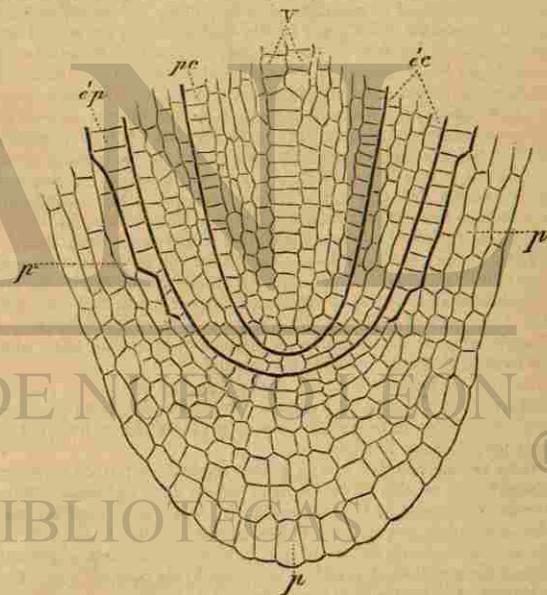


FIG. 57. — Coupe longitudinale de l'extrémité d'une racine de *Fagopyrum esculentum* d'après Janczewski *.

* *p*, *p*, *p*, pilochize; *ép*, épiderme; *ec*, scoerce; *pc*, péricambium; *V*, file cellulaire centrale, qui va se transformer en vaisseaux.

indépendantes. Ses cellules se multiplient : 1° par un cloisonnement perpendiculaire à la surface de la radicle et fournissent d'une manière continue le revêtement épidermique de la jeune racine; 2° par des divisions parallèles à cette même surface et produisent ainsi des couches cellulaires successivement emboîtées, dont la plus extérieure est nécessairement la plus ancienne.

Ces diverses couches constituent la pilorhize à son apparition. D'après Hans-stein, la pilorhize résulterait toujours d'un dédoublement du dermatogène. La figure que nous donnons (fig. 60, p. 50) de la production des racines adventives, semble, en effet, justifier cette opinion. Mais une telle généralisation ne saurait être admise, comme l'ont montré Prantl et Janczewski.

Quoi qu'il en soit, la pilorhize est toujours produite par la déduplication des cellules terminales (fig. 56, 57) du point végétatif de la racine, et ses éléments, incessamment renouvelés, sont incessamment rejetés vers la périphérie de l'extrême pointe de la racine. Les jeunes cellules, repoussées en dehors par de plus nouvelles, poussent à leur tour les plus anciennes, qui se détachent isolément ou par groupes et tombent. Ainsi se produisent les exfoliations observées à l'extrémité des spongioles et qui, en se décomposant, se transforment en une sorte d'enveloppe mucilagineuse, regardée à tort comme une excrétion de la racine.

2° DIFFÉRENCIATION DES TISSUS. — A. Chez les Dicotylédones. — Le dermatogène produit l'épiderme, avons-nous dit, et le périlème devient le manchon cortical. Quand ce manchon s'est constitué, par la multiplication de ses éléments, il ne subit que d'assez faibles modifications, qui seront étudiées plus loin. Il n'en est pas de même du plérome. Au pourtour de la masse parenchymateuse, dont il est formé (fig. 57), se montre d'abord une assise de cellules, origine des racines secondaires, assise que Nageli a nommée *Péricambium* et van Tieghem *Membrane rhizogène*. A la face interne du péricambium et sur certains points symétriquement placés (fig. 58), on voit apparaître des groupes de cellules allongées, qui se transforment en vaisseaux annelés et spirales; puis, à la face interne de chacun de ces groupes, se produisent de nouveaux vaisseaux réticulés, rayés et ponctués, qui se multiplient par ordre centripète et sont d'autant plus grands qu'ils sont plus intérieurs. D'ordinaire, cette formation s'effectue par la modification d'une ou de deux files des cellules du parenchyme; chaque faisceau vasculaire est donc constitué par une lame assez mince. Le nombre de ces lames varie de 2 à 6, 8, etc. En général, elles se rejoignent au centre de la racine et forment ainsi, soit une ligne diamétrale, soit une sorte d'étoile à 3, 4, 5, etc. rayons. Dans quelques cas, cependant, elles n'atteignent pas le milieu du plérome et la racine offre alors une espèce de moelle, résidu du parenchyme primitif.

Tandis que se forment les lames vasculaires, au milieu du parenchyme qui les sépare, mais toujours au voisinage du péricambium, apparaissent de petits amas de cellules cribreuses, riches en protoplasma et qui sont le premier indice des faisceaux libériens.

Le plérome se compose dès lors de quatre formations : 1° de *lames vasculaires*, distinctes ou réunies au centre de la racine; 2° de *faisceaux libériens*, encore formés seulement de tissu cribreux; 3° de *parenchyme* occupant les intervalles des lames vasculaires et des faisceaux libériens; 4° de l'assise cellulaire, qui le limite en dehors et que nous avons nommée *péricambium*.

Ce premier développement effectué, le parenchyme compris entre les faisceaux libériens et le centre de la racine devient le siège de productions nouvelles. Les cellules voisines du centre se changent en vaisseaux, tandis que, à la face interne de chaque faisceau, apparaissent des fibres libériennes, qui se multiplient et repoussent le faisceau primitif vers la périphérie. Le cylindre central de la jeune racine est alors occupé par deux sortes de faisceaux : 1° les faisceaux vasculaires non modifiés; 2° les faisceaux fibro-vasculaires

développés dans leurs intervalles et dont la face externe est occupée par le faisceau libérien primitif.

Quand l'arc cambial, d'où sont nés les faisceaux secondaires, ne s'étend pas en dehors de ces faisceaux, le parenchyme primordial persiste entre eux et les lames vasculaires. Mais, fréquemment, chez les plantes ligneuses, l'arc

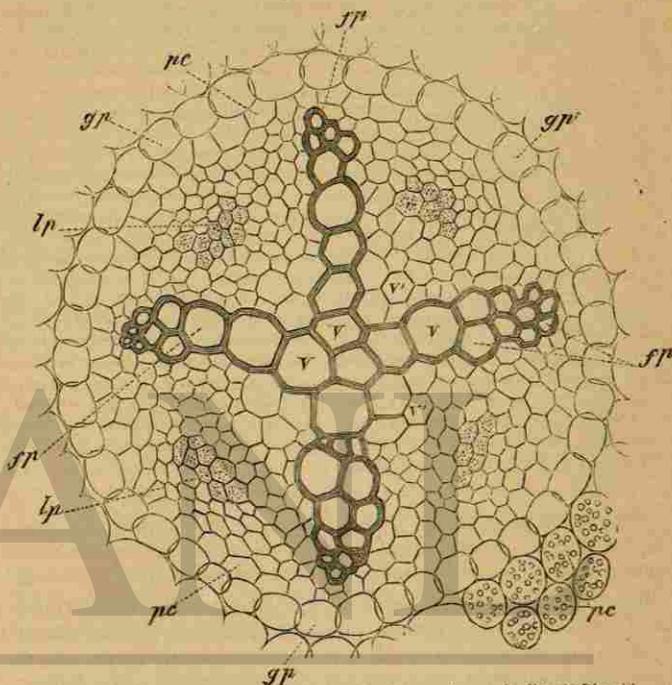


FIG. 58. — Coupe transversale d'une racine de *Ranunculus acris*, d'après Dippel.

cambial déborde les faisceaux secondaires et souvent même atteint les lames vasculaires, qu'il finit par recouvrir en dehors. La racine est dès lors constituée, non par des faisceaux distincts, mais par des couches concentriques de bois et de liber, analogues à celles qui se forment dans les tiges.

L'enveloppe corticale se divise ordinairement en deux manchons emboîtés : l'un extérieur, formé de cellules étroitement unies; l'autre intérieur composé de cellules plus lâches, disposées en files rayonnantes ou en zones concentriques. La plus interne de ces zones, appelée *Gaine protectrice*, est constituée par des cellules à parois latérales pourvues de plis transversaux, qui s'engrènent réciproquement, la saillie de l'une correspondant à une dépression de l'autre. Cette constitution, lorsqu'on l'observe sur une coupe longitudinale,

lp, faisceaux vasculaires; *lp*, faisceaux libériens; *v'*, première apparition des faisceaux secondaires; *v, v'*, grands vaisseaux internes des faisceaux primaires; *pc*, péricambium; *gp*, gaine protectrice; *c*, portion du parenchyme cortical.

donne à la série cellulaire, qui forme la gaine protectrice, l'apparence d'une échelle à barreaux régulièrement espacés. C'est à l'intérieur de cette couche et étroitement unie avec elle, que se voit la zone cellulaire, appelée par Nageli *Péricambium*. Les cellules du *péricambium* alternent avec celles de la gaine protectrice.

B. *Chez les Monocotylédones.* — La formation de la racine des Monocotylédones est identique à celle que nous venons de décrire chez les Dicotylédones, avec cette différence, toutefois, que, lorsque les lames vasculaires et les faisceaux libériens ont acquis leur développement, par évolution centripète, le cylindre central, définitivement constitué, n'ajoute plus rien à ses formations primaires. Au reste, le nombre des faisceaux paraît être souvent en rapport avec le volume de la racine; parfois même le cylindre central se modifie, se dégrade ou même disparaît (*Vallisneria*) et n'est représenté que par une zone périphérique, entourant une grande lacune. Enfin, l'écorce produit fréquemment une couche subéreuse, et il s'y montre quelquefois des laticifères ou même des faisceaux fibreux; ou bien, ses cellules se dissocient par places, se résorbent et sont remplacées par des canaux ou des lacunes.

C. *Chez les Acotylédones.* — Le développement de la racine des Cryptogames vasculaires est semblable à celui des racines des Monocotylédones. Mais, en général, les faisceaux vasculaires n'y sont qu'au nombre de deux et, dans les radicules, la disposition de ces faisceaux, par rapport à ceux de la racine-mère, est caractéristique. Chez les Monocotylédones pourvues de deux faisceaux, le plan diamétral qui passe par la lame vasculaire est parallèle à l'axe de la racine-mère, tandis que, chez les Acotylédones, ce plan est perpendiculaire à l'axe de la racine-mère. Une autre différence, entre ces deux groupes de végétaux, c'est que les jeunes racines des Cryptogames naissent, non de la membrane rhizogène, comme celles des Phanérogames, mais bien de la couche interne du parenchyme cortical.

Elongation de la racine. — La racine une fois formée s'allonge, en même temps qu'elle s'épaissit. Son élongation s'effectue dans les points voisins de son extrémité et elle est déterminée par deux causes: 1° l'accroissement temporaire des tissus nouvellement formés; 2° la segmentation incessante d'un petit nombre de cellules situées à l'extrême pointe de la racine, à la jonction de cette pointe avec la pilorhize. Les cellules ainsi produites se disposent en séries d'abord courbes (sauf au centre), puis rectilignes, dont les plus intérieures se transforment en fibres et en vaisseaux, ou, plus rarement, laissent entre elles un espace uniquement cellulaire, origine de la moelle. Les couches externes fournissent les éléments du parenchyme cortical et de l'épiderme (v. fig. 57, p. 43).

Caractères de la racine formée. — La racine des Dicotylédones offre à peu près la même organisation que la tige. Elle s'en distingue par plusieurs caractères:

1° Elle n'est jamais terminée par un bourgeon, et les bourgeons qu'elle émet parfois sont toujours de nature adventive.

2° Elle est généralement dépourvue de moelle; celle-ci, quand elle existe, est d'ordinaire peu apparente et son enveloppe immédiate (*Étui médullaire*) est privée de trachées.

3° Le bois est formé de fibres et de vaisseaux à calibre plus grand; il est traversé par des rayons médullaires moins nombreux, moins développés et séparé de l'écorce par une zone génératrice très-étroite.

4° Les faisceaux vasculaires et libériens sont alternes et non situés en face les uns des autres, comme on l'observe dans la tige, où le faisceau libérien est placé en dehors du faisceau ligneux correspondant.

5° L'écorce est ordinairement constituée par une couche parenchymateuse plus épaisse, un suber plus développé et plus persistant, et par des fibres libériennes plus larges.

6° L'épiderme est dépourvu de stomates et disparaît de bonne heure.

7° Elle ne contient jamais de chlorophylle. Les racines aériennes de quelques plantes font seules exception à cette règle.

Chez les Monocotylédones, la racine primordiale se détruit bientôt après son apparition. La tige est alors soutenue exclusivement par des racines adventives, plus ou moins nombreuses, grêles, mais très-résistantes. Ces racines sont pourvues d'une écorce assez développée, que revêt une zone formée d'un ou de plusieurs rangs de cellules, à parois très-épaisses en dehors, très-minces en dedans (*Epipléma*). Ce revêtement paraît être analogue au collenchyme.

L'écorce est séparée du tissu ligneux, par une couche de cellules à parois ordinairement minces en dehors, épaisses en dedans, couche que Schleiden a appelée *Kernscheide* et Van Tieghem *Couche protectrice du corps central*.

Le cylindre ligneux se compose de faisceaux distincts ou rapprochés en un cylindre résistant, qui est formé de fibres régulières, de vaisseaux d'autant plus grands qu'ils sont plus voisins du centre, et de plusieurs amas de tissu cribreux, que certains auteurs désignent sous le nom de *Colonnes séveuses*. La disposition des vaisseaux rappelle parfois assez bien les deux branches d'un Y à pointe intérieure.

Enfin, le centre de la racine est parfois occupé par une moelle plus ou moins développée.

La racine des Monocotylédones ne grossit plus, dès qu'elle est régulièrement organisée. Il en est de même pour la racine des Acotylédones. Nous avons fait connaître plus haut, les caractères et la structure de ces dernières et nous n'y reviendrons pas.

Racines des plantes parasites. — Les plantes qui vivent sur les autres végétaux offrent toujours, aux points par lesquels elles adhèrent à leur hôte, des formations particulières, tantôt analogues aux racines (crampons du *Lierre*), tantôt diversement constituées (suçoirs de la *Cuscuta*).

Les crampons du Lierre ne sont que des racines, transformées en organes d'adhérence, qui s'appliquent exactement sur les parois de leur support et se moulent dans leurs anfractuosités.

Les suçoirs de la Cuscute sont des appareils spéciaux, nés du parenchyme cortical extérieur et qui, arrivés au contact de leur victime, s'y attachent fortement, à l'aide d'une sorte de ventouse bordée d'un bourrelet circulaire. Du centre de cette ventouse s'élève alors un amas de cellules, qui dépriment, puis percent l'épiderme de la plante nourricière, pénètrent dans son écorce et y acquièrent une grande longueur. Bientôt, les cellules centrales du nouvel axe se transforment en vaisseaux et la communication, entre le parasite et son hôte, est définitivement établie.

Dans le Gui, la radicule issue de la graine s'implante dans l'écorce et s'y développe lentement dans deux directions : 1° *tangentiellement*, de manière à y former une sorte d'épatement rayonné ; 2° *radialement*. Les formations de cette dernière catégorie pénètrent, comme un coin, dans les rayons médullaires et peuvent arriver jusqu'à la moelle. P. Duchartre semble admettre qu'après s'être introduite dans le rayon médullaire, la formation s'accroît seulement par sa base, qui s'allonge au fur et à mesure de la production des nouvelles couches ligneuses. Nous ignorons s'il en est ainsi ; mais nous pensons que, si le suçoir du Gui se ramifie de la même manière que celui du Cytinet (*Cytinus hypocistis*), il doit, comme ce dernier, se propager, dans le rayon médullaire, au-dessus et au-dessous de son point d'implantation.

Chez le Cytinet, les suçoirs ont, en outre, la propriété de dissocier les fibres ligneuses, de façon à se creuser, au milieu du bois, une route généralement tortueuse, dont les divers embranchements sont libres ou anastomosés.

Succiatori. — En traitant du développement des racines, nous avons oublié de mentionner des formations, qui apparaissent sur les jeunes racines et que Gasparrini a nommées *Succiatori*. Ce sont des sortes de poils constitués par une expansion filiforme des cellules épidermiques voisines de la pilorhize, avec la cavité desquelles les *succiatori* restent en continuité. Gasparrini leur attribuait la propriété d'absorber les sucs nourriciers, d'où le nom de suçoirs qu'il leur avait donné. Ces suçoirs paraissent, en effet, jouer un rôle important dans la vie des racines, et, selon Van Tieghem, c'est à l'aide de ces poils, que la racine absorbe les liquides du sol. Nous verrons plus loin qu'ils forment un point d'appui à la racine et facilitent sa pénétration dans le sol. Comme, d'ailleurs, ils se développent abondamment sur les portions de racines soumises à une sécheresse relative, on peut supposer qu'ils ont alors pour fonction

de soutirer son humidité à l'air ambiant. Van Tieghem n'admet pas que la couche la plus extérieure de la racine jeune soit de nature épidermique. En raison de l'existence fréquente de poils sur cette couche, il l'appelle *assise pilifère*.

Racines adventives. — Les racines secondaires ne proviennent pas toujours d'une formation effectuée sur le pivot. Elles peuvent naître sur d'autres points de l'axe (fig. 59). Un certain nombre d'arbres en produisent spontanément, soit à leur pied (Palmiers), soit sur tout le pourtour de leur tige (Fougères arborescentes), soit même sur leurs rameaux (Figuier des Banyans). Leur facile production, sur les feuilles de plusieurs plantes (Oranger, *Gloxinia*, *Begonia Rex*, etc.), fournit un moyen très-aisé de multiplier ces végétaux ; on cite même les fruits de l'*Opuntia fragilis* et l'ovaire du *Jussiaea salicifolia*, comme capables de donner naissance à des racines. Enfin, l'on sait que la facilité avec laquelle il s'en développe, sur les rameaux des arbres à bois mou, ou sur les jeunes pousses des arbres à bois dur, quand on les place dans des conditions déterminées, a donné lieu à la pratique du *Bouturage* et du *Marcottage*. Nous reviendrons plus loin sur ces opérations, très usitées dans la culture.



FIG. 59. — Racines adventives du Lierre.

Les racines, qui se développent ainsi, sur d'autres points que sur la racine-mère ou ses divisions, ont été appelées *Racines adventives*. On les dit *terrestres* ou *aériennes*, selon qu'elles naissent sur une partie du végétal enfoncée dans le sol ou sur une partie exposée à l'air.

RHIZOGÈNES. — Les racines adventives se développent d'ordinaire en des points quelconques de l'axe ou de ses divisions. Chez plusieurs plantes, néanmoins (*Cucurbita*, *Polygonum*, *Tradescantia*, etc.), elles se montrent toujours en des points bien déterminés, sous forme de petits mamelons appelés *Rhizogènes* ; ceux-ci apparaissent, soit à la base d'un nœud foliaire, soit à la face inférieure du bourgeon, qui occupe l'extrémité d'un rameau grêle, allongé, nommé *Coulant* (v. fig. 62, p. 52).

Formation des racines adventives (fig. 60). Au point où doit naître une racine adventive, les cellules du péricambium se renflent et se dédoublent en deux

cellules, qui se dirigent l'une vers l'axe et l'autre vers l'extérieur, formant ainsi une cavité qui se creuse de plus en plus, jusqu'à ce qu'elle ait atteint une certaine profondeur, et que les cellules de la paroi se soient dédoublées en deux

couches : une extérieure (*Dermatogène*), origine de l'épiderme et de la pilorhize; une intérieure, que l'on a nommée *Péricambium persistant*. Les cellules du péricambium persistant se divisent, par scission tangentielle, en deux couches : une *interne*, formée par la zone cambiale; une *externe*, origine de presque toutes les productions ultérieures et dont les cellules se divisent par

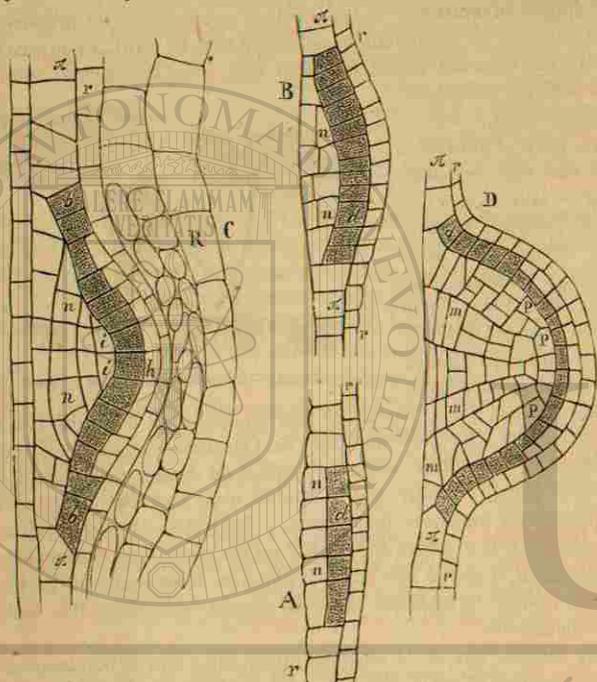


FIG. 60. — Formation des radicelles, dans une racine-mère de *Trapa natans*, d'après Reinke.

des scissions successives, radiales et tangentielles. La multiplication des cellules de cette couche, qui est ainsi comprise entre le cambium persistant et le dermatogène, détermine la formation d'un mamelon cellulaire, qui repousse l'écorce, mais reste coiffé par le dermatogène. Le tissu cellulaire, ainsi délimité, constitue un tissu initial ou *Méristème*, origine de tous les éléments dont se composera la nouvelle racine. Ce méristème se dédouble, au voisinage du dermatogène, en deux groupes de cellules : un *extérieur*, qui s'applique

A. — Le péricambium π , limité par l'assise de l'écorce, se dédouble en dermatogène (a) et en une assise interne (n), qui s'est de nouveau dédoublée dans B. — C. Jeune radicelle soulevant l'écorce (R, r) de la racine-mère : π , son péricambium; h, sa première coiffe; b, son dermatogène. — D. Radicelle plus grande, recouverte seulement par l'assise la plus interne (r) de l'écorce de la racine-mère : p, p, son périlème; au centre se trouve le plérome; m, m, tissu qui unit la radicelle à la racine-mère. (Sachs, *Traité de Botanique*.)

contre le dermatogène et qui devient le *Périlème*; un *intérieur*, comprenant toute la portion du méristème que recouvre le périlème et qui constitue le *Plérome*. Le dédoublement du périlème fournit les éléments des diverses couches corticales, tandis que la transformation et la multiplication des cellules du plérome produisent les lames vasculaires, les faisceaux libériens et le parenchyme intercalaire.

Le dédoublement des cellules du dermatogène amène la production de deux couches : une extérieure, qui devient la première assise de la pilorhize, une intérieure, qui ne se divisera plus que par sectionnement radial et fournira l'assise épidermique.

Les nouvelles racines naissent à peu près toujours en face d'un faisceau vasculaire; si la racine est petite, sa base ne s'appuie que sur un faisceau; si elle est ou doit être épaisse, sa base peut s'appuyer sur plusieurs faisceaux, mais l'un de ceux-ci est toujours placé en face d'un faisceau ligneux.

COLÉORHIZE. — L'accroissement de la jeune racine, en dehors, détermine le soulèvement des couches corticales, qui finissent par se rompre et constituent, à la base de nouvel axe, une sorte de collerette plus ou moins déchiquetée, soit persistante, soit fugace, que l'on a nommée *Coléorhize* (κόλιος, étui; ῥίζα, racine). Les racines adventives sont donc toujours coléorhizées.

PILORHIZE. — L'enveloppe en forme de calotte, qui occupait le pourtour du sommet du mamelon radicaire, persiste à l'extrémité libre de la racine et fournit un revêtement protecteur aux jeunes tissus, par lesquels s'effectue l'élongation de l'axe nouveau.

Ce revêtement existe à l'extrémité de toutes les racines : Trécul lui a donné le nom de *Pilorhize* (πίλος, chapeau; ῥίζα, racine) (fig. 56, 57, 60, 61). Dans la majorité des cas, la pilorhize est soudée exactement à la racine dans toute son étendue. Elle ne s'attache, au contraire, que par un point resserré, à l'extrémité des racines flottantes de quelques plantes aquatiques (*Lemma*) qu'elle entoure comme une sorte de fourreau ou de coiffe.

La pilorhize a une grande importance.

Ses éléments sont caducs et incessamment renouvelés, comme nous l'avons dit, page 44.

SPONGIOLE. — L'extrémité de la racine recouverte par la pilorhize a été appelée *Spongiole*, mot impropre, qui semble assimiler cette extrémité à une éponge et consacre une erreur à la fois anatomique et physiologique.

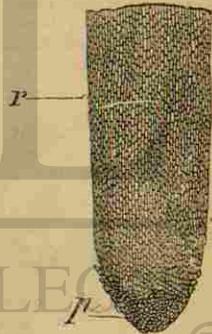


FIG. 61. — Extrémité d'une jeune racine. — r, son corps; p, sa pilorhize.

CONSÉQUENCES PRATIQUES DE LA PRODUCTION
DES RACINES ADVENTIVES

La facilité avec laquelle se produisent les racines adventives, soit normalement, soit lorsqu'on met les plantes ou certaines de leurs parties dans de bonnes conditions, permet de multiplier ces plantes d'une manière indéfinie et de préparer les arbres qui doivent être transplantés.

Dans ce dernier cas, on détruit la racine principale, soit par une section opérée de bonne heure, soit en déterminant son atrophie. On favorise ainsi le développement des racines latérales et il suffit de couper celles-ci, au moment de la transplantation, pour que le déracinement, le transport et la reprise de l'arbre s'effectuent aisément.

La multiplication des végétaux peut se faire à l'aide de *boutures* et de *marcottés*.

Bouturage. — Le bouturage est une opération par laquelle on détache et on met en terre un fragment de plante capable de produire des racines adventives et de donner naissance à un végétal identique à celui qui l'a fourni. En général, la partie bouturée contient un ou plusieurs bourgeons; mais, dans certains cas, la présence de ces bourgeons n'est pas nécessaire. C'est ainsi que les feuilles de certaines plantes, mises sur un sol humide, peuvent développer des racines et des bourgeons et reproduire un nouvel individu (Oranger, *Bryophyllum*). La formation de racines adventives ou *reprise* des boutures, s'opère aisément, en général, avec les arbres à bois mou, ou, pour les végétaux à bois dur, avec les pousses de l'année, surtout si l'on soumet les boutures à l'influence de l'obscurité et de la chaleur. On aide la reprise, en pratiquant sur le rameau à bouture, une torsion, une fente, une entaille, etc., qui déterminent sur la partie ainsi modifiée, la production préalable d'un *bourrelet* ou *callus*.



FIG. 62. — Pied de Fraisier pourvu d'un coulant portant deux nœuds garnis de racine.

de son fond; puis le vase est rempli de terre, que l'on maintient humide. En général, le marcottage est pratiqué sur des rameaux vigoureux, âgés de

deux ans au plus. Une fois l'enracinement obtenu, on sépare peu à peu la marcotte de sa mère.

Chez un certain nombre de plantes, le marcottage s'effectue naturellement. Ainsi les racines adventives, nées sur les rameaux du Figuier des Banyans (*Ficus benghalensis*), descendent souvent d'une hauteur considérable, s'enfoncent dans la terre, grossissent rapidement et figurent autant de troncs nouveaux, de telle sorte que l'arbre primitif se trouve former le centre d'une petite forêt, dont tous les membres sont reliés à lui. Dans les plantes drageonnantes, stolonifères ou pourvues de coulants, la production de racines et la séparation ultérieure de la formation nouvelle sont la règle. C'est ainsi que le Vernis du Japon (*Ailantus glandulosa*) et l'Acacia se multiplient par des drageons; l'Épervière piloselle (*Hieracium pilosella* L.), par des stolons; le Fraisier et la Violette odorante, par des coulants (fig. 62).

TIGE

La tige est cette partie de l'axophyte, qui donne attache aux feuilles et aux fleurs. Elle existe dans tous les végétaux phanérogames, mais peut affecter des formes diverses et offrir un développement variable. Le plus souvent très-allongée, verticale ou rampante, elle est parfois très-courte et la plante est dite *acaule*: ses feuilles et ses fleurs semblent alors naître de la racine et sont appelées *radicales*.

Selon sa durée, on la dit: *vivace*, si elle vit pendant plusieurs années; *annuelle*, quand elle fleurit, fructifie et meurt dès la première année; *bisannuelle*, quand elle fleurit, fructifie et meurt après la deuxième année. Selon sa consistance, on la distingue en: *herbacée*, quand elle est molle et peu résistante; *ligneuse*, quand elle est dure et résistante; *sous-ligneuse*, quand, sa base étant ligneuse, ses sommités sont herbacées.

Considérée quant à sa manière d'être, la tige ligneuse est dite: 1° *arborescente*, quand elle est formée d'un axe principal assez élevé, sur lequel s'insèrent des rameaux de longueur variable, diversement inclinés et partant de divers points de l'axe; cette sorte de tige est, selon sa longueur, appelée *arbre*, *arbuste*, *arbrisseau*; 2° *frutescente*, quand l'axe principal est court et formé d'une souche peu élevée ou à peine saillante, d'où naissent des rameaux plus ou moins éfilés et de longueur à peu près égale; 3° *sous-frutescente*, quand la souche est ligneuse et les rameaux semi-ligneux; 4° *buissonnante*, quand la tige étant frutescente, ses rameaux sont nombreux, très-ramifiés et emmêlés en une sorte de touffe inextricable.

Enfin, on la dit: *définie*, lorsque son extrémité supérieure se termine par une fleur et que sa végétation est ainsi arrêtée; *indéfinie*, lorsque les fleurs sont situées sur les côtés, non sur le sommet

de l'axe primitif et que celui-ci est surmonté par un bourgeon foliaire (V. Inflorescence et Rhizome).

Les tiges peuvent être divisées en deux groupes :

- 1° AÉRIENNES, comprenant le *Tronc*, le *Stipe* et le *Chaume* ;
- 2° SOUTERRAINES, comprenant le *Rhizome* et le *Bulbe*.

TRONC

Le tronc est la tige des arbres dicotylédones ; il est conique, plus ou moins ramifié, composé d'éléments ordinairement disposés en couches concentriques et formé de trois parties distinctes : une centrale : *Moelle* ; une extérieure : *Ecorce* ; une intermédiaire : *Bois*. Entre le bois et l'écorce, se trouve toujours une couche cellulaire spéciale, appelée *Zone génératrice* ; enfin, le bois est traversé par des séries radiales de cellules, que l'on a nommées *Rayons médullaires* (fig. 63).

Moelle

La moelle est constituée par des cellules molles, à parois minces, souvent finement ponctuées, parfois vertes à l'état jeune, en général polyédriques, mais formant un tissu peu compact, d'ordinaire intercepté par des méats. Elle contient quelquefois des laticifères ou des canaux résineux. D'abord pleines de suc, les cellules de la

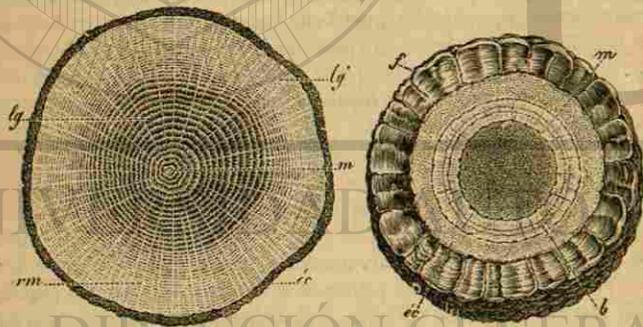


FIG. 63. — Coupe transversale du tronc d'un Chêne âgé de 37 ans *.

FIG. 64. — Coupe transversale du tronc d'un *Cycas* **.

moelle ne tardent pas à se dessécher, surtout chez les plantes à accroissement rapide ; le canal médullaire est alors occupé par un tissu

* m, moelle ; lg, duramen ; lg', aubier ; rm, rayons médullaires ; éc, écorce.
** m, moelle ; b, bois ; éc, écorce ; f, bases de feuilles détruites.

cellulaire aride, rempli d'air, blanc, jaune ou brun, souvent creusé de lacunes plus ou moins considérables, et séparées par des cloisons régulières ou irrégulières. D'autres fois, ces cellules s'affaissent sur les parois du canal médullaire, qui se transforme en un tube, soit continu, soit interrompu vis-à-vis des nœuds.

La moelle est peu développée par rapport au volume de la tige ; quelques végétaux cependant l'ont fort grande (*Cycas*) ; elle est alors, d'ordinaire, remplie de fécule (fig. 64).

Elle est toujours incluse dans un manchon formé par l'extrémité interne des faisceaux ligneux, manchon qu'on a appelé *Étui médullaire*.

Bois (fig. 63, 64, 65)

Le bois est composé de fibres et de vaisseaux. En général, le calibre des vaisseaux reste invariable ; mais parfois leur canal est obstrué par des formations nouvelles, dues à une prolifération de la paroi ou à l'intromission de diverticulum issus des cellules voisines (v. *Thylles*, p. 37).

Les vaisseaux du bois sont exclusivement rayés ou ponctués ; les vaisseaux annelés ne se montrent guère que dans les tiges herbacées ; enfin, les trachées n'existent qu'au pourtour de l'étoi médullaire.

Quant aux fibres, leur épaisseur varie, selon la plante, soit avec l'âge, soit avec l'époque où elles se forment. Chez les arbres à bois dur, elles s'épaississent peu à peu, en même temps qu'elles se colorent de plus en plus, jusqu'à ce qu'elles aient acquis un maximum d'épaississement et de coloration. Les couches qu'elles constituent sont donc d'autant plus dures et d'autant plus colorées, qu'elles appartiennent à une formation plus ancienne. Comme, chaque année,

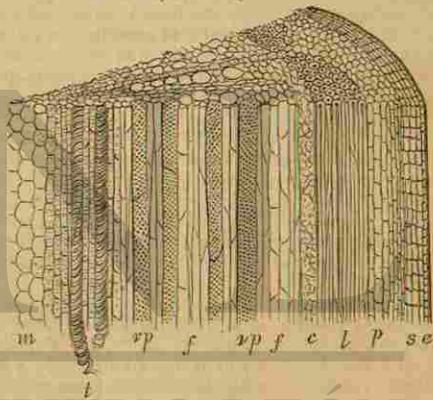


FIG. 65. — Coupes transversale et longitudinale d'un segment de jeune tige d'Érable *.

* m, moelle ; t, trachées ; vp, vp, vaisseaux ponctués ; f, fibres ; c, zone génératrice ; l, liber ; p, parenchyme cortical ; s, suber ; e épiderme.

il se produit une nouvelle couche ligneuse, chaque année aussi la couche immédiatement juxtaposée aux couches colorées durcit, se colore à son tour et se distingue ainsi des couches plus jeunes, qui sont plus tendres et à peu près blanches. La différence de coloration et de consistance des couches ligneuses permet de les distinguer en deux groupes :

1° Les couches internes, plus dures et plus colorées, dont l'ensemble a reçu le nom de *Duramen*, *Cœur du bois*, *Bois parfait* ;

2° Les couches externes, moins dures et peu ou point colorées, dont l'ensemble a été appelé *Aubier* (*Alburnum*, de *albus*, blanc).

Chez les arbres à bois blanc, la distinction en aubier et duramen n'est pas nettement indiquée par la couleur ; mais les couches internes sont toujours plus résistantes, c'est-à-dire, formées de fibres plus épaisses. Les couches extérieures constituent, en effet, un tissu plus lâche et sont rejetées dans les travaux de charpente et de menuiserie.

Les couches ligneuses juxtaposées se distinguent, d'ailleurs, dans tous les cas, par la nature différente des formations successives, qui se produisent pendant chaque période de végétation annuelle. Au printemps, la dilatation plus grande de la zone génératrice permet la formation de beaucoup de vaisseaux et de fibres, à calibre fort large ; mais, à mesure que diminue l'afflux de la sève, les éléments produits deviennent de plus en plus étroits : le nombre des fibres augmente, tandis que celui des vaisseaux diminue ; lorsque la production va s'arrêter, il n'apparaît plus que des fibres, à calibre relativement étroit et à parois épaisses. La portion externe de la couche est donc plus dense que sa portion interne. Aussi, quand, au printemps suivant, une couche nouvelle viendra se superposer à la précédente, les formations juxtaposées se distingueront aisément : 1° par l'épaisseur plus grande, en même temps que par le calibre plus faible des éléments extérieurs de l'ancienne couche ; 2° par la faible épaisseur et le calibre plus grand des éléments intérieurs de la couche nouvelle.

En général, il se produit une couche ligneuse chaque année. L'épaisseur des couches varie, d'ailleurs, avec l'espèce de l'arbre et avec le climat. Ainsi, celle du Pin Sylvestre, qui est de 3^m,42 à Haguenaue, n'est plus que de 1^m, 51 à Goëlle (Suède) et seulement de 0^m,84 à Kaafjord (Laponie). Chez quelques végétaux (*Cycas*), la formation d'une couche exige plusieurs années (fig. 63) ; chez d'autres (*Phytolacca dioica*), il s'en forme plusieurs (7, selon Ch. Martins), en un an. Enfin, plusieurs plantes intertropicales ont un accroissement continu et leur bois n'offre pas de couches distinctes (*Coffea*, *Cinchona*, etc.).

Rayons médullaire

Les rayons médullaires sont formés d'une ou de deux séries de cellules ponctuées, allongées radialement et superposées comme les pierres d'un mur, d'où le nom de *Tissu muriforme* donné à leur ensemble (v. fig. 63 et 8). Tous les rayons médullaires traversent les couches libériennes et se terminent dans le parenchyme cortical. Vus sur une section transversale de la tige, ils se présentent comme des lignes de longueur inégale, partant les unes de la moelle, les autres de divers points des couches ligneuses ; aussi les distingue-t-on

en grands et en petits rayons. Sur une coupe tangentielle, ils se montrent sous forme de cylindres plus ou moins allongés, terminés en pointe à leurs extrémités. Cette forme est due à ce que les faisceaux ligneux s'anastomosent de distance en distance.

Les rayons médullaires favorisent la dissémination des sucres et, par suite, le transport de l'amidon, du sucre, etc.

Zone génératrice

La zone génératrice est composée de cellules allongées, à parois minces et délicates. C'est la prolifération des cellules de cette zone, qui produit, chaque année, une nouvelle couche de bois et une nouvelle couche de liber. Au moment où monte la sève, la zone génératrice est gorgée de sucres ; ses éléments sont alors très-distendus. Comme, en raison de leur mollesse, ils se déchirent aisément, on a, pendant longtemps, supposé que cette couche est constituée par une sève épaisse, qu'on avait nommée *Cambium*, et dans laquelle on pensait que les fibres et les vaisseaux naissaient spontanément ; aussi la zone génératrice était-elle appelée *Couche cambiale*.

Nous verrons plus loin que cette théorie n'était pas fondée (V. *Accroissement des tiges*).

Écorce

L'écorce est l'enveloppe extérieure de la tige. Elle se compose de trois parties : le *Liber*, le *Parenchyme cortical*, le *Suber*, auxquels il convient d'ajouter l'*Épiderme* ; celui-ci n'existe guère, d'ailleurs, que sur les jeunes tiges (v. fig. 65).

A. Le *Liber* est formé par des éléments de deux, souvent de trois sortes :

1° Des fibres allongées, résistantes et tenaces, mais flexibles, plus grêles que celles du bois ; leur paroi est épaisse, non ponctuée et leur cavité étroite. Elles sont libres, ou réunies en faisceaux, tantôt droits, tantôt flexueux, rapprochés de distance en distance et formant ainsi une sorte de réseau ou de treillis, à mailles généralement lâches. Ces faisceaux peuvent être épars, ou disposés en bandes ou zones alternant avec des bandes de parenchyme et de tubes cribreux.

Les fibres libériennes, isolées par le rouissage, constituent la matière textile de la plupart des tissus d'origine végétale. On utilise surtout, pour cet usage, les fibres libériennes du Lin (fig. 66), du Chanvre, du China-Grass (*Urtica nivea*), de la Ramie (*Urtica utilis*, etc.).

2° Des cellules à parois minces, souvent ponctuées, ne laissant entre elles aucun méat, un peu allongées dans le sens de l'axe et superposées en files longitudinales. Elles contiennent de l'amidon, des

matières extractives, des cristaux, surtout des principes actifs (alcoïdes, essences, etc.), qui, d'ordinaire, existent dans l'écorce en plus grande quantité que dans les autres parties de la tige. Ces

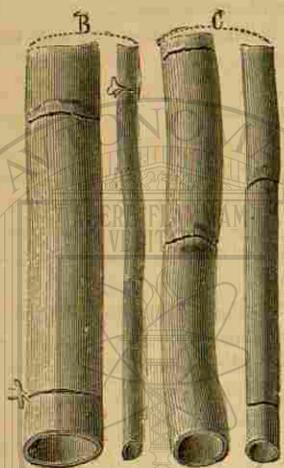


Fig. 66. — Fibres textiles du Lin cultivé, préparées pour la fabrication du fil (Gros-sies).

Ces tubes, que nous avons étudiés déjà sous le nom de *Cellules grillagées* et de *Tubes cribreux* ou *cribleux* (v. p. 12, fig. 21), paraissent être la voie principale de la sève ou semblent servir de magasin aux sucres élaborés. On les rencontre dans la plupart des végétaux et leur disposition est très-variable : chez les uns, ils forment des assises alternant avec les couches des fibres libériennes (Tilleul, Vigne, etc.) ; chez d'autres (Sureau), leurs faisceaux alternent avec les faisceaux du parenchyme ; ils constituent la majeure partie des formations annuelles du liber du Poirier ; enfin, chez le Bouleau et le Hêtre, la production des fibres libériennes s'effectue seulement pendant la première année et les formations ultérieures consistent exclusivement en tubes criblés et en cellules parenchymateuses.

L'ensemble du parenchyme libérien et des tubes cribreux a reçu le nom de *Liber mou*.

Comme nous l'avons vu, le liber est traversé par les rayons médullaires. Il est habituellement disposé en couches concentriques, formant autant de feuillets très-déliés, que l'on isole assez bien les uns des autres, par une macération prolongée dans l'eau. Ces couches se présentent alors, sur une coupe longitudinale de l'écorce, comme les feuilles d'un livre, d'où le nom de *Liber* donné à l'ensemble de ces formations. Cette constitution est due à ce que, chaque

cellules, dont l'ensemble constitue le *Parenchyme libérien*, sont disposées en amas grands ou petits ou en bandes transversales, alternant avec les faisceaux libériens, auxquels elles servent en quelque sorte de gangue. Chez certaines plantes, le parenchyme libérien est parcouru par des laticifères. Parfois, les cellules de ce parenchyme s'épaississent par pression réciproque et constituent un tissu jaunâtre, à orifices irréguliers, appelé *Tissu corné*.

3° Des éléments cylindriques ou tubuleux à parois minces ou peu épaisses, et traversées par des punctuations réunies en groupes, tantôt sur un point quelconque de la paroi, tantôt sur les cloisons transversales.

année, la zone génératrice produit, en même temps qu'une couche ligneuse, une couche libérienne formée d'un petit nombre d'éléments, par conséquent très-mince et séparée de ses voisines, par une ou plusieurs couches de cellules du parenchyme libérien.

B. Le *Parenchyme cortical* est exclusivement formé de cellules, que l'on peut diviser en deux catégories :

1° Celles de la zone interne, qui sont d'ordinaire molles, polyédriques, plus larges dans le centre de la couche, que dans sa périphérie. Ces cellules ont des parois minces ; elles contiennent de la fécule, dans la portion voisine du liber, et souvent de la chlorophylle, dans la portion extérieure de la zone. Leur ensemble constitue un tissu lâche, pourvu de nombreux méats et traversé fréquemment par des laticifères ou par des canaux résineux : on le désigne d'habitude sous le nom de *Couche herbacée*.

2° Les cellules de la zone extérieure, nommée parfois *Sous-épiderme*, peuvent se présenter sous trois états :

a) *État celluleux*, formé d'éléments polyédriques, sans méats, ordinairement plus petits que ceux du parenchyme sous-jacent, mais à paroi un peu plus épaisse.

β) *État de collenchyme* (fig. 67), composé de cellules à paroi fortement épaissie, soit dans toute son étendue, soit seulement aux angles, par lesquels se touchent trois ou quatre cellules contiguës. Cette paroi est remarquable en ce qu'elle se gonfle et se ramollit dans l'eau, et que l'action de l'iode et de l'acide sulfurique lui donne une apparence circuse. Le collenchyme forme d'ordinaire une couche non interrompue, au-dessous de l'épiderme ; parfois il se localise en certains points, surtout dans les angles saillants de quelques tiges.

γ) *État scléreux*, formé de cellules à parois très-épaisses, dures, pierreuses, et pourvues de couches concentriques, traversées par des canaux simples ou rameux. Ces cellules sont parfois un peu allongées et fusiformes : elles sont d'ordinaire groupées en amas opposés aux faisceaux libériens ; plus souvent, elles sont à peine plus longues que larges et alors disposées, soit en amas irréguliers, épars dans le parenchyme, soit en zones concentriques, continues ou interrompues. Les cellules scléreuses ne sont jamais juxtaposées immédiatement à l'épiderme. Le tissu formé par le collenchyme ou

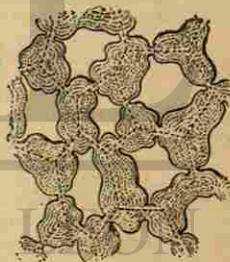


Fig. 67. — Collenchyme de *Salvia officinalis*, d'après H. Bailton.

par le sclérenchyme a reçu le nom impropre d'*Hypoderme*. Le nom de *Collenchyme* vient de *κόλλησις*, colle, *ἐπιχρῆμα*, épanchement; celui de *Sclérenchyme*, de *σκληρός*, dur, *ἐπιχρῆμα*; celui d'*Hypoderme*, de *ὑπό*, en-dessous, *δέρμα*, peau.

C. Le Suber (fig. 68, 69) est la couche protectrice de l'écorce,

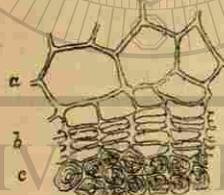
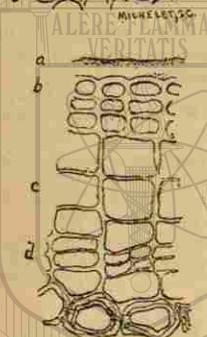
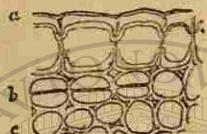


FIG. 68. — Formation du liège, d'après Dippel.

après que le grossissement de la tige a déterminé l'exfoliation et la chute de l'épiderme. Il est constitué, à l'origine, par un petit nombre d'assises de cellules rectangulaires, ordinairement aplaties et à grand axe tangentiel. Ces cellules sont pourvues de parois minces, élastiques, très réfringentes, irisées, souvent jaunes ou brunes; elles sont disposées en séries radiales et en couches concentriques. D'abord munies de protoplasma avec noyau, elles peuvent rester vivantes pendant un certain temps; plus tard, elles se dessèchent, se remplissent d'air et meurent. Quelquefois,

la paroi est d'ordinaire totale; parfois elle est partielle. Dans ce dernier cas, la couche interne de la paroi bleuit par le chloro-iodure de zinc, après un traitement préalable avec la potasse. Quand la paroi est complètement subérisée, l'acide sulfurique ne l'attaque pas; l'iode et le chloro-iodure de zinc la colorent en jaune; l'acide azotique bouillant la transforme en acide subérique; elle se dissout à chaud, dans une solution concentrée de potasse; l'acide azotique et le chlorate de potasse la transforment en une matière céro-résineuse, soluble dans l'alcool et dans l'éther. La substance constitutive de la paroi des cellules (*subérine*) est donc très-voisine de la *Cutine* ou substance constitutive de la cuticule (v. p. 62).



FIG. 69. — Coupe transversale d'une tige de *Aristotichia cymbifera*, montrant la structure normale des faisceaux ligneux et le développement du suber (cs).

A. Dans les cellules sous-épidermiques; B. dans la couche située au dessous du Collenchyme; C. au voisinage du liber.

la paroi est d'ordinaire totale; parfois elle est partielle. Dans ce dernier cas, la couche interne de la paroi bleuit par le chloro-iodure de zinc, après un traitement préalable avec la potasse. Quand la paroi est complètement subérisée, l'acide sulfurique ne l'attaque pas; l'iode et le chloro-iodure de zinc la colorent en jaune; l'acide azotique bouillant la transforme en acide subérique; elle se dissout à chaud, dans une solution concentrée de potasse; l'acide azotique et le chlorate de potasse la transforment en une matière céro-résineuse, soluble dans l'alcool et dans l'éther. La substance constitutive de la paroi des cellules (*subérine*) est donc très-voisine de la *Cutine* ou substance constitutive de la cuticule (v. p. 62).

Les cellules du suber résultent ordinairement de la partition des cellules situées immédiatement au-dessous de l'épiderme (fig. 67, A); plus rarement elles sont dues au cloisonnement des cellules épidermiques; parfois aussi elles proviennent du dédoublement de cellules situées, soit au-dessous du collenchyme (fig. 67, B), soit au voisinage immédiat du liber (fig. 67, C). Dans chacun de ces cas, la cellule-mère se divise, par une cloison tangentielle, en deux cellules superposées; après ce dédoublement, la cellule extérieure cesse de se diviser, tandis que l'interne grandit, puis se divise de la même façon en deux nouvelles cellules, dont l'interne seule grandit et se partage encore. De ce mode de multiplication, résulte une file de cellules superposées, dont la plus intérieure, seule capable de se dédoubler par cloisonnement, est seule vivante et remplie de sucs, tandis que les autres se vident peu à peu et finissent par ne plus contenir que de l'air. Le suber se compose donc de deux parties: une externe (*Liège proprement dit*) formée de cellules en files radiales et à parois subérisées; une interne (*Phellogène*), formée d'une seule assise de cellules et constituant le cambium du liège. Chez quelques végétaux (*Seringat*), le suber est produit par la couche interne du parenchyme libérien.

Le suber existe, dans la plupart des tiges, d'une manière permanente ou transitoire; il ne produit de couches suffisamment épaisses et élastiques, pour être utilisées, que dans deux arbres confondus sous le nom de Chêne-liège, le *Quercus suber* L. et le *Q. occidentalis*, J. Gay. Il est divisé en couches concentriques, séparées par une ou deux assises de cellules tabulaires et à parois épaisses, cellules que H. Mohl a nommées *Périderme* (de *περί*, autour, *δέρμα*, peau). Pour l'exploiter, on en sépare d'abord, par l'opération appelée *démascelage*, la couche extérieure primitive (*Liège mâle*) qui est de mauvaise qualité, et on met ainsi à nu l'enveloppe cellulaire productrice, laquelle, réunie au liber, constitue le *Lard* ou la *Mère du liège femelle* ou *Liège proprement dit*.

Nous avons vu que le périderme s'intercale aux couches subéreuses. Dans beaucoup de cas, il devient prédominant, de telle sorte qu'il compose presque à lui seul l'enveloppe protectrice de l'écorce (Bouleau). Enfin, chez un certain nombre d'arbres, il se développe, au sein du parenchyme cortical et même des faisceaux libériens, une série de couches péridermiques très-minces; l'écorce est alors divisée en feuillettes ou en écailles, se crevasse, devient raboteuse et s'exfolie plus ou moins vite (Chêne, Tilleul, etc.). Cette formation a reçu le nom de *Faux-Liège* ou de *Rhytidome* (ρυτίς, ride; δερμα, peau).

CAUVET, Botanique, 2^e édit.

couverture); c'est elle qui constitue les plaques d'exfoliation du Platane.

Au suber, se rattachent les points jaunâtres saillants, arrondis, ovales ou linéaires, qu'on a nommés *Lenticelles*. Nous les étudierons en examinant l'épiderme.

D. Épiderme (de ἐπί, sur; δέρμα, peau). — L'épiderme est l'enveloppe la plus extérieure de l'écorce des jeunes tiges et des feuilles. Il se compose de deux parties distinctes: l'*Epiderme proprement dit*, la *Cuticule*, avec lesquelles il convient d'étudier les organes qui en sont une dépendance (*Stomates*, *Lenticelles* et *Poils*).

L'**ÉPIDERME PROPREMENT DIT** est constitué par une (fig. 70), deux, plus rarement, trois ou quatre (v. fig. 68B, p. 60 et fig. 29, p. 26) assises de cellules assez épaisses, intimement unies les unes aux autres, et dépourvues de méats; leur ensemble forme une membrane résistante, qu'on peut détacher en grandes plaques. Les cellules épidermiques ont des formes variables (v. fig. 5, 9, p. 6, 7); parfois un peu bombées, elles sont d'ordinaire aplaties en table, tantôt rampeuses, tantôt polyédriques, souvent rectangulaires et allongées dans le sens de l'axe de l'organe qui les porte. Elles diffèrent absolument des cellules sous-jacentes, n'ont, d'ailleurs, avec celles-ci qu'une faible adhérence et sont, en général, dépourvues de chlorophylle; quelquefois, elles renferment des amas de matière colorante, des cristaux, etc.

On a longtemps admis que l'épiderme manque chez les plantes submergées; c'était là une erreur. La couche épidermique y existe toujours, mais elle est généralement privée de stomates et ses cellules contiennent de la chlorophylle.

CUTICULE. — La cuticule (fig. 71) est une membrane anhiste, étendue à la face externe des cellules épidermiques et qui sert à protéger l'épiderme contre les agents extérieurs. Elle est souvent recouverte ou pénétrée par une matière cireuse, qui s'oppose à une transpiration trop rapide, ainsi qu'à la pénétration de l'eau. Elle résiste à une macération prolongée et à l'action plus prompte du réactif de Schulze, mais se dissout dans l'acide chromique, plus difficilement, toutefois, que la cellulose et que la substance ligneuse. Elle ne se dissout pas dans l'acide sulfurique, est saponifiée par la potasse caustique et colorée

*. c) cuticule; ep) épiderme formé d'une seule couche de cellules; p) parenchyme; ch) chambre aérienne d'un stomate.

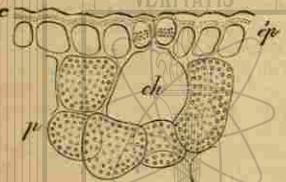


Fig. 70. — Section transversale d'une portion de feuille de Jacinthe, montrant la cuticule, l'épiderme et la chambre aérienne d'un stomate.

en jaune par le chloro-iodure de zinc. Elle paraît due à une modification spéciale de la paroi des cellules épidermiques, dont la portion la plus extérieure d'abord, puis les couches juxtaposées se transforment peu à peu, et acquièrent de nouvelles propriétés physiques et chimiques. Si l'on admet la formule actuellement adoptée pour la cuticule ($C^{12}H^{10}O^2$), la production de cette substance serait due à une désoxygénation de la cellulose ($C^{12}H^{10}O^{10}$). C'est ce qu'exprime l'équation ci-après :



La cuticularisation est, en définitive, une sorte de subérisation de la paroi, mais, avec cette particularité, qu'elle n'attaque qu'une partie des couches. Sa marche est démontrée par l'action des réactifs. Ainsi, lorsqu'on traite un lambeau d'épiderme par la potasse, qui dissout les parties cuticularisées, les portions encore intactes des couches sont bleues par le chloro-iodure de zinc, tandis que ces mêmes couches se colorent en jaune, jaune brunâtre ou brun, selon qu'elles sont plus ou moins modifiées, quand elles n'ont pas subi, au préalable, l'action de la potasse. Le rapprochement que nous venons de faire, entre la cuticule et la subérine, quant à leurs propriétés chimiques, peut être fait entre la cuticule et le caoutchouc, que l'on peut considérer comme de la cellulose partiellement déshydratée et complètement désoxygénée (v. l'article *Latex*, p. 39).

STOMATES (fig. 72, 73). — Les stomates (στόμα, bouche) sont de petits appareils de forme oblongue, composés de deux cellules réniformes, à convexité extérieure et juxtaposées de telle sorte, que leurs concavités, tournées l'une vers l'autre, laissent entre elles une petite ouverture appelée *Ostiole*. Les cellules stomatiques préminent au dehors. Elles s'enfoncent assez profondément dans l'épiderme, qui les embrasse et peut, en absorbant de l'eau, amener leur occlusion.

L'ostiole est l'ouverture d'un canal, qui chemine entre les deux cel-

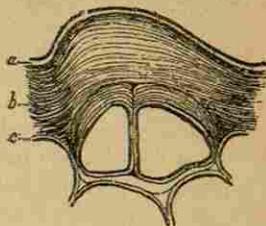


Fig. 71. — Coupe transversale de l'épiderme du Gui, d'après Dippel.

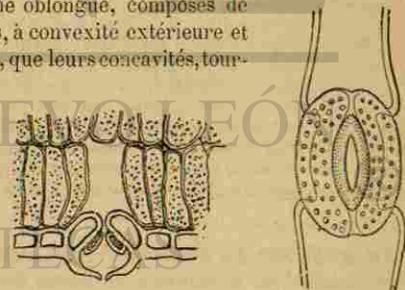


Fig. 72. — Section transversale d'une portion de feuilles de Protea, montrant les diverses parties d'un stomate, d'après H. Baillou.

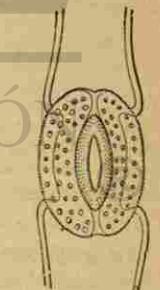


Fig. 73. — Un stomate pris sur une feuille de Jacinthe, et vu par sa face externe.

a) couche externe; b) couche intermédiaire de la cuticule; c) paroi cellulaire.

lules stomatiques et aboutit à une cavité sous-épidermique, appelée *Chambre aérienne*. Cette cavité est bordée par les cellules du parenchyme cortical (ou foliaire) et met ainsi les méats et lacunes de ce parenchyme en relation avec l'air extérieur. Le canal stomatique présente d'ordinaire un ou deux renflements dus à des dépressions de la paroi des cellules du stomate, ainsi qu'à la production d'arêtes plus ou moins saillantes de cette paroi. Ces arêtes peuvent être au nombre de trois paires: une *extérieure*, qui proémine au-dessus de l'ostiole; une *intérieure*, ordinairement peu prononcée, qui délimite l'extrémité interne du canal; une *intermédiaire*, plus forte que la précédente et qui sépare les deux dilatations. Les dilatations ainsi définies ont reçu, selon leur place, les noms de *Pré-chambre* et d'*Arrière-chambre*.

Les stomates sont ordinairement recouverts par la cuticule, qui pénètre par l'ostiole dans le canal stomatique et se termine dans la chambre aérienne.

Les cellules stomatiques contiennent du protoplasma, de la chlorophylle, de l'amidon, etc.

Les stomates existent ou peuvent exister sur tous les organes aériens des plantes. On les trouve principalement à la surface des organes verts (feuilles, jeunes tiges, calice); mais on les rencontre aussi sur les pétales et même à l'intérieur de la cavité ovarique. Ils manquent toutefois, en général, sur les parties habituellement submergées des plantes aquatiques. Le plus souvent ils occupent surtout la face inférieure des feuilles; mais on en voit aussi quoique en moindre quantité, sur leur face supérieure. Leur nombre varie d'une espèce à l'autre et n'est pas en rapport avec les groupes naturels, ni avec la structure anatomique. Les feuilles coriaces en offrent d'ordinaire plus que les autres; mais certaines feuilles molles (Chou) en sont largement pourvues. Leur disposition varie aussi beaucoup: tantôt ils sont dispersés à la surface des organes, tantôt rassemblés en amas plus ou moins grands, parfois même réunis au fond de dépressions de l'épiderme (Laurier-rose).

On admet assez généralement que les stomates manquent sur les organes très-jeunes; dans quelques plantes, toutefois, ils semblent se former de très-bonne heure. Si l'on examine, en effet, l'épiderme de l'*Opuntia vulgaris*, on voit que les cellules voisines des stomates se sont moulées sur eux, non sur une, mais sur plusieurs rangées concentriques. Dans la majorité des cas, cependant, ces appareils n'affectent que les cellules immédiatement juxtaposées à eux.

La production des stomates s'effectue selon plusieurs modes. Le plus commun est le suivant: au milieu des cellules épidermiques, quelques cellules se différencient; d'abord à peu près cubiques, elles s'allongent en arrondissant leurs angles; puis, leur nucléus se porte vers le milieu de la cavité cellulaire, se divise, et bientôt il se forme, entre les deux nouveaux nucléus, une cloison qui se dédouble vers son milieu, pour constituer l'ostiole.

On distingue deux sortes de stomates: 1° les *stomates aériens*,

que nous venons de décrire et dont les fonctions seront étudiées plus loin; 2° les *stomates aquifères*. Ceux-ci se distinguent par leur ostiole toujours ouvert et par la présence d'un liquide de nature variable, qui remplit la chambre aérienne, ainsi que le canal stomatique. Les stomates aquifères offrent une fente, tantôt petite et courte, tantôt longue et largement béante. Ils coexistent avec les stomates aériens, mais occupent toujours des positions définies, au-dessus des terminaisons ultimes des nervures foliaires. On les trouve, tantôt à la face supérieure et, alors, soit à l'extrémité du limbe (Aroïdées), soit sur ses dents latérales, et solitaires ou groupées par 2-3-6-8-∞, tantôt sur les deux faces de la feuille. Le liquide excrété est souvent de l'eau presque pure; parfois, c'est une dissolution de matière sucrée (saccharose, glucose, lévulose), qui, en se condensant à l'air, constitue ce qu'on appelle la *miellée*.

LENTICELLES. — Les lenticelles sont des sortes de taches, d'abord arrondies, puis ovales, enfin linéaires, que l'on trouve à la surface de la tige ou de ses ramifications, et qui offrent tous les caractères d'une production subéreuse localisée. Ces petits appareils résultent, d'habitude, de la prolifération des cellules qui bordent la chambre aérienne sous-stomatique (fig. 74). De la division de ces cellules, naît un tissu limité, dont les éléments, appelés *Cellules comblantes*, remplissent la cavité sous-stomatique. Pendant la tendance à la prolifération gagne les cellules voisines, qui se divisent à leur tour et produisent une sorte de couche génératrice (*Couche de rajeunissement*), formée de cellules tabulaires,

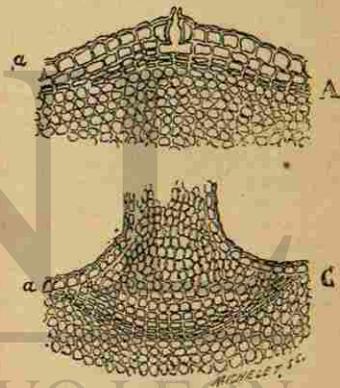


FIG. 74. — Deux états de développement des lenticelles du *Betula alba*, d'après de Laessle.

dont la multiplication se continue pendant tout l'été. La masse primitive des cellules comblantes, poussée au dehors par la prolifération de la couche de rajeunissement, presse l'épiderme, le déchire et se montre à l'extérieur, sous forme d'une saillie oblongue, colorée en brun par les cellules comblantes superficielles, qui sont subérisées.

Chez certains arbres, qui s'exfolient de bonne heure (*Berberis*, *Gingko*, etc.), les lenticelles naissent du phellogène, traversent le périoderme et viennent s'épanouir à sa surface. C'est ainsi que doivent se produire les lenticelles des racines.

Les cellules subéreuses, situées au-dessous de la couche de rajeunissement, laissent toujours entre elles des méats pleins d'air, en communication avec les méats du parenchyme cortical. On comprend donc que les lenticelles aient pu être regardées comme des appareils analogues aux stomates, à cause des fonctions qu'elles doivent remplir. Stahl s'est assuré, en effet, qu'une faible pression suffit pour que l'air intérieur arrive au dehors par cette voie, et c'est pourquoi il désigne d'ordinaire les lenticelles sous le nom de *Pores corticaux* (*Rindemporen*).

POILS ET GLANDES (fig. 75, 76, 77). — Beaucoup de végétaux offrent à leur surface, principalement sur les organes jeunes, des expansions de l'épiderme, que l'on a nommées *Poils*, ou des cellules remplies d'un liquide, tantôt isolées, tantôt réunies en petits amas et qu'on appelle des *Glandes*.

Les *Poils* sont formés par un prolongement des cellules épidermiques. Ils sont simples ou rameux, unicellulés ou pluricellulés.

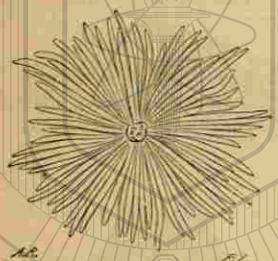


FIG. 75. — Poil rayonné de l'*Hippophae rhamnoides*, vu de face et de profil.



FIG. 76. — Poil à sommet glanduleux du *Pelargonium inquilans*.

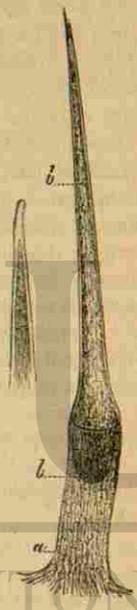


FIG. 77. — Poil de l'*Urtica urens*.

Les poils simples peuvent être composés d'une seule cellule ou de plusieurs cellules superposées.

Les poils rameux sont dus à la ramification d'une cellule, qui, tantôt se cloisonne et tantôt reste indivise. Certains poils offrent, soit à leur sommet (*Pelargonium*), soit à leur base (*Ortie*), des renflements qui se cloisonnent, de manière à se transformer en une

* a, b, le poil formé par une cellule à sommet un peu recourbé et à base renflée, invaginée dans une glande pluri-cellulaire saillante.

glande. Le liquide contenu dans les utricules de ces sortes de poils, dits *glanduleux*, est fréquemment doué de propriétés spéciales et jouit parfois d'une grande acreté.

Les *Glandes* sont des organes simples ou composés, tantôt saillants, tantôt inclus dans le parenchyme, mais d'ordinaire en relation avec l'épiderme, et qui sont chargés de sécréter un fluide tout à fait différent de celui qui remplit les cellules environnantes. Les enveloppes florales offrent souvent, sur un point de leur surface, des glandes particulières qui exsudent le liquide sucré, origine du miel fourni par les Abeilles; ce liquide est ordinairement pourvu du parfum de la fleur, d'où le nom de *Nectaires* donné à ces glandes (*de nectar*, boisson des dieux).

TIGE DES DICOTYLÉDONES HERBACÉES

La tige des plantes herbacées se compose des mêmes parties, que le tronc des végétaux ligneux. La moelle y est d'ordinaire plus large; le bois moins compacte et formé de faisceaux plus espacés; l'écorce, constituée surtout par le parenchyme cellulaire rempli de chlorophylle, offre des faisceaux libériens peu développés, soit distincts, soit disposés en une zone continue (*Dianthus barbatus*); enfin, l'épiderme s'y montre avec tous les caractères que nous lui avons attribués et avec les formations diverses, dont nous avons signalé la présence, sur cette enveloppe.

STIPE

Le stipe est la tige des Monocotylédones et des Fougères arborescentes.

Stipe des Monocotylédones

Il est généralement cylindrique, non ramifié, et termine par un bouquet de feuilles. Son pourtour est garni de cicatrices, qui sont les traces de l'insertion des feuilles tombées, ou présente des sortes de grosses écailles ligneuses, constituées par les débris persistants de la base des vieilles feuilles. Le stipe est parfois ramifié; il est alors susceptible de grossir; cette prédisposition, rare chez les végétaux ligneux de cet embranchement, est surtout fréquente chez ceux dont la tige est herbacée. Le stipe des Monocotylédones offre, dans le jeune âge, une organisation analogue à celle du tronc, sauf en ce qui concerne la structure des faisceaux libéro-ligneux. Il se compose alors: 1° d'un *Épiderme*, à cellules un peu allongées radialement, épaisses et cuticularisées en dehors; 2° d'une *Zone hypodermique*, formée d'éléments scléreux en piles longitudinales; 3° d'un

Parenchyme cortical, à cellules minces, laissant entre elles des méats; 4^e d'une *Gaine protectrice*, à cellules pressées l'une contre l'autre et contenant ordinairement de l'amidon; 5^e d'une *Zone génératrice*, dans laquelle naissent les faisceaux; 6^e d'une *Moelle centrale*, à grandes cellules laissant entre elles de larges méats. Les faisceaux sont toujours en rapport avec les feuilles et leur multiplication suit celle de ces dernières. D'abord limités à la périphérie, ils finissent souvent par envahir la totalité ou la presque totalité de la moelle. Certains stipes ne grossissent pas, une fois formés ou, du moins, ils grossissent très-lentement (*Palmiers*), tandis que d'autres, comme nous l'avons dit, peuvent atteindre une grande épaisseur (*Liliacées*). Ils convient donc d'examiner la structure et le mode d'accroissement de ces deux sortes de stipes.

Stipe des Palmiers. (Fig. 78). — Examiné sur une coupe transversale, le stipe se montre composé de faisceaux épars dans une gangue cellulaire. Bien distincts et libres vers le centre, plus rapprochés vers la périphérie, ces faisceaux sont serrés les uns contre les autres, à la circonférence, de manière à y former un cylindre ligneux dense. Toutefois, même en ce point, leur distinction est encore assez aisée. Ces faisceaux ont une structure identique, offrent une direction générale semblable et subissent les mêmes modifications sur leur parcours. Chacun d'eux part de la base d'une feuille, s'infléchit vers le centre de la tige, en décrivant un arc à court rayon (fig. 79), puis se réfléchit vers la périphérie, en décrivant un arc à grand rayon et va se confondre avec ses congénères, dans le cylindre ligneux extérieur. A sa sortie de la feuille, un faisceau, vu en coupe transversale (fig. 80), a l'aspect d'un ovoïde, arrondi en dehors, plus pointu dans sa portion tournée vers le centre de la tige et se montre composé de trois parties: 1^o une *extérieure* formée

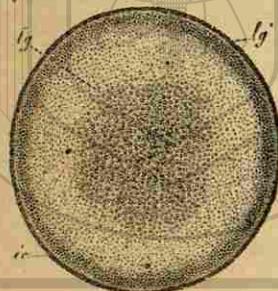


FIG. 78. — Coupe transversale du stipe d'un Palmier.

de fibres à parois épaisses; 2^o une *moyenne* ou intercalaire, constituée par un amas de cellules à minces parois, superposées en files longitudinales, les unes simples, les autres grillagées, et dont l'ensemble a été nommé *Colonnes séreuses*, *Tissu cribreux*, *Cambium durable*, et même *Vaisseaux propres*; 3^o une *intérieure*, comprenant des vaisseaux et des fibres ligneuses. La nature des vaisseaux varie selon leur situation: ceux qui occupent la pointe, sont annelés ou spirales; ceux que l'on trouve vers le centre et au voisinage du cambium, sont rayés ou ponctués. Enfin, les fibres ligneuses ont assez souvent des parois peu épaisses.

Par suite de l'existence d'une ceinture fibreuse, à la périphérie de chaque faisceau, l'arc cambial ou générateur est complètement isolé de ses congénères et l'on comprend qu'un faisceau ainsi constitué ne soit plus susceptible d'accroissement. Cet état de l'arc cambial a fait donner aux faisceaux ainsi constitués l'épithète de *fermés*, par opposition avec ceux des Dicotylédones, que

ec, écorce; lg, faisceaux centraux; lg', faisceaux périphériques.

l'on dit *ouverts*, parce que leur zone génératrice est en continuité avec celle des autres faisceaux.

Si l'on suit un faisceau dans son parcours descendant, on voit peu à peu les fibres libériennes se multiplier, tandis que les vaisseaux et les fibres ligneuses diminuent, de telle manière, qu'au moment où il arrive au cylindre ligneux périphérique, il n'est guère composé que de fibres libériennes. C'est pourquoi, beaucoup de phytotomistes, regardant le cylindre périphérique comme appartenant à l'écorce, admettent que cette dernière renferme des fibres libériennes.

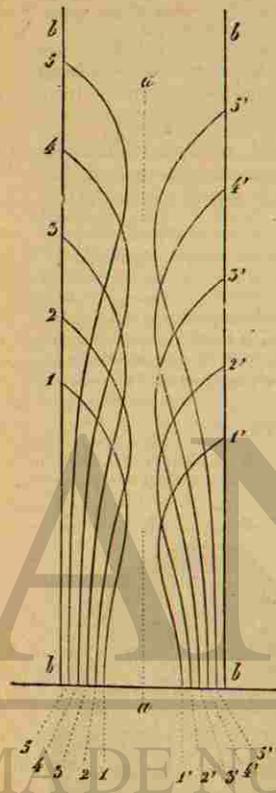


FIG. 79. — Schéma du trajet des faisceaux, dans la tige d'une Monocotylédone.

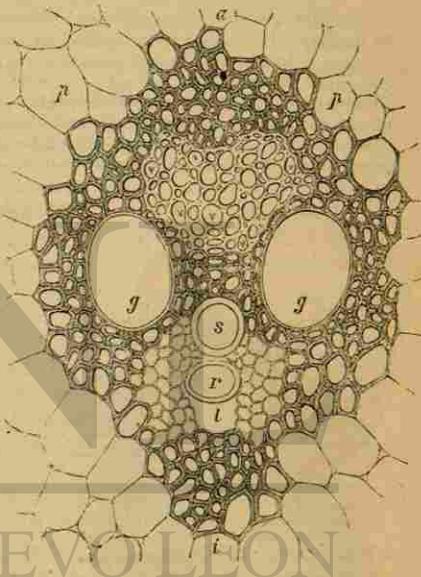


FIG. 80. — Section transversale d'un faisceau fermé de la tige du Zea Mais, d'après J. Sachs, *Traité de Botanique*.

L'écorce forme, dans la plupart des cas, une enveloppe mince, d'abord recouverte par un épiderme, parfois encroûtée de silice (Rotangs, Graminées),

b, b, b, pourtour du stipe; a, son centre; 1, 2, 3, 4, 5, — 1', 2', 3', 4', 5', faisceaux d'autant plus jeunes qu'ils partent d'un point plus élevé.

p, p, parenchyme à minces parois, qui entoure le faisceau; a, face externe du faisceau; i, face interne tournée vers le centre de la tige; g, g, vaisseaux ponctués; s, vaisseau spiralé; r, anneau isolé d'un vaisseau annelé; l, lacune aérienne, produite par la déchirure des tissus pendant l'accroissement; v, v, tissu cribreux; l, l'espace compris entre ce tissu et le vaisseau (s) est occupé par des vaisseaux réticulés et à punctuations aréolées; la gaine du faisceau est formée de cellules prosenchymateuses, à parois épaisses et lignifiées.

et qui disparaît dans les espèces vivaces, où il est remplacé par une couche subéreuse plus ou moins épaisse. Le tissu sous-jacent est souvent constitué par un parenchyme simple, offrant quelquefois des cellules pierreuses, des canaux résineux ou des laticifères. Il est limité, en général, par une assise simple de cellules particulières, que l'on a appelée *Gaine protectrice*.

Stipe des Liliacées. — Chez les Liliacées (*Dracena, Yucca*), dont le stipe se ramifie et grossit constamment, le cylindre central est également parcouru par des faisceaux libres, comme chez les Palmiers. Mais il existe, entre l'écorce et le cylindre central, une couche ligneuse, composée de faisceaux nombreux, durs et serrés, dont l'accroissement continu amène l'épaississement de l'axe. Cette couche est due à la prolifération d'une zone génératrice, fournie par l'assise interne des cellules de l'écorce. Elle consiste en un parenchyme fondamental, au sein duquel se voient des faisceaux fibreux, dont le centre est occupé par du tissu cribreux. Ces faisceaux s'étendent directement de bas en haut, mais ils sont flexueux, se juxtaposent de distance en distance, et se soudent de manière à former un cylindre treillisé. Ces sortes de cylindres ne commencent à se former qu'à une certaine distance du sommet de la tige. Comme chaque année il s'en produit un nouveau, lequel embrasse tous les cylindres plus anciens, on s'explique pourquoi l'axe gagne en épaisseur, en même temps qu'il devient conique, et pourquoi aussi, sur une coupe transversale de la tige, la portion intérieure de l'écorce se montre composée d'une série de cercles concentriques successivement emboîtés.

Stipe des Fougères

Le stipe des Fougères est tantôt nu et marqué de cicatrices, qui correspondent aux points d'insertion des feuilles, tantôt encore garni d'une portion

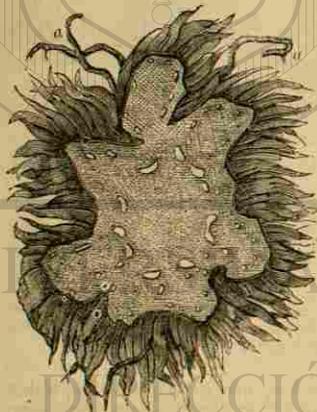


FIG. 81. — Coupe transversale d'un rhizome de Fougère mâle. — a, a, racines.

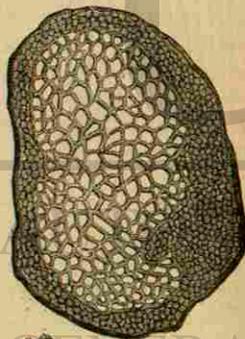


FIG. 82. — Coupe transversale d'un faisceau pris dans une fronde de Fougère mâle. — A, tissu cellulaire plus grossi.

du pétiole de ces feuilles. Il porte d'habitude un grand nombre de racines adventives, qui se développent successivement, descendent jusqu'à terre et forment, autour du stipe, un lacis de filaments entrelacés, d'autant plus épais qu'il est plus inférieur. Cette disposition spéciale donne, à ces stipes, l'aspect

d'un tronc conique. Sur une coupe transversale (fig. 81), ce stipe se montre composé : 1° d'une enveloppe de cellules allongées ou de prosenchyme à parois épaisses, dures, ponctuées ; 2° d'une sorte de moelle parenchymateuse, coupée en deux parties inégales, par un cercle de faisceaux en forme de croissant irrégulier, dont la concavité est tournée en dehors. Entre la ceinture formée par ces faisceaux et l'enveloppe corticale externe, se montrent un grand nombre de faisceaux plus petits.

Les grands faisceaux (fig. 82) semblent isolés, quand on les examine sur la section transversale de la tige. Mais, si l'on détruit, par macération, tout le parenchyme cortical et médullaire, on voit que ces faisceaux se relient les uns aux autres de distance en distance, constituent ainsi ensemble un cylindre treillisé, et que les petits faisceaux naissent du point de réunion de deux grands faisceaux.

Les grands faisceaux sont formés, en dehors, d'un étui de cellules prosenchymateuses, épaisses et ponctuées, entourant un parenchyme composé de cellules à minces parois et borné en dedans, par une assise simple de cellules étroites, enveloppant une sorte de liber. Celui-ci est constitué extérieurement par un tissu cellulaire amylicé, entremêlé de cellules grillagées et protégé par une zone de fibres libériennes. Enfin, la portion centrale du faisceau est surtout formée de vaisseaux scalariformes, avec quelques rares et petites trachées, et d'un parenchyme à minces parois, qui sert de gangue à la masse vasculaire. La structure de la tige des autres classes de l'embranchement des Cryptogames sera étudiée dans la partie systématique de ce livre. Nous prions donc que l'on se reporte aux articles consacrés à ces diverses classes.

CHAUME

Le Chaume (*Culmus*) est la tige des Graminées. Il est généralement constitué par un axe creux, interrompu de distance en distance par des cloisons correspondant chacune à un nœud foliaire. Ces cloisons sont dues à l'entrelacement des faisceaux fibro-vasculaires, qui s'infléchissent vers l'intérieur de la tige, sans la traverser, puis retournent vers leur point de départ et se continuent d'un entre-nœud à l'autre.

Dans son jeune âge, le Chaume est toujours pourvu d'une moelle centrale, qui persiste chez quelques plantes (Canne à sucre, Maïs), mais est résorbée de bonne heure chez les autres. Les éléments des faisceaux fibro-vasculaires sont disposés symétriquement dans le sens radial et ils sont de même nature que chez les Palmiers.

L'épiderme du chaume est généralement encroûté de silice. C'est à la silice, que la tige des Céréales doit sa rigidité, d'où la nécessité de cultiver ces plantes sur un sol qui en contienne une suffisante quantité. Elle forme, dans la tige des Bambous, des concrétions pierreuses, capables de faire feu au briquet et qu'on a nommées *Tabaschir*. Au reste, la silice existe dans les feuilles et dans l'écorce d'un grand nombre de plantes et c'est à elle que l'*Equisetum hiemale* doit sa propriété de polir les métaux.

RHIZOME

Le Rhizome est la tige rampante et souterraine des plantes herbacées vivaces. Il a d'ordinaire une direction horizontale; quelque-

fois sa direction est oblique ou même verticale. Il se distingue toujours des racines : 1° par la présence de feuilles écaillées ou par les cicatrices, soit elliptiques, soit allongées, que ces feuilles y ont laissées, après leur chute ; 2° par la présence de bourgeons terminaux ou axillaires, et les impressions arrondies ou ovales laissées par la destruction des rameaux florifères ; 3° enfin, les racines n'occupent d'habitude que la face inférieure du rhizome.

Sa structure est à peine différente de celle des tiges aériennes. On en connaît de deux sortes : chez les uns, l'extrémité antérieure est



FIG. 83. — Rhizome de Gingembre (*Zingiber officinale*).

terminée par un bourgeon, qui donne naissance à un rameau floral ; la végétation de l'axe primitif est donc arrêtée et le rhizome ne peut continuer son élongation, que par le développement d'un bourgeon axillaire, qui se superpose au bourgeon terminal. Les rhizomes de cette catégorie sont dits *définis* ou *déterminés*. Chez les autres, l'axe primitif n'est jamais terminé par un rameau floral ; celui-ci est toujours fourni par un bourgeon axillaire ; la végétation de l'axe peut donc être supposée indéfinie. Les rhizomes de cette catégorie sont dits *indéfinis* ou *indéterminés* (Chiendent, Primevère, Gingembre, fig. 83). Les rhizomes déterminés sont beaucoup plus fréquents que les autres. Comme chacun d'eux est formé par une série d'axes superposés, on a donné à l'ensemble de ces axes ou au rhizome, le nom de *Sympode* (συν, qui signifie union, πούς, pied). Le sceau de Salomon en est un excellent exemple (fig. 84).

Nous verrons plus loin, en étudiant les tubercules, que plusieurs formations de ce genre appartiennent au groupe des rhizomes. Tels sont ceux des *Arum maculatum* et *italicum*, des *Colocasia antiquorum* et *esculenta*, du *Diosco-*

rea *Batalas*, du Cyclame ou Pain-de-Pourceau (fig. 85), etc. Enfin, il convient de rapporter à la même catégorie la prétendue racine de la Betterave, que

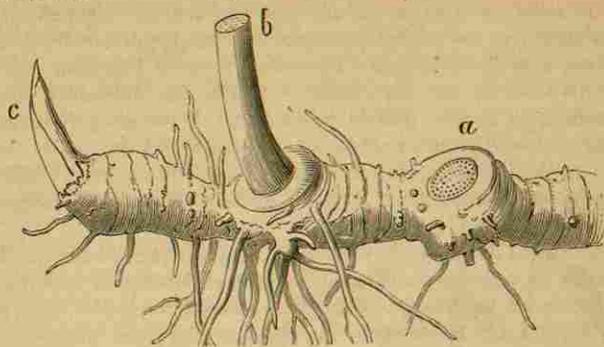


FIG. 84. — Rhizome du Sceau de Salomon (*Polygonatum multiflorum*).

J. Decaisne a montrée être constituée par deux productions différentes superposées : l'axe *hypocotyle*, la racine. On doit lui attribuer aussi les racines(?)



FIG. 85. — Cyclamen europaeum, à rhizome tubéroïde.

de beaucoup de plantes vivaces, racines pourvues d'une moelle bien développée et qui sont de vraies *souches souterraines* (Angélique).

a, cicatrice de l'insertion d'un rameau, qui s'est flétri et détaché, après avoir fleuri pendant l'année précédente ; *b*, base du rameau floral de l'année actuelle ; *c*, bourgeon terminal du rameau qui s'est superposé à l'axe (*b*) et qui fleurira l'année prochaine ; sa végétation sera alors continuée par le développement d'un bourgeon, qui se développera à l'aisselle de l'une des feuilles inférieures du bourgeon (*c*).

BULBE

Le Bulbe ou *Oignon* est une tige très-courte, essentiellement constituée par une portion inférieure charnue, tantôt très déprimée, comme tabulaire (*Plateau*), supportant un gros bourgeon, qui en occupe toute la face supérieure, et dont la face inférieure donne attache à un nombre plus ou moins grand de racines grêles, indivises : c'est l'*Oignon proprement dit*; tantôt plus ou moins renflée, et dont le bourgeon est composé d'un petit nombre d'écaillés, minces, souvent scarieuses : c'est le *Bulbe solide* ou *Bulbe proprement dit*.

Les bulbes de la première catégorie se distinguent, selon que les écaillés du bourgeon sont complètement embrassantes et forment une série de tuniques successivement emboîtées (*Bulbe tunique*, fig. 86), ou sont toutes distinctes, libres, assez petites, disposées en séries spirales, alternatives et imbriquées, c'est-à-dire, se recouvrant comme les tuiles d'un toit ou comme les écaillés d'une pomme de Pin (*Bulbe écailleux* ou *Bulbe imbriqué*, fig. 87).

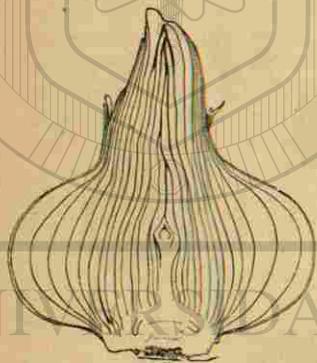


FIG. 86. — Coupe longitudinale du bulbe du Poireau (*Allium Porrum*)

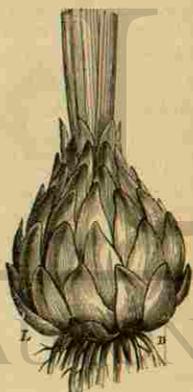


FIG. 87. — Bulbe imbriqué du Lis (*Lilium candidum*)

Au point de vue de l'épaisseur du plateau et de la disposition des écaillés du bourgeon central, les bulbes appartiennent donc à trois catégories : *solide* (Safran, Glaiéul), *tunique* (Oignon, Jacinthe), *écailleux* ou *imbriqué* (Lis).

Chez certains bulbes, le bourgeon central s'allonge en un axe, qui fleurit et fructifie; chez d'autres, au contraire, le bourgeon central ne produit que des feuilles et la floraison est effectuée par le développement de bourgeons axillaires. Il existe donc deux

sortes de bulbes considérés au point de vue de leur végétation : les bulbes *déterminés* (Oignon, fig. 86), les bulbes *indéterminés* (Jacinthe).

Enfin, on a donné le nom de *Hampe* à l'axe florifère et généralement aphyllé des plantes bulbeuses.

DÉVELOPPEMENT DE L'AXOPHYTE

Lorsqu'une graine entre en germination, les deux extrémités de l'embryon s'allongent en sens inverse. L'une devient la tige; de l'autre naît la racine. Comme la radicule, la jeune tige est constituée par trois formations : une extérieure (*Dermatogène*), une centrale (*Plérome*), une intermédiaire (*Périblème*). Chacune de ces formations continue son développement, par l'incessante évolution de cellules situées à leur sommet et que Hanstein appelle *groupe initial*. C'est par l'évolution des cellules du groupe initial, que s'effectue l'élongation de l'axe. Le dermatogène est la seule partie qui se distingue immédiatement : il n'est jamais entouré par une pilorhize. Le périblème et le plérome se confondent au sommet de l'axe, où ils sont constitués par un tissu cellulaire, qui se multiplie incessamment et que Naegeli appelle *Méristème* (de $\mu\epsilon\rho\iota\sigma\tau\acute{\iota}\varsigma$, divisible). Ils ne se différencient nettement qu'un peu au-dessous du sommet de l'axe. Lorsque s'est effectuée cette différenciation, les cellules du périblème et du plérome se dédoublent en de certains points, se transforment, et il en résulte la production des divers éléments, dont se compose la tige définitivement constituée. Voici comment se fait l'évolution de ces éléments.

FORMATION DES TISSUS DE LA TIGE

Au sein du plérome, mais au voisinage du périblème, se montrent 3, 4, 5 îlots équidistants, disposés sur un cercle parallèle à celui que forme le périblème. Ces îlots sont à peu près ovoïdes, sur une section transversale (fig. 88, A); sur une section longitudinale, chacun d'eux se montre comme une sorte de colonne identique à celles que nous avons décrites, chez les Monocotylédones, sous le nom de *colonnes séveuses*. Ils sont constitués par des cellules minces, délicates, étroites et allongées, remplies de protoplasma. Les groupes qu'elles forment sont appelés *Amas de cambium* ou *Procambium*. Leur apparition divise le méristème primitif en deux parties : une centrale, qui sera la *Moelle*; une périphérique, qui sera la *Couche herbacée* ou *Moelle externe*. Ces deux parties communiquent largement entre elles, par le méristème intercalé entre les amas de procambium et qui est l'origine des *Rayons médullaires*. Les cellules constitutives de chacun des amas de procambium se modifient peu à peu : celles qui touchent à la moelle se transforment en trachées et en vaisseaux annelés; les plus voisines de la couche herbacée deviennent des fibres libériennes ou des tubes cribreux. Puis, entre ces deux formations initiales, il se produit à l'intérieur du procambium non modifié et sur chacune de ses deux

BULBE

Le Bulbe ou *Oignon* est une tige très-courte, essentiellement constituée par une portion inférieure charnue, tantôt très déprimée, comme tabulaire (*Plateau*), supportant un gros bourgeon, qui en occupe toute la face supérieure, et dont la face inférieure donne attache à un nombre plus ou moins grand de racines grêles, indivises : c'est l'*Oignon proprement dit*; tantôt plus ou moins renflée, et dont le bourgeon est composé d'un petit nombre d'écaillés, minces, souvent scarieuses : c'est le *Bulbe solide* ou *Bulbe proprement dit*.

Les bulbes de la première catégorie se distinguent, selon que les écaillés du bourgeon sont complètement embrassantes et forment une série de tuniques successivement emboîtées (*Bulbe tunique*, fig. 86), ou sont toutes distinctes, libres, assez petites, disposées en séries spirales, alternatives et imbriquées, c'est-à-dire, se recouvrant comme les tuiles d'un toit ou comme les écaillés d'une pomme de Pin (*Bulbe écailleux* ou *Bulbe imbriqué*, fig. 87).

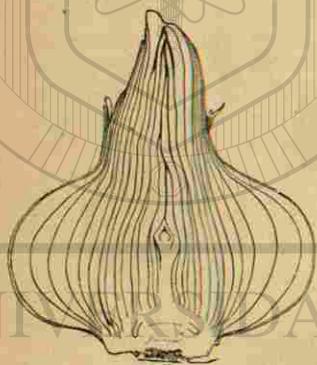


FIG. 86. — Coupe longitudinale du bulbe du Poireau (*Allium Porrum*)

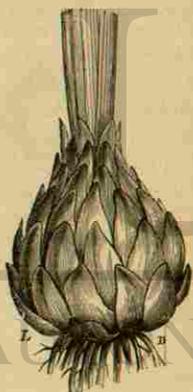


FIG. 87. — Bulbe imbriqué du Lis (*Lilium candidum*)

Au point de vue de l'épaisseur du plateau et de la disposition des écaillés du bourgeon central, les bulbes appartiennent donc à trois catégories : *solide* (Safran, Glaiéul), *tunique* (Oignon, Jacinthe), *écailleux* ou *imbriqué* (Lis).

Chez certains bulbes, le bourgeon central s'allonge en un axe, qui fleurit et fructifie; chez d'autres, au contraire, le bourgeon central ne produit que des feuilles et la floraison est effectuée par le développement de bourgeons axillaires. Il existe donc deux

sortes de bulbes considérés au point de vue de leur végétation : les bulbes *déterminés* (Oignon, fig. 81), les bulbes *indéterminés* (Jacinthe).

Enfin, on a donné le nom de *Hampe* à l'axe florifère et généralement aphyllé des plantes bulbeuses.

DÉVELOPPEMENT DE L'AXOPHYTE

Lorsqu'une graine entre en germination, les deux extrémités de l'embryon s'allongent en sens inverse. L'une devient la tige; de l'autre naît la racine. Comme la radicule, la jeune tige est constituée par trois formations : une extérieure (*Dermatogène*), une centrale (*Plérome*), une intermédiaire (*Périblème*). Chacune de ces formations continue son développement, par l'incessante évolution de cellules situées à leur sommet et que Hanstein appelle *groupe initial*. C'est par l'évolution des cellules du groupe initial, que s'effectue l'élongation de l'axe. Le dermatogène est la seule partie qui se distingue immédiatement : il n'est jamais entouré par une pilorhize. Le périblème et le plérome se confondent au sommet de l'axe, où ils sont constitués par un tissu cellulaire, qui se multiplie incessamment et que Naegeli appelle *Méristème* (de $\mu\epsilon\rho\iota\sigma\tau\acute{\iota}\varsigma$, divisible). Ils ne se différencient nettement qu'un peu au-dessous du sommet de l'axe. Lorsque s'est effectuée cette différenciation, les cellules du périblème et du plérome se dédoublent en de certains points, se transforment, et il en résulte la production des divers éléments, dont se compose la tige définitivement constituée. Voici comment se fait l'évolution de ces éléments.

FORMATION DES TISSUS DE LA TIGE

Au sein du plérome, mais au voisinage du périblème, se montrent 3, 4, 5 îlots équidistants, disposés sur un cercle parallèle à celui que forme le périblème. Ces îlots sont à peu près ovoïdes, sur une section transversale (fig. 88, A); sur une section longitudinale, chacun d'eux se montre comme une sorte de colonne identique à celles que nous avons décrites, chez les Monocotylédones, sous le nom de *colonnes sévouses*. Ils sont constitués par des cellules minces, délicates, étroites et allongées, remplies de protoplasma. Les groupes qu'elles forment sont appelés *Amas de cambium* ou *Procambium*. Leur apparition divise le méristème primitif en deux parties : une centrale, qui sera la *Moelle*; une périphérique, qui sera la *Couche herbacée* ou *Moelle externe*. Ces deux parties communiquent largement entre elles, par le méristème intercalé entre les amas de procambium et qui est l'origine des *Rayons médullaires*. Les cellules constitutives de chacun des amas de procambium se modifient peu à peu : celles qui touchent à la moelle se transforment en trachées et en vaisseaux annelés; les plus voisines de la couche herbacée deviennent des fibres libériennes ou des tubes cribreux. Puis, entre ces deux formations initiales, il se produit à l'intérieur du procambium non modifié et sur chacune de ses deux

faces : au voisinage des vaisseaux primitifs, des fibres ligneuses et des vaisseaux ponctués et réticulés; au voisinage du liber initial, de nouveaux éléments libériens. Comme la multiplication des tissus ligneux s'effectue de dedans en dehors et celle des tissus libériens de dehors en dedans, il en résulte que le procambium primitif se réduit peu à peu et ne forme plus, en définitive, qu'une zone étroite, qui sépare les formations nouvelles. Chacun des îlots du procambium s'est donc transformé en un *faisceau fibro-vasculaire*, composé de trois parties : une *interne*, formée de fibres ligneuses et de vaisseaux; une *externe*, formée de fibres libériennes; une *intercalaire*, constituée par les restes du procambium et qui est la *Zone génératrice* (fig. 88, B).

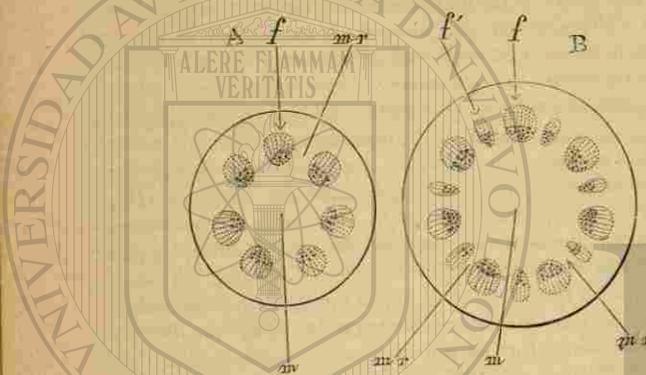


Fig. 88. — Faisceaux primitifs et faisceaux secondaires d'une jeune tige de Dicotylédone *

Chez les Monocotylédones et les Cryptogames vasculaires, le procambium tout entier est transformé en vaisseaux et en fibres ligneuses ou libériennes; c'est pourquoi l'accroissement en diamètre s'arrête, lorsque les faisceaux ont acquis leur complet développement. Chez les Dicotylédones, au contraire, une partie du procambium persiste et n'est jamais limité latéralement, par des fibres ligneuses. Ce *procambium persistant* prend le nom de *zone génératrice*, comme nous l'avons vu, et devient le siège des productions successives, qui déterminent l'accroissement transversal.

Tandis que les faisceaux primitifs se formaient, d'autres plus petits se sont développés dans leurs intervalles, et bientôt les rayons médullaires se trouvent réduits à ne plus former que d'étroites lignes radiales, composées d'un petit nombre de cellules. A ce moment, l'axe est constitué par quatre parties distinctes : 1° le méristème central devenu la *Moelle*; 2° le méristème extérieur ou périlème devenu l'*Ecorce*; 3° les faisceaux serrés les uns contre les autres, mais séparés par les *Rayons médullaires* et dont le bord interne formera, autour de la moelle, une gaine appelée *Etui médullaire*; 4° enfin, la *Zone génératrice*, qui divise les faisceaux en deux parties inégales : l'interne, qui est devenue le *Bois*; l'externe, qui constitue le *Liber* (fig. 89).

* A. — Première apparition des faisceaux : f, faisceaux; m, méristème intercalaire; m, méristème central.

B. — Apparition des faisceaux secondaires : f, faisceaux primaires; f', faisceaux secondaires; m, moelle; mr, rayons médullaires.

L'ensemble de ces diverses formations est entouré par le dermatogène persistant, qui est devenu l'*Epiderme*.

Les cellules de la zone génératrice sont inégales, irrégulières, pourvues de parois minces et transparentes. Au printemps de la deuxième année, elles se gorgent de sucs, s'allongent de dedans en dehors, puis se segmentent perpendiculairement à la surface de la tige; des deux cellules ainsi produites, la plus extérieure grandit à son tour, puis se divise, et la prolifération se continue de la même manière, tant que dure la végétation annuelle.

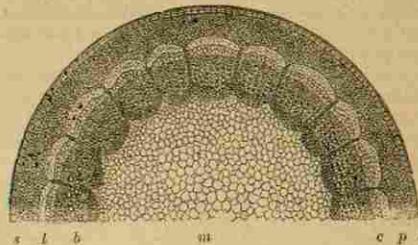


Fig. 89. — Section transversale d'une jeune tige d'Erable, dont les faisceaux, grossis et multipliés, sont juxtaposés, mais séparés par les rayons médullaires *.

Cette multiplication se fait en deux sens opposés : 1° de dedans en dehors, pour former de nouveau bois; 2° de dehors en dedans, pour former de nouveau liber. Entre ces deux formations nouvelles, se trouve la couche des jeunes cellules, dont le dédoublement a été suspendu, par l'arrêt de la végétation. Cette couche constitue la zone génératrice de l'année suivante. Pendant que s'effectue la prolifération de la zone génératrice, les nouvelles cellules s'allongent parallèlement à l'axe de la plante et s'appointissent à leurs extrémités; ou bien, plusieurs cellules superposées se soudent et leurs cloisons sont résorbées : c'est ainsi que naissent les fibres ligneuses.

Les vaisseaux sont produits de la même manière, mais à l'aide de cellules plus larges et formées plus tard. D'après Trécul, ils se formeraient aussi sous l'influence de la sève descendante, qui dissout les cloisons des cellules superposées ou juxtaposées et détermine l'apparition de canaux droits ou tortueux, selon que, dans sa marche, elle rencontre ou ne rencontre pas d'obstacles.

La couche libérienne est formée de la même façon, mais par un développement en sens inverse.

Tandis que se produisait cet accroissement périphérique, la tige s'est allon-

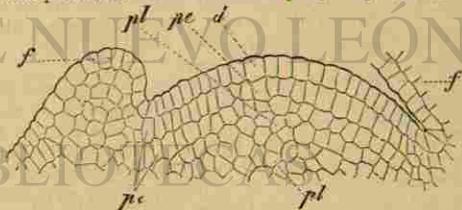


Fig. 90. — Coupe longitudinale du point végétatif du *Prunus Lauro-Cerasus* (d'après Hanstein)**.

gée par son sommet. Cette élévation s'effectue de la manière suivante : (fig. 90).

* e, épiderme; p, parenchyme cortical; c, cambium; m, moelle; b, bois; l, liber; s, suber.
** d, dermatogène; pe, périlème; pl, plérome; f, section d'une jeune feuille; f', portion de la section d'une feuille plus âgée.

Chez les Phanérogames, le sommet est occupé par des cellules de trois sortes : 1° une assise extérieure (*Dermatogène*) constituant l'épiderme; 2° une assise moyenne (*Périblème*), comprenant une, deux, trois rangées de cellules et qui produira l'écorce; 3° une centrale (*Plerôme*), qui produira les éléments du bois et de la moelle. La production de ces diverses assises semble se faire, pour chacune d'elles, dans un petit amas de cellules génératrices, que Hanstein appelle *Groupe initial*.

Chez les Cryptogames supérieures, le sommet de l'axe est occupé par une cellule pyramidale (fig. 91), à base supérieure arrondie, et dont la pointe s'en-

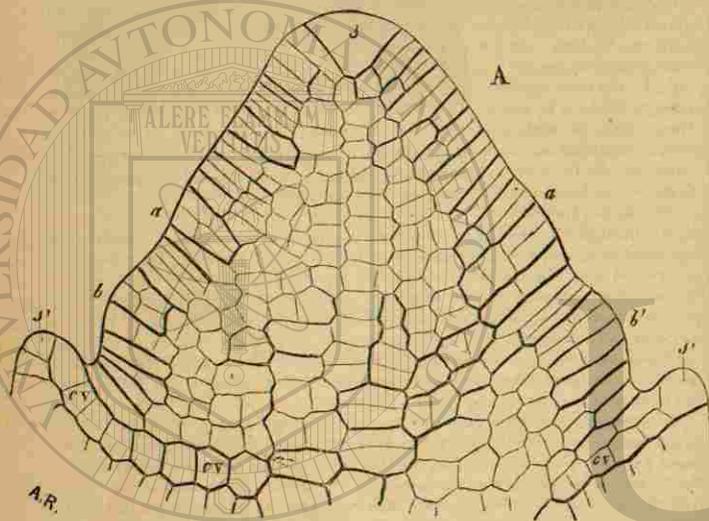


FIG. 91. — Coupe longitudinale de l'extrémité d'une pousse souterraine de *Equisetum telmateja* (d'après Sachs) *.

fonce comme un coin dans le tissu ambiant. Cette cellule se segmente parallèlement à ses faces latérales et produit autant de jeunes cellules, qui se dédoublent à leur tour, tandis que la cellule terminale grandit et se subdivise sans cesse.

L'accroissement en diamètre des Dicotylédones s'accompagne toujours, sauf dans le *Welwitschia*, d'un accroissement en hauteur. Or, de même que nous avons vu la formation périphérique de la deuxième année envelopper la formation précédente, de même aussi les faisceaux, qui se forment au sommet de l'axe, entourent ou mieux coiffent les faisceaux constitutifs du cône ligneux terminal. Les faisceaux anciens ne se continuent pas, en effet, jusqu'au sommet de l'axe; ils s'amincissent peu à peu et disparaissent dans le cône végétatif, tandis que leur zone génératrice persiste et se fusionne avec la portion extérieure du plérôme issu du *groupe initial*.

* s, cellule terminale, d'où procèdent les autres; a, a, saillie circulaire commençante, d'où résultera une gaine foliaire; b, b', autre saillie (bourrelet) plus avancée; s', s', cellules terminales d'un bourrelet foliaire plus développé; cv, cellules dont naîtra le faisceau fibrovasculaire des feuilles, qui forment la gaine (s', s').

On conçoit donc que, lors de leur apparition dans le tissu intercalé entre la portion interne du plérôme et le périlème, les nouveaux faisceaux s'étendent en dehors de la terminaison des faisceaux anciens et que, résultant de la prolifération d'un tissu continu avec la zone génératrice, ils soient en continuité avec les tissus formés par cette dernière.

Comme, chaque année, il se produit une nouvelle couche périphérique et une nouvelle elongation de l'axe, on comprend que, chaque année aussi, un nouveau cône ligneux, étendu du sommet à la base de la tige, recouvre les formations précédentes.

Une section transversale de la tige, effectuée au voisinage du sol, offrira donc autant de couches distinctes, que le végétal aura d'années d'existence (v. fig. 62, p. 54). Le nombre de couches ira en diminuant, au contraire, si les sections sont pratiquées en des points de plus en plus voisins de son sommet.

Le nombre des couches ligneuses n'est cependant pas toujours en rapport avec l'âge des arbres dicotylédones. Lorsque s'effectue la montée de la sève d'août, qui a d'ordinaire pour effet de nourrir les bourgeons, il se produit parfois une nouvelle couche ligneuse. D'autre part, il est des arbres dont l'accroissement est continu (*Coffea arabica*, *Araucaria brasiliensis*, etc.), et d'autres chez lesquels une seule couche correspond à plusieurs années (*Cycas*, v. fig. 63, p. 54). Enfin, nous devons ajouter que, chez un certain nombre de végétaux du groupe des lianes, les couches ligneuses se disposent rarement avec régularité et que les éléments constitutifs de ces tiges occupent souvent des places peu en rapport avec celles qui leur sont attribuées d'ordinaire.

Ainsi, chez certains *Gnetum*, chaque couche ligneuse est entourée d'une couche libérienne.

Chez les Ménispermées (fig. 92), après la production des premières couches ligneuses concentriques, l'évolution des couches ultérieures s'effectue sur un seul côté de la tige, qui semble alors comprimée et dont la moelle devient excentrique.

Chez plusieurs *Bauhinia*, au contraire, l'évolution est bilatérale et la tige devient rubanée.

Chez les Bigoniacées pourvues de vrilles, les couches ligneuses, d'abord concentriques, se développent seulement sur quatre points opposés et laissent entre elles des intervalles, au sein desquels le parenchyme cortical s'enfoncé comme un coin.

Chez plusieurs *Aristoloches* (fig. 93), le bois est formé de lames rayonnantes, disposées autour d'une moelle aplatie et séparées par de grands rayons médullaires. Les faisceaux libériens se montrent sous forme d'arcs étroits, distincts des lames du bois, mais situés vis-à-vis de chacune d'elles ou de ses divisions.

Chez les Malpighiacées, les formations ligneuses, développées après l'évolution des premières couches, apparaissent seulement sur certains points de la périphérie et y déterminent la production de côtes irrégulières, en nombre variable, qui restent simples ou se subdivisent plus ou moins. Les intervalles

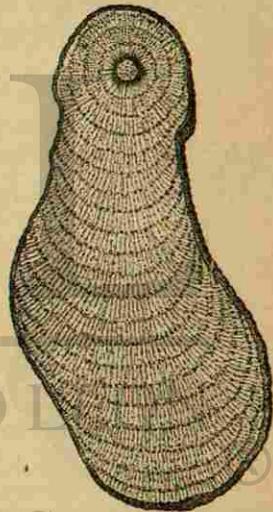


FIG. 92. — Coupe transversale d'une tige de Ménispermée.

laissés entre ces côtes sont occupés, tantôt par l'écorce toute entière, qui se moule sur elle, de sorte que la tige se montre formée de saillies, soit indépendantes (fig. 94), soit séparées par des sinus profonds; tantôt seulement

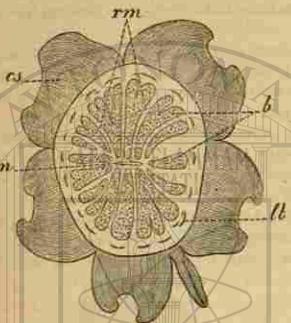


Fig. 93. — Coupe transversale de la tige de l'*Aristolochia cymbifera*.

par les couches internes de l'écorce, tandis que les couches externes forment à la tige une enveloppe continue (fig. 95).

Enfin, chez les Sapindacées (fig. 96), on voit, autour du corps ligneux cen-

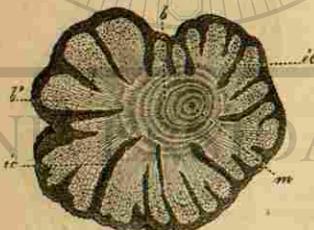


Fig. 95. — Coupe transversale d'une Malpighiacée; m, moelle; b, couches centrales du bois; b', faisceaux externes du bois; cs, écorce.

tral (b), se montrer des corps ligneux en nombre variable, séparés de lui et les uns des autres par le tissu cortical, qui entoure aussi leur ensemble. Ces

* cs, couche subéreuse; lb, faisceaux libériens; b, faisceaux ligneux; m, rayons médullaires; m, moelle.

** b, corps ligneux central; m, sa moelle; b', corps ligneux secondaires; b'', corps ligneux, encore plus extérieurs.



Fig. 94. — Fragment de tige d'une Malpighiacée, formé de torons plus ou moins tordus et généralement séparés de leurs voisins.

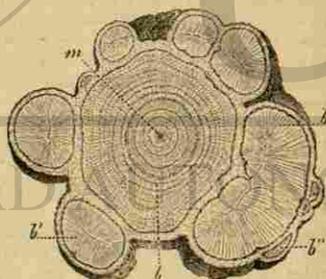


Fig. 96. — Coupe transversale d'une Sapindacée (*Serjania Domheyana*).

formations secondaires, regardées d'abord comme des branches, paraissent résulter d'un dédoublement latéral du corps ligneux primitif.

Dimension des arbres. — Les arbres placés dans de bonnes conditions, peuvent avoir une durée indéfinie et, comme leur accroissement se continue pendant toute leur vie, ils peuvent atteindre des dimensions très-considérables. Quelques Monocotylédones du groupe des Liliacées et plusieurs Dicotylédones sont remarquables sous ce rapport. Ainsi, le Dragonnier d'Orotava (Ténériffe) avait 14 mètres de diamètre, en 1843, et, comme la croissance de ces arbres est fort lente, on lui attribue plus de 5,000 ans d'existence; les Oliviers du Jardin des Olives, que l'on suppose être contemporains de Jésus-Christ, ont 10 m. de haut et 6 m. de tour; les cèdres du Liban ont 4 m. de diamètre et 100 m. de hauteur; le Chêne de Montravail (France) a 26 m. de circonférence; on lui attribue 2,000 ans d'existence; les Cyprès chauves du Mexique peuvent avoir jusqu'à 33 m. de haut et 12 m. de diamètre; on leur donne alors 4,000 ans; les Baobabs du Sénégal atteignent une hauteur de 24 m. et une circonférence de 36 m.; les *Sequoia* de la Californie ont jusqu'à 150 m. de haut et 40 m. de pourtour. Enfin, les naturels du Congo creusent, dans le tronc des *Ceiba*, des pirogues longues de 20 m., larges de 4 et capables de porter 200 hommes.

La greffe, par approche, détermine parfois la soudure de plusieurs tiges issues d'une même souche: il se produit ainsi un tronc simple en apparence et de dimensions colossales; tel est le Châtaignier de l'Etna, qui a 58 m. de tour.

Les végétaux, dont l'accroissement s'effectue exclusivement par le sommet, peuvent atteindre une longueur extraordinaire. On cite, à ce sujet, un Rotang (*Calamus rudentum*), qui acquiert jusqu'à 300 m. de long, en conservant une épaisseur de 4 à 5 centimètres seulement.

DIRECTION DES AXES

On sait que la racine et la tige se dirigent en sens inverse. La cause de cette tendance différente n'est pas connue, quoiqu'on l'ait cherchée souvent et qu'on ait essayé de l'expliquer plus souvent encore. Darwin attribue à l'humidité la direction descendante de la racine. Knight la rapporte à la pesanteur, en se basant sur des expériences, qu'il suppose suffisamment probantes. Ce physiologiste plaça des graines en germination, dans des auges situées à la circonférence d'une roue verticale, qui faisait 150 tours par minute. Les jeunes racines, obéissant à la force centrifuge, s'allongèrent vers l'extérieur, tandis que les tiges gagnèrent le centre de la roue. En opérant avec une roue horizontale, la direction des racines se fit selon un angle, dont la valeur était en rapport avec la rapidité du mouvement, et qui parut déterminé à la fois par la pesanteur et par la force centrifuge. Quand la vitesse était faible, les racines, obéissant à la pesanteur, se rapprochaient de la verticale et l'ouverture de l'angle augmentait d'autant plus que la vitesse était moindre; l'angle diminuait, au contraire, lorsque le mouvement s'effectuait avec rapidité: les racines, alors presque complètement soustraites à l'action de la pesanteur, obéissaient à la force centrifuge et devenaient à peu près horizontales.

L'opinion de Knight fut adoptée par De Candolle et, depuis cette époque, la plupart des physiologistes l'ont regardée comme fondée. Mais Franck a montré que l'incurvation de la racine se produit, aussi, lorsqu'elle repose sur une surface plane et même quand, à l'aide d'un poids, on contrebalance les effets de la pesanteur.

Selon Müller, l'incurvation en sens inverse de la racine et de la tige serait due à des différences de tension: nulle ou négative dans la racine, la tension serait très positive dans la tige. C'est là, sous une autre forme, à peu près la théorie d'Astruc, qui attribuait le redressement de la tige à un afflux plus considérable de sève dans sa moitié inférieure, laquelle s'allongerait davan-

lage et déterminerait ainsi une courbure à concavité tournée en haut. Mais on ne sait pas trop pourquoi se redresse une tige artificiellement renversée, en position verticale, aucun des points de sa circonférence ne se trouvant inférieur par rapport à un autre point situé à l'extrémité d'un même diamètre transversal. J. Sachs a nommé *Géotropisme* (γῆ, terre, τρέπω, je tourne), ce que Müller appelle *force de tension*; il appelle *Géotropisme positif*, la tendance de la racine à s'incurver en bas et *Géotropisme négatif*, la tendance inverse de la tige; ce sont là des mots et non des explications. Il pense que les deux sortes de géotropisme sont dues à des différences de répartition du protoplasma, qui s'accumulerait, selon le cas, dans des points déterminés et amènerait la prolifération des tissus situés aux points favorisés, d'où l'inégal accroissement des parties opposées de l'axe géotropique. C'est encore la théorie d'Astruc présentée sous une autre forme. A l'exemple de Darwin, J. Sachs rapporte le géotropisme des racines à l'influence de l'humidité: il fit germer des graines sur un tamis en tulle disposé obliquement et dont la face inférieure, privée de lumière, était plongée dans un air sec, tandis que la terre contenue dans le tamis était maintenue humide. Quand les jeunes racines eurent traversé le tulle, elles se retournèrent vers la face inférieure du tamis et y restèrent appliquées. Si l'air qui baignait le dessous du tamis était humide, les racines, continuant leur direction première, se dirigeaient verticalement en bas. On a nommé *Hydrotr.pisme* (ὕδωρ, eau; τρέπω, je tourne) l'influence de l'humidité sur la racine.

Nous avons voulu savoir si, plongées dans l'eau, les racines resteraient soumises à la loi d'incurvation, qui leur est propre ou, si l'on veut, obéiraient au géotropisme positif. Des plantes, à racines venues de graines et librement développées dans l'eau, furent placées dans la douille d'un entonnoir, de telle manière que leur tige se trouvât en dehors de l'entonnoir et leur racine dans son intérieur. Puis, l'ouverture de la douille ayant été soigneusement fermée, avec un bouchon enduit de terre glaise et creusé d'un canal pour laisser passer la plante, l'entonnoir fut renversé et rempli d'eau. Dans cette situation, nos plantes avaient la tête en bas et les pieds en l'air, comme dans l'expérience de Duhamel avec les tiges renversées; leurs racines flottaient librement dans l'eau, et elles étaient soustraites à l'action de la pesanteur agissant sur l'un quelconque des points de leur pourtour. D'autre part, si ces racines venaient à se recourber, on ne pourrait attribuer cette courbure à l'influence de l'humidité. Dans ces conditions, tantôt la racine primaire se recourba, tantôt, mais plus rarement, elle resta verticale et s'accrut de bas en haut. Les racines secondaires se montrèrent plus indifférentes; mais, parfois, l'incurvation se produisit, quand l'axe primaire avait été détruit.

A quoi sont dues à ces différences? nous n'en savons rien.

La manière dont s'effectue la pénétration des racines dans le sol et la cause qui la produit ne sont pas connues non plus. Selon Hofmeister, l'extrémité de la racine est dans un état de plasticité, qui lui permet de pénétrer dans les pores du sol, comme le ferait un liquide visqueux. Elle y est poussée aussi, par la dilatation et l'extension des parties plus anciennes; comme elle est, d'ailleurs, intimement unie au sol, par les poils horizontaux dont elle est garnie, elle ne peut remonter et porte d'autant plus sa pointe en avant.

Hartig n'admet pas l'état pâteux, ni la passivité de l'extrémité radicaire. Ce que nous savons de la constitution de cette extrémité justifie cette manière de voir. Il semble donc que la racine s'enfonce, par suite de la multiplication des cellules voisines de la pilorhize et de la pression incessante, que sa pointe exerce sur le sol, en raison de cet accroissement.

ORGANES APPENDICULAIRES

FEUILLE

Les feuilles sont des organes appendiculaires de végétation, qui naissent des nœuds vitaux de la tige ou de ses divisions, par conséquent en des points définis de la plante, et qui portent le plus souvent un ou plusieurs bourgeons à leur aisselle.

FORME DES FEUILLES

Une feuille complète (fig. 97) se compose de trois parties: une inférieure (*vg*), par laquelle elle s'attache à la tige, qu'elle entoure plus ou moins (*Gainé*); une supérieure (*l*) ou terminale, ordinairement étalée en une lame mince, de forme et de dimensions variables (*Limbe*); une intermédiaire à la gainé et au limbe (*pt*) en général grêle, arrondie en dessous, plane ou canaliculée en dessus (*Pétiole*).

Gainé. — Les feuilles pourvues d'une gainé sont dites *engainantes*. Quand les deux bords de la gainé sont soudés de manière à former un tube complet, on la dit *entière* (Cypéracées); plus souvent les deux bords sont libres et la gainé est dite *fendue* (Graminées). La gainé peut manquer, ou bien elle peut exister sans pétiole et alors, selon que la gainé est plus ou moins développée, la feuille est dite: *embrassante* ou *amplexicaule*, si elle embrasse tout le pourtour de la tige; *semi-amplexicaule*, si elle n'en embrasse qu'une partie. Ces deux appellations s'appliquent



FIG. 97. — Feuille entière, pécinerve et étalée de l'*Arum Dracunculoides*. — *vg*, gainé; *pt*, pétiole; *l*, limbe.

lage et déterminerait ainsi une courbure à concavité tournée en haut. Mais on ne sait pas trop pourquoi se redresse une tige artificiellement renversée, en position verticale, aucun des points de sa circonférence ne se trouvant inférieur par rapport à un autre point situé à l'extrémité d'un même diamètre transversal. J. Sachs a nommé *Géotropisme* (γη, terre, γέρω, je tourne), ce que Müller appelle *force de tension*; il appelle *Géotropisme positif*, la tendance de la racine à s'incurver en bas et *Géotropisme négatif*, la tendance inverse de la tige; ce sont là des mots et non des explications. Il pense que les deux sortes de géotropisme sont dues à des différences de répartition du protoplasma, qui s'accumulerait, selon le cas, dans des points déterminés et amènerait la prolifération des tissus situés aux points favorisés, d'où l'inégal accroissement des parties opposées de l'axe géotropique. C'est encore la théorie d'Astruc présentée sous une autre forme. A l'exemple de Darwin, J. Sachs rapporte le géotropisme des racines à l'influence de l'humidité: il fit germer des graines sur un tamis en tulle disposé obliquement et dont la face inférieure, privée de lumière, était plongée dans un air sec, tandis que la terre contenue dans le tamis était maintenue humide. Quand les jeunes racines eurent traversé le tulle, elles se retournèrent vers la face inférieure du tamis et y restèrent appliquées. Si l'air qui baignait le dessous du tamis était humide, les racines, continuant leur direction première, se dirigeaient verticalement en bas. On a nommé *Hydrotr.pisme* (ὕδωρ, eau; γέρω, je tourne) l'influence de l'humidité sur la racine.

Nous avons voulu savoir si, plongées dans l'eau, les racines resteraient soumises à la loi d'incurvation, qui leur est propre ou, si l'on veut, obéiraient au géotropisme positif. Des plantes, à racines venues de graines et librement développées dans l'eau, furent placées dans la douille d'un entonnoir, de telle manière que leur tige se trouvât en dehors de l'entonnoir et leur racine dans son intérieur. Puis, l'ouverture de la douille ayant été soigneusement fermée, avec un bouchon enduit de terre glaise et creusé d'un canal pour laisser passer la plante, l'entonnoir fut renversé et rempli d'eau. Dans cette situation, nos plantes avaient la tête en bas et les pieds en l'air, comme dans l'expérience de Duhamel avec les tiges renversées; leurs racines flottaient librement dans l'eau, et elles étaient soustraites à l'action de la pesanteur agissant sur l'un quelconque des points de leur pourtour. D'autre part, si ces racines venaient à se recourber, on ne pourrait attribuer cette courbure à l'influence de l'humidité. Dans ces conditions, tantôt la racine primaire se recourba, tantôt, mais plus rarement, elle resta verticale et s'accrut de bas en haut. Les racines secondaires se montrèrent plus indifférentes; mais, parfois, l'incurvation se produisit, quand l'axe primaire avait été détruit.

A quoi sont dues à ces différences? nous n'en savons rien.

La manière dont s'effectue la pénétration des racines dans le sol et la cause qui la produit ne sont pas connues non plus. Selon Hofmeister, l'extrémité de la racine est dans un état de plasticité, qui lui permet de pénétrer dans les pores du sol, comme le ferait un liquide visqueux. Elle y est poussée aussi, par la dilatation et l'extension des parties plus anciennes; comme elle est, d'ailleurs, intimement unie au sol, par les poils horizontaux dont elle est garnie, elle ne peut remonter et porte d'autant plus sa pointe en avant.

Hartig n'admet pas l'état pâteux, ni la passivité de l'extrémité radicaire. Ce que nous savons de la constitution de cette extrémité justifie cette manière de voir. Il semble donc que la racine s'enfonce, par suite de la multiplication des cellules voisines de la pilorhize et de la pression incessante, que sa pointe exerce sur le sol, en raison de cet accroissement.

ORGANES APPENDICULAIRES

FEUILLE

Les feuilles sont des organes appendiculaires de végétation, qui naissent des nœuds vitaux de la tige ou de ses divisions, par conséquent en des points définis de la plante, et qui portent le plus souvent un ou plusieurs bourgeons à leur aisselle.

FORME DES FEUILLES

Une feuille complète (fig. 97) se compose de trois parties: une inférieure (*vg*), par laquelle elle s'attache à la tige, qu'elle entoure plus ou moins (*Gainé*); une supérieure (*l*) ou terminale, ordinairement étalée en une lame mince, de forme et de dimensions variables (*Limbe*); une intermédiaire à la gainé et au limbe (*pt*) en général grêle, arrondi en dessous, plane ou canaliculée en dessus (*Pétiole*).

Gainé. — Les feuilles pourvues d'une gainé sont dites *engainantes*. Quand les deux bords de la gainé sont soudés de manière à former un tube complet, on la dit *entière* (Cypéracées); plus souvent les deux bords sont libres et la gainé est dite *fendue* (Graminées). La gainé peut manquer, ou bien elle peut exister sans pétiole et alors, selon que la gainé est plus ou moins développée, la feuille est dite: *embrassante* ou *amplexicaule*, si elle embrasse tout le pourtour de la tige; *semi-amplexicaule*, si elle n'en embrasse qu'une partie. Ces deux appellations s'appliquent



FIG. 97. — Feuille entière, pédoncule et pétiole de l'*Arum Dracunculoides*. — *vg*, gainé; *pt*, pétiole; *l*, limbe.

aussi aux feuilles réduites seulement au limbe, quand leur base entoure la tige.

La gaine est parfois surmontée ou remplacée par des divisions foliacées, regardées à tort comme des organes de nature particulière, et qu'on a appelées des *Stipules*.

Stipules. — Les stipules ne sont donc que des modifications de la gaine. Celle-ci reste tantôt entière dans toute son étendue, sauf au sommet, de chaque côté duquel elle se développe sous forme d'expansions libres (*Rosier*); tantôt elle se divise dans toute sa longueur et constitue des sortes de petites feuilles situées à la base du pétiole (fig. 98, *st*). Dans beaucoup de cas, les stipules sont ou semblent tout à fait distinctes du pétiole, sur les côtés, mais en dehors duquel elles sont insérées. Chez quelques plantes, elles se soudent par leur bord interne et constituent alors une foliole unique (fig. 99), qu'on



FIG. 98. — Feuille composée paripennée du *Faba vulgaris*, montrant ses deux stipules (*st*).

FIG. 99. — Feuille imparipennée du *Melilotus major*. — *t*, tige coupée pour montrer la stipule axillaire (*st*).

est nommée *stipule axillaire*. Chez les Polygonées, elles s'unissent à la fois par leurs bords, interne et externe, de telle sorte qu'elles forment à la tige une gaine tubuleuse, qu'on a appelée *Ocréa* (fig. 100). On considère assez généralement, comme une stipule, la membrane délicate (*Ligule*) que l'on voit, chez les Graminées, au point où le limbe foliaire se sépare de sa gaine.

Les stipules manquent souvent ou sont relativement petites; d'autres fois, elles se développent beaucoup et peuvent remplacer les feuilles (*Lathyrus Aphaca*). Enfin, elles servent parfois d'enveloppe protectrice pour les jeunes

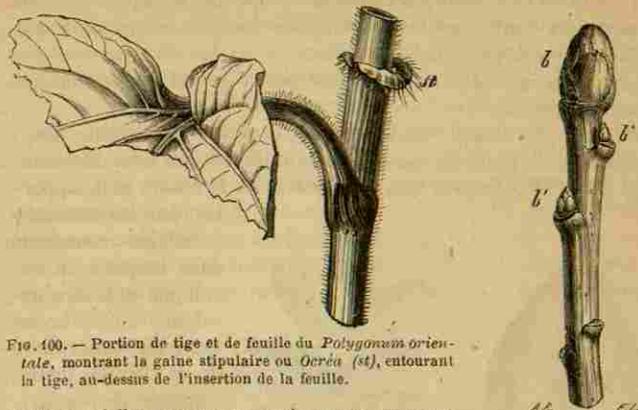


FIG. 100. — Portion de tige et de feuille du *Polygonum orientale*, montrant la gaine stipulaire ou *Ocréa* (*st*), entourant la tige, au-dessus de l'insertion de la feuille.

feuilles, qu'elles peuvent recouvrir comme un cornet (plusieurs *Ficus*). Leur présence ou leur absence sont employées, pour caractériser certains groupes naturels ou familles de plantes.

Le **Pétiole** est le support de la feuille. Il se compose de plusieurs faisceaux fibro-vasculaires rapprochés, parallèles, circonscrivant une espèce de moelle à peine distincte, autour de laquelle ils forment une sorte de cylindre ouvert à la face supérieure du pétiole et environné par un mince parenchyme, que recouvre l'épiderme. Ces faisceaux proviennent de la tige; ils se séparent et s'écartent les uns des autres, au sommet du pétiole, pour constituer le squelette de la feuille. Ils se montrent, sur le limbe, comme des lignes plus ou moins larges, droites ou courbes, distinctes ou anastomosées, simples ou ramifiées, plus pâles d'habitude que les tissus ambiants. Ces lignes, que l'on a nommées *Côtes* ou *Nervures*, sont généralement déprimées à la face supérieure du limbe et saillantes, au contraire, à sa face inférieure.

Quand le pétiole manque, la feuille est dite *sessile*; on la dit *pétiolée*, quand il existe.

L'insertion du pétiole s'effectue d'ordinaire sur un renflement de la tige, renflement qu'on a appelé *Coussinet* (fig. 101).

La base du pétiole est souvent séparée du coussinet par un tissu particulier, qui naît de bonne heure, mais ne prend son entier développement que vers la fin de la période de végétation; ce tissu s'interpose complètement entre le pétiole et son support et amène la chute

FIG. 101. — Petite branche de Pommeier, montrant un bourgeon à fleur (*b*) et plusieurs bourgeons à bois, insérés au-dessus d'un épaulement de la tige formé par le coussinet (*b'*).

de la feuille, qui est alors dite *caduque*. Chez un certain nombre de plantes, la production du tissu intercalaire s'effectue tardivement et les feuilles sont dites *persistantes*. Enfin, chez quelques végétaux ligneux, les feuilles se dessèchent, mais restent encore attachées à l'arbre jusqu'au printemps suivant et on les dit *marcescentes* (Chêne); ou bien elles se détruisent peu à peu et ne tombent que très-tard (Palmiers).

Dans le plus grand nombre de cas, le pétiole se continue directement avec le limbe ou ses divisions, et les feuilles sont dites *simples* (fig. 102). D'autres fois, les divisions de la feuille sont suppor-



FIG. 102. — Feuille simple du *Brunssonetia papyrifera*.

FIG. 103. — Feuille composée, imparipennée du *Robinia Pseudacacia*, montrant ses deux stipules épineuses.

tées par des coussinets pétiolaires, coussinets dans lesquels se développe un tissu séparateur analogue à celui qui détermine la chute de la feuille totale. Chacune de ces divisions se comporte donc comme une feuille caduque; leur ensemble constitue une *feuille composée* (fig. 103) et le pétiole prend le nom de *Pétiole commun* ou de *Rachis*.

L'insertion des folioles des feuilles composées se fait tantôt sur les côtés du rachis, tantôt à son sommet (v. fig. 107, p. 90).

Le pétiole est généralement cylindrique ou pourvu d'une gouttière à sa face supérieure. Dans quelques végétaux, il présente, de chaque côté, une sorte d'aile formée par une décurrence du limbe; on le dit alors *ailé*.

Lorsque les faisceaux du pétiole s'écartent et que celui-ci s'étale en une lame d'apparence foliacée, le pétiole ainsi modifié prend le nom de *Phyllode*.

La tendance du pétiole à se transformer en une feuille a reçu le nom de *Phyllodination* (fig. 105).

La nature phyllodique de ces sortes d'expansions est, d'ordinaire, facile à déterminer: 1° la lame foliacée a une direction verticale et non horizontale, comme dans les vraies feuilles; 2° ses faces sont donc latérales et non l'une supérieure, l'autre inférieure.

La phyllodination du pétiole a généralement pour conséquence la disparition

plus ou moins complète du limbe: c'est ce que l'on voit chez l'*Acacia heterophylla* (fig. 104) et les autres *Acacias* de l'Australie. On l'observe chez quelques plantes aquatiques de nos contrées, la *Sagittaire*, par exemple, dont les feuilles submergées sont transformées en un long ruban.

Le plus souvent, le pétiole s'insère à la base du limbe; dans quelques cas, cependant, son insertion s'effectue sur un point plus ou moins rapproché du milieu de la face inférieure: la feuille est alors dite *peltée* (Capucine, fig. 104).

Limbe. — Le limbe est la partie plane et membraneuse de la feuille. Il est généralement mince; dans les feuilles des plantes grasses, il s'épaissit plus ou moins et peut même devenir presque cylindrique. Il présente à considérer: une base, un sommet, un bord, deux faces, deux côtés. Sa forme est très-variable. Enfin, il offre presque toujours, à sa face inférieure, des *Nervures* saillantes, dont une (*nervure médiane*), d'ordinaire plus développée, di-



FIG. 104. — Feuille peltée de la Capucine (*Tropaeolum majus*).

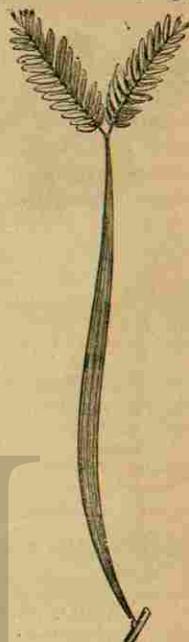


FIG. 105. — Feuille d'*Acacia heterophylla*, dont toute la portion inférieure est devenue phyllodique et qui ne porte que 2 pétioles secondaires.

verse le limbe en deux parties à peu près égales et donne naissance aux autres nervures (*nervures secondaires*). Le plus souvent, celles-ci naissent à diverses hauteurs, se dirigent toutes vers les bords du limbe et sont disposées comme les barbes d'une plume, par rapport à la nervure médiane; les feuilles pourvues d'une nervation de ce genre sont dites *penninerviées* ou *pennatinerviées* (fig. 102). Quand les nervures secondaires sont presque aussi développées que la nervure médiane et naissent du sommet du pétiole, en divergeant comme les doigts d'une main, la feuille est dite *palminerviée* ou *palmatinerviée* (fig. 106).

Les nervures des feuilles peltées sont aussi à peu près égales et partent du milieu du limbe (fig. 104).

Les nervures secondaires, issues du sommet du pétiole, sont tantôt droites (*feuilles rectinerviées*), tantôt courbes (*feuilles curvinerviées*).



FIG. 106. — Feuille palmatinerviée du *Ribes Grossularia*, avec l'aiguillon à trois pointes qui l'accompagne.

Les feuilles peuvent être *entières*, c'est-à-dire, pourvues d'un bord non découpé; plus souvent leur bord offre des divisions plus ou moins profondes. On les dit alors :

Dentées : à divisions courtes, aiguës, perpendiculaires aux bords de la feuille.

Serrées : à dents aiguës, inclinées vers le sommet de la feuille.

Crénelées : à dents arrondies sur les bords.

Rongées : à divisions irrégulières, comme si elles avaient été produites par une érosion.

Sinuées : à divisions arrondies, séparées par des sinus arrondis aussi.

Incisées : à divisions étroites, aiguës, inégales, séparées par des fentes irrégulières.

Lacinées : feuilles incisées, à divisions plus étroites, plus grêles et plus longues.

Pectinées : à laciniures parallèles, étroites, serrées comme les dents d'un peigne.

Lobées : à divisions arrondies, grandes, séparées par des sinus généralement aigus.

Lyrées : à divisions dont la grandeur décroît du sommet à la base, avec le sommet de la feuille formé par un lobe plus grand et souvent arrondi.

Roncées : à divisions assez grandes, aiguës, dirigées vers la base du limbe.

Selon la profondeur des fentes transversales, qui divisent le limbe, on le dit : *fide*, si la fente atteint, mais ne dépasse pas le milieu du limbe; *partite*, si elle en dépasse le milieu; *séqué*, si la fente atteint la nervure médiane. Les feuilles pinnatinerviées et palmatinerviées offrent seules des divisions de ces trois catégories et sont alors dites, selon le cas, *pinnatifides*, *pinnatipartites*... *palmatiséquées*, etc. On dit aussi, selon le nombre ou la forme des divisions, qu'une feuille est *pinnatilobée*, *palmatilobée*, ou bien *bi-tri...* *multifide*, *bi-tri...* *multipartite*, *bi-tri...* *multiséquée*, *bi-tri...* *multilobée*.

Selon la forme de leur contour, les feuilles sont dites :

Orbiculaires : limbe en forme de cercle.

Arrondies : limbe à peu près circulaire.

Ovales : limbe en forme d'œuf, avec le petit bout en haut.

Obovales : limbe en forme d'œuf, avec le petit bout en bas.

Elliptiques : renflées au milieu, avec les extrémités égales, aiguës.

Oblongues : 3-4 f. plus longues que larges, avec l'extrémité arrondie.

Cordiformes : échancrées à la base, avec le bord arrondi, et terminées en pointe à l'extrémité supérieure.

Lancéolées : étroites et terminées en pointe à leurs deux extrémités.

Spatulées : étroites à la base, avec le sommet arrondi et large.

Linéaires : très-étroites et égales dans toute leur étendue.

Capillaires : assez fines pour être comparables à un cheveu.

Sabulées : en forme d'alène, fermes, très-fines, aiguës.

Leur sommet peut être :

Aigu : rétréci insensiblement en pointe.

Acuminé : brusquement rétréci en une languette étroite et molle.

Mucroné : terminé par une pointe molle. *arrijnada*

Cuspidé : pourvu d'une pointe roide et dure.

Obtus : arrondi et émoussé.

Tronqué : coupé à peu près carrément.

Rétus : remplacé par un sinus ouvert.

Emarginé : entaillé d'une échancrure ou d'un angle rentrant. *remellada*

La base peut être :

Cunéiforme; *tronquée*; *arrondie*; *réiforme* : formée par deux lobes arrondis, séparés par un grand sinus, plus large que long.

Sagittée : prolongée en deux lobes aigus, parallèles.

Hastée : prolongée en deux lobes aigus, divergents.

Considérées quant à leur direction, par rapport à l'axe qui les porte, les feuilles sont :

Dressées, si elles se redressent et se rapprochent de la tige; *appliquées* ou *apprimées*, si elles s'appliquent sur elle; *étalées* ou *très-étalées*, si elles font avec la tige un angle de 45° ou de 90°; *réfléchies*, si leur sommet se courbe en bas; *inflexées* ou *incurvées*, si leur sommet se courbe en dedans; *unilatérales*, si elles se rejettent d'un même côté.

Quand à l'état de leur surface, on les dit :

Planes; *crépues*; *bullées* : relevées de saillies creuses en dessous; *rugueuses* : à parenchyme saillant; *ondulées* : à bord alternativement relevé et abaissé; *lisses*; *scabres* : rudes au toucher; *verruqueuses*; *glabres* : sans poils; *pubescentes*, garnies de poils courts et mous; *veloutées*; *velues*; *poilues* : poils longs et épars; *lomentueuses*; *colonneuses* : à poils blancs, longs, mous, couchés; *laineuses* : à poils longs, un peu roides, souvent roussâtres; *hérissées*; *hispides* : à poils roides et droits; *ciliées* : garnies sur les bords d'une rangée de poils roides.

Selon la situation, on les dit :

Radicales, quand elles semblent naître de la racine; *caulinaires*, *ramentes*, quand elles sont insérées sur la tige ou sur les rameaux; *florales*, si elles portent une fleur à leur aisselle.

Enfin, elles sont dites :

Perfoliées, quand les bords internes de la base de la feuille se sont soudés autour de la tige, de manière que celle-ci semble en traverser le limbe; *connées* (fig. 109), quand deux feuilles opposées se sont soudées par leur base; *décourrentes*, quand la base de la feuille se prolonge sur la tige, en une aile plus ou moins prononcée; *herbacées*, si elles sont minces et molles; *scarieuses*,

si elles sont minces, sèches, demi-transparentes; *coriaces*, si elles sont dures, fermes, résistantes; *charnues*, quand leur parenchyme est épais et succulent.

Les feuilles composées offrent les mêmes caractères que les feuilles simples, mais leurs formes sont moins variées. On les divise en deux groupes, selon que les folioles sont disposées sur les deux côtés du pétiole commun (*Feuilles pennées*, fig. 103, 108) ou situées à l'extrémité de ce pétiole (*Feuilles digitées*, fig. 107).

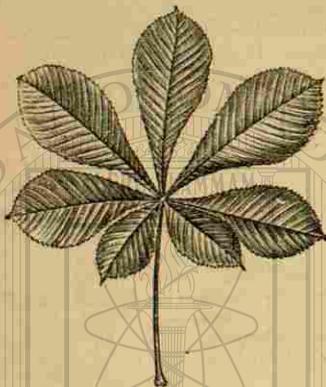


FIG. 107. — Feuille digitée du Marronnier d'Inde.

Les feuilles composées pennées sont tantôt terminées par une foliole et dites *imparipennées*; (fig. 99, 103); tantôt dépourvues de foliole terminale et on les dit *paripennées* (fig. 98, 108).

Les folioles des feuilles composées sont parfois insérées sur des divisions du rachis (*Pétioles, Pétioles secondaires*) et la feuille totale est dite *bipennée* ou *décomposées* (fig. 108). Parfois aussi, les folioles sont insérées sur des divisions des pétioles secondaires (*Pétioles tertiaires*) et les feuilles sont dites *tripennées* ou *surdécomposées*.

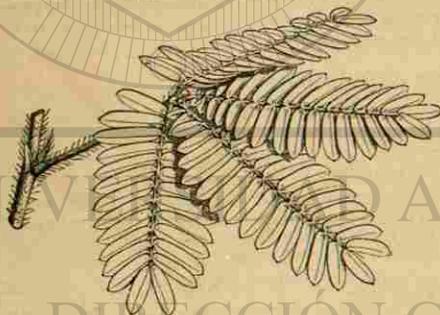


FIG. 108. — Feuille bipennée de la Sensitive.

Enfin, les folioles peuvent être, sur le rachis, soit opposées (*feuilles oppositipennées*, fig. 108), soit alternes (*feuilles alternipennées*).

Les feuilles digitées offrent les mêmes degrés de composition et sont dites aussi, selon le cas, *décomposées* ou *surdécomposées*.

Quand les feuilles composées ne possèdent que trois folioles, on les dit *trifoliées* ou *trifoliolées*.

Nous avons dit que les feuilles composées sont caractérisées, par l'*articulation* des folioles, sur le pétiole commun.

Ce caractère permet de ranger dans cette catégorie, les feuilles en apparence simples, dont le limbe est *articulé* à l'extrémité du pétiole (Oranger).

DISPOSITION DES FEUILLES

Les feuilles occupent sur la tige des positions bien définies, que l'on peut ranger en deux catégories: 1° elles sont solitaires sur chaque nœud¹, et situées ainsi à des hauteurs différentes; on les dit *alternes* (fig. 109); 2° elles sont insérées plusieurs ensemble sur le



FIG. 109. — Fragment d'un rameau de *Paliurus aculeatus*, montrant ses feuilles distiques et les piquants stipulaires de leur base.



FIG. 110. — Extrémité de la tige d'un *Crassula* à feuilles décussées et connées.



FIG. 111. — Fragment d'une tige de *Nerium Oleander*, à feuilles verticillées par trois.

même nœud; on les dit alors: *opposées* (fig. 110), si elles sont au

¹ On appelle *Nœud*, le point où s'insère une feuille, et *Entre-nœud* ou *Méristalle*, l'espace compris entre deux nœuds consécutifs.

nombre de deux et situées aux extrémités d'un même diamètre transversal; *ternées* (fig. 111), si elles sont au nombre de trois; *verticillées* (fig. 112), si un même nœud en porte plus de trois. Parfois,



FIG. 112. — Extrémité d'une tige de *Gabium Molleago*, à feuilles verticillées.

FIG. 113. — Fragment de tige d'un *Solanum guineense*, feuilles gémées.

deux feuilles appartenant à des axes différents sont ou semblent juxtaposées; on les appelle alors *gémées* (fig. 113).

Les feuilles opposées ne sont jamais superposées sur deux nœuds consécutifs; celles du nœud supérieur se superposent toujours aux intervalles compris entre les feuilles du nœud inférieur.

Les premières sont donc alternes par rapport aux secondes ou les croisent (fig. 110); on les dit alors *décussées* ou *opposées en croix*.

Les feuilles verticillées présentent le même mode d'alternance, sur deux nœuds consécutifs (fig. 111, 112).

La loi qui préside à la distribution des feuilles sur la tige a reçu le nom de *Phyllotaxie*.

Phyllotaxie

Feuilles alternes. — Les feuilles alternes sont disposées sur la tige, de telle sorte, qu'en faisant passer une ligne par leur point d'insertion, cette ligne décrit une spire.

D'une manière générale, les feuilles alternes sont dites *éparses*, quand la spire qui règle leur insertion, n'est pas évidente et doit être cherchée.

Dans le cas le plus simple, les feuilles sont insérées sur deux lignes opposées, comme si elles étaient attachées aux bords d'un plan longitudinal, passant par le centre de la tige (fig. 115). Ces feuilles se superposent donc de deux en deux nœuds. Si on les suppose rabattues sur un plan circulaire horizontal (fig. 114) on voit : 1° qu'elles se placent successivement aux extrémités d'un même diamètre; 2° que l'espace compris entre les feuilles de deux nœuds consécutifs est égal à un *demi-cercle*; 3° que, pour aller d'une feuille quelconque à celle qui lui est immédiatement superposée, il faut décrire un *tour* de circonférence et passer par la base de deux feuilles.

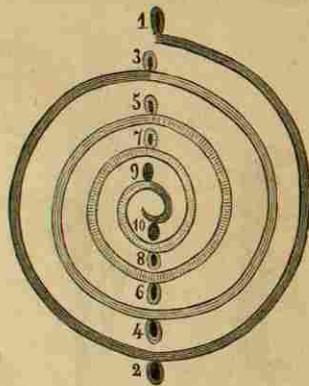


FIG. 114. — Schéma de la disposition des feuilles distiques.

Cette disposition a reçu le nom de *distique*. On l'exprime par le rapport $1/2$, qui signifie que, pour aller d'une feuille à celle qui la précède ou la suit, il faut décrire un $1/2$ cercle, ou bien que la spire comprise entre deux feuilles superposées fait 1 tour et comprend 2 feuilles = $\frac{1 \text{ tour de spire}}{2 \text{ feuilles}}$.

L'Orme, les Graminées ont des feuilles distiques.

Orme

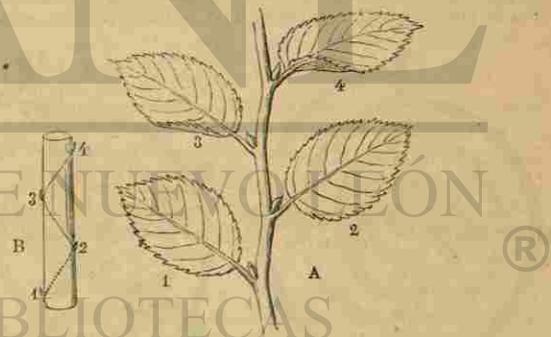


FIG. 115. — A. Fragment d'un rameau d'Orme, avec 4 feuilles distiques, formant deux cycles: 1-2; 3-4. — B. — Le même rameau grossi et raccourci, montrant la direction de la spire, qui passe par les points d'insertion des feuilles, 1-2; 3-4.

Quand les feuilles sont disposées sur trois rangées longitudinales, on les dit *tristiques* (fig. 116). Si on les suppose rabattues sur un plan circulaire horizontal, on voit qu'elles occupent les extrémités de trois rayons séparés par des arcs, dont chacun équivaut à $1/3$ de circonférence (fig. 117); si, d'autre part, on s'élève d'une feuille quelconque à celle qui lui est immédiatement superposée,

on observe que la spire ainsi décrite fait *une fois* le tour de la tige et passe par la base de *trois feuilles*, disposition que l'on exprime par le rapport $1/3$, qui signifie . $\frac{1 \text{ tour de spire}}{3 \text{ feuilles}}$.

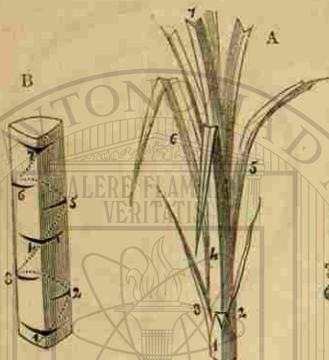


Fig. 116. — A. Fragment d'une tige de *Carex*, à feuilles trisulcées, formant deux cycles: 1-2-3, 4-5-6. — B. — Le même fragment grossi, pour montrer les points d'insertion des feuilles et la marche de la spire foliaire.

Les *Carex* ont les feuilles trisulcées.

Il peut arriver que les feuilles soient disposées en quatre séries. Ce cas est rare, chez les plantes à feuilles alternes; il est surtout spécial aux plantes à feuilles

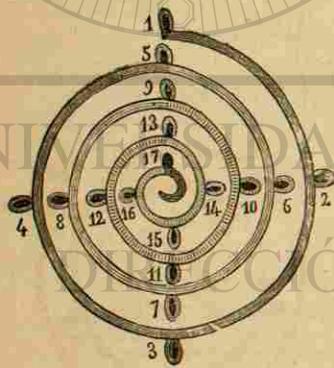


Fig. 118. — Schéma de la disposition des feuilles en 4 rangées.

Strauchia

décussées, comme nous le montrerons plus loin. On voit alors que la spire décrit un tour (fig. 118), comprend quatre feuilles et que si l'on suppose cette

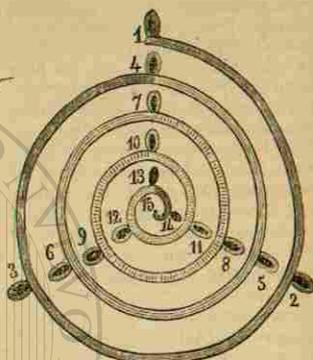


Fig. 117. — Schéma de la disposition de feuilles trisulcées.

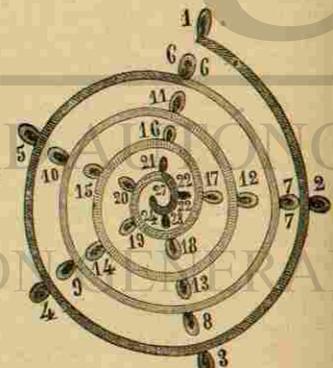


Fig. 119. — Schéma de la disposition des feuilles en 5 rangées (chaque tour de spire comprend 5 feuilles).

spire rabattue sur un plan, l'espace compris entre deux feuilles voisines est égal à $1/4$ de circonférence. Cette disposition est exprimée par le rapport $1/4$, qui signifie aussi: $\frac{1 \text{ tour de spire}}{4 \text{ feuilles}}$.

On observe de même, parfois, que, les feuilles étant disposées sur cinq rangées le long de la tige, la spire décrit un tour et comprend cinq feuilles, avant d'atteindre la sixième, qui est superposée à la première. Si l'on suppose cette spire rabattue sur un plan (fig. 119), on voit que l'espace compris entre deux feuilles voisines est égal à $1/5$ de circonférence. Cette disposition est exprimée par le rapport $1/5$, qui signifie aussi: $\frac{1 \text{ tour de spire}}{5 \text{ feuilles}}$.

Les deux dispositions précédentes sont, comme nous l'avons dit, fort rares ou spéciales à certaines plantes ou parties de plantes (fleurs).

Chez beaucoup de Dicotylédones, les feuilles sont insérées, comme dans le cas précédent, sur cinq rangées, le long de la tige (fig. 120). Mais, dans cette disposition, qu'on a nommée *Quinconcielle*, si l'on s'élève d'une feuille quelconque à celle qui lui est immédiatement superposée, on remarque que la spirale ainsi décrite fait *deux fois* le tour de la tige et passe par la base de *cinq feuilles*.

Si l'on suppose la spire foliaire rabattue sur un plan, on voit que l'espace compris entre deux feuilles voisines est égal à $2/5$ de circonférence (fig. 121).

La disposition quinconcielle est donc exprimée par le rapport $2/5$, qui signifie: $\frac{2 \text{ tours de spire}}{5 \text{ feuilles}}$.

Un cas assez fréquent, quoique moins commun, est celui dans lequel les feuilles sont disposées selon huit rangées. On observe alors que la spire foliaire décrit trois tours et passe par la base de huit feuilles, avant d'atteindre la neuvième, qui se superpose à la première. En supposant cette spire rabattue sur un plan, on voit que l'espace compris entre deux feuilles voisines est égal à $3/8$ de circon-

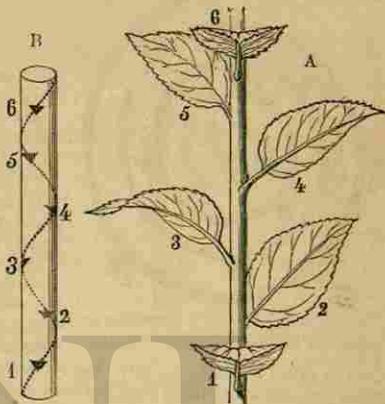


Fig. 120. — A. Fragment d'une tige de *Corisier*, à disposition foliaire quinconcielle, portant 6 feuilles, dont les 5 premières (1, 2, 3, 4, 5) appartiennent à un seul cycle et dont la sixième, première feuille du cycle suivant, se superpose à la feuille n° 1 du cycle inférieur. — B. Le même fragment grossi, pour montrer la direction de la spire foliaire.

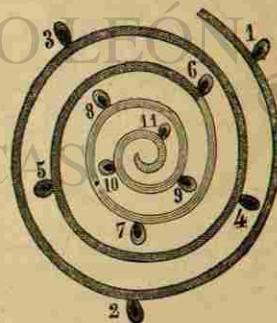


Fig. 121. — Schéma de la disposition foliaire, dite quinconcielle.

quinconcielle

ference (fig. 122). Cette disposition est exprimée par le rapport $\frac{3}{8}$, qui signifie aussi : $\frac{3 \text{ tours de spire}}{8 \text{ feuilles}}$.

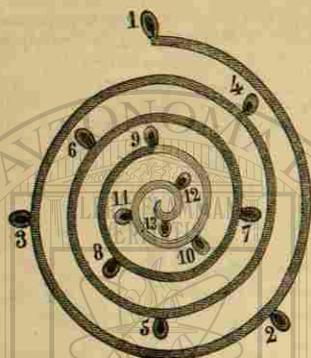


FIG. 122. — Schéma de la disposition des feuilles sur 8 rangées.

Si l'on prend la valeur de l'arc compris entre les feuilles 13 et 1, on trouve qu'il a une valeur de $\frac{5}{13}$ de circonférence. Si donc la spirale foliaire avait été

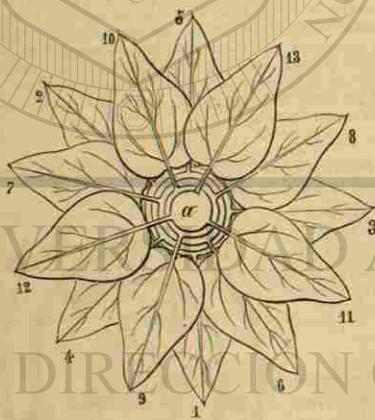


FIG. 123. — Schéma d'un cycle foliaire, comprenant 13 feuilles, et dont la spire décrit 5 tours, avant d'atteindre la feuille (n° 14) non dessinée, qui commence un nouveau cycle.

un cercle, l'espace angulaire du 3^e correspond à $\frac{2}{5}$ de circonférence, et doit être inscrit dans une spirale ouverte, comprenant deux tours inclus l'un dans l'autre.

CYCLE ET ANGLE DE DIVERGENCE. — La portion de la spirale comprise entre deux feuilles superposées a reçu le nom de *Cycle*.

On appelle *Angle de divergence*, l'espace angulaire compris entre les feuilles de deux nœuds consécutifs, si l'on suppose ces feuilles rabattues sur un même plan horizontal. Dans la figure théorique 123, exécutée d'après cette idée, aucune des 13 feuilles qu'elles présente ne se superpose à une autre. En suivant leur mode d'insertion, on reconnaît qu'elles se placent toutes sur les côtés d'une spirale, qui décrit 5 tours. Cette figure montre aussi que chacune de ces feuilles est séparée de celle qui la précède ou de celle qui la suit, par un arc de spire égal à $\frac{5}{13}$ de circonférence.

Si l'on prend la valeur de l'arc compris entre les feuilles 13 et 1, on trouve qu'il a une valeur de $\frac{5}{13}$ de circonférence. Si donc la spirale foliaire avait été continuée, la feuille 14 serait venue se superposer à la feuille 1. La spirale qui passe par les feuilles 1 à 13 et se termine à la feuille 13, est un *Cycle*; l'espace angulaire compris entre les feuilles 1-2, 2-3, 3-4, etc., est l'*Angle de divergence* des feuilles de ce cycle.

Si les rapports $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{5}$, etc., expriment la valeur de la spire décrite par les feuilles distiques, tristiques, quinquiconciales, etc., ces mêmes rapports expriment également la valeur des angles de divergence des feuilles de ces cycles. Il convient, toutefois, de faire cette remarque, que, si l'espace angulaire des deux premiers, correspondant à $\frac{1}{2}$ ou $\frac{1}{3}$ de circonférence, peut être inscrit dans une spirale fermée ou

RAPPORTS PHYLLOTAXIQUES. — Les rapports que nous venons d'étudier sont appelés *Rapports phyllotaxiques*.

Si l'on dispose en série les plus communs de ces rapports, savoir :

$$\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{2}{5}, \frac{3}{8},$$

l'examen de leur succession et de la valeur relative de leurs termes montre : 1^o que les termes du 3^e sont formés par la somme des termes correspondants du 1^e et du 2^e rapports; 2^o que ceux du 4^e sont formés par la somme des termes correspondants des 2^e et 3^e rapports; d'où une première loi :

1^o Les termes de l'un quelconque des rapports, à partir du 3^e , sont formés par la somme des termes des deux rapports qui le précèdent immédiatement.

En comparant entre eux les termes de ces rapports, on voit que le dénominateur du premier devient le numérateur du 3^e et que le dénominateur du 2^e devient le numérateur du 4^e ; d'où une deuxième loi :

2^o Le numérateur de l'un quelconque des rapports est formé par le dénominateur de l'antépénultième des rapports qui le précèdent.

Dans la généralité des cas, ces deux lois sont justifiées par l'observation. En les appliquant à la formation d'une série de rapports :

$$\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{2}{5}, \frac{3}{8}, \frac{5}{13}, \frac{8}{21}, \text{etc.},$$

on trouve que les cycles foliaires ainsi définis sont les plus fréquents, dans la nature. L'examen des types phyllotaxiques étudiés ci-dessus, savoir :

$$\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{2}{5}, \frac{3}{8},$$

montre, comme nous l'avons dit, que le rapport $\frac{2}{5}$ est formé par la somme des termes des rapports $\frac{1}{2}$ et $\frac{1}{3}$. Si l'on emploie la même règle à la production d'une série nouvelle, en supprimant le rapport $\frac{1}{2}$ et additionnant les termes des rapports $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, on obtient :

$$\frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{2}{7}, \frac{3}{11}, \frac{5}{18}, \frac{8}{29}, \text{etc.}$$

Si l'on supprime à son tour le rapport $\frac{1}{3}$ et qu'on additionne entre eux les rapports $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$, on obtient de la même manière la série :

$$\frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{2}{9}, \frac{3}{14}, \frac{5}{23}, \frac{8}{37}, \text{etc.}$$

Ces deux nouvelles séries de rapports sont beaucoup plus rares que la première, dans la nature.

Si l'on compare entre elles, les trois séries ainsi obtenues :

$$1^o - \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{2}{5}, \frac{3}{8}, \frac{5}{13}, \frac{8}{21},$$

$$2^o - \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{2}{7}, \frac{3}{11}, \frac{5}{18}, \frac{8}{29},$$

$$3^o - \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{2}{9}, \frac{3}{14}, \frac{5}{23}, \frac{8}{37},$$

on constate les faits suivants :

1^o Les trois séries se forment de la même manière,

2^o Les numérateurs sont les mêmes dans les rapports correspondants de chaque série;

3^o Sauf dans un cas, pour chacune des séries 2 et 3, le dénominateur de l'un quelconque des rapports n'est pas le numérateur d'un autre rapport;

4^o Même dans les deux cas précités le numérateur visé n'est pas le dénominateur de l'antépénultième rapport : les deux termes identiques sont séparés par l'intercalation de deux rapports;

5^o Le premier rapport de la 2^e série est le second rapport de la 1^e ; le premier rapport de la 3^e est le second rapport de la deuxième.

Si l'on réunit en une série unique les rapports des trois séries disposés en ordre décroissant, on a :

$$\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{2}{5}, \frac{2}{7}, \frac{2}{9}, \frac{3}{8}, \frac{3}{11}, \frac{3}{14}, \frac{5}{13}, \frac{5}{18}, \frac{5}{23}, \frac{8}{21}, \frac{8}{29}, \frac{8}{37}.$$

La lecture de ces rapports montre que, sauf pour les quatre premiers, les numérateurs changent de trois en trois rapports; que chacun de ces numérateurs se forme par l'addition de deux numérateurs pris dans les deux séries qui précèdent la sienne; que, dans chacune des séries de rapports à numérateur identique, le dénominateur de chacun des deux derniers rapports est formé par la somme des termes du rapport qui le précède.

SPIRE GÉNÉRATRICE. — Les feuilles sont parfois rassemblées en grand nombre, sur une tige, et tellement rapprochées les unes des autres, qu'elles semblent disposées sans ordre. Le cycle qui préside à leur distribution est alors très-difficile à déterminer. Dans ce cas, on observe d'ordinaire qu'elles sont ou paraissent groupées en spirales secondaires, s'élevant, les unes de gauche à droite, les autres de droite à gauche; les spirales d'un même côté, quel que soit le côté choisi, comprennent d'ailleurs toutes les feuilles de la tige. On obtient, de la manière suivante, l'expression du cycle générateur ou *Spire génératrice*, c'est-à-dire, de la ligne spirale qui passe par la base de toutes les feuilles. On compte, d'une part, les spirales dirigées vers la droite et, d'autre part, celles qui marchent vers la gauche; puis on prend le nombre le plus faible, pour numérateur du cycle cherché et on lui donne, pour dénominateur, la somme des deux groupes de spirales.

Ainsi, dans la pomme de Pin, que représente la fig. 124, on voit 8 spirales secondaires s'élever de gauche à droite, et 5 autres s'élever de droite à gauche.

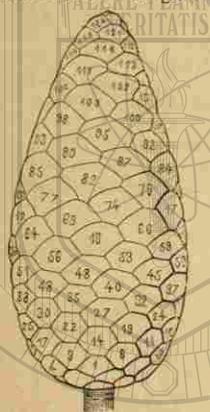


Fig. 124. — Cône de Pin, dont toutes les écailles apparentes sont numérotées, selon leur ordre d'insertion.

Comme les 8 premières spirales comprennent toutes les écailles constitutives de la pomme de Pin, chacune de ces spirales partielles ne comprend que la huitième partie de la spirale totale. Si l'on inscrit le numéro 1 sur la plus inférieure des écailles de la spirale la plus basse, on inscrira le n° 9 sur l'écaille suivante et les n° successifs, 17, 25, etc., sur les autres écailles de la même spirale. D'autre part, les 5 spirales parallèles, qui s'élevant de droite à gauche, comprennent aussi toutes les écailles, chacune de ces spirales ne comprend que la cinquième partie des écailles de la spirale totale. Les écailles constitutives de chacune de ces spirales secondaires devront porter des numéros d'ordre en rapport avec cette manière d'être: celle des écailles de la spirale inférieure, qui est juxtaposée à l'écaille n° 1, portera le n° 6 et les écailles voisines les n° successifs 11, 16, etc. Dans la seconde spirale, dont le point de départ est l'écaille 9, les écailles juxtaposées dans la série porteront de même les n° 14, 19, 24, 29, etc. Pour le même motif, les écailles de la troisième spirale, dont la plus inférieure est celle qui est numérotée 17, porteront les n° successifs 22, 27, 32, 37. Enfin, les écailles de la spirale partant de la feuille n° 25, portent les numéros 30, 35, 40, 45, 50, etc. En prenant ainsi, pour point de départ, chacune des écailles déjà numérotées et en suivant la même règle, on arrive à donner, à chacune des écailles du cône, le numéro d'ordre qui lui convient. D'un autre côté, le même motif portera à donner: le n° 4 (9 - 5) à l'écaille voisine de 9 et appartenant à la spirale; 9, 14, 19; le n° 12 à l'écaille voisine de 17 et appartenant à la spirale; 17, 22, 27, etc. En suivant cet ordre d'inscription, pour les écailles inférieures à chacune des premières écailles de chaque spirale, on arrive à compléter la succession des nombres, que le numérotage des écailles des spirales primitives n'avait pas réparties. Si l'on recherche alors quels sont les numéros de chacune des écailles qui se superposent exactement sur la pomme de Pin, on voit que ce sont les suivants: 1, 14, 27, 40, etc.

Le cycle foliaire comprend donc 13 feuilles et, comme l'on sait que, dans la série de rapports indiquant le nombre relatif des tours écrits par la spirale foliaire (ou la valeur du cycle), le nombre de feuilles 13 correspond au nombre de tours 5, le rapport exprimant la spirale génératrice est 5/13. On voit ici que,

dans ce rapport, le numérateur est précisément celui qui indique le nombre le plus faible (5) des spirales dirigées d'un même côté, et que le dénominateur (13) est formé par le total du nombre (5) de spirales dirigées d'un côté et du nombre (8) de spirales dirigées du côté opposé.

Feuilles opposées et verticillées. — Nous avons dit que les feuilles opposées ou verticillées (fig. 125) ne se superposent pas, sur deux nœuds consécutifs, mais alternent entre elles. Il en résulte que ces feuilles se superposent de 2 en 2 nœuds et que le nombre des séries parallèles de feuilles, qui se superposent le long de la tige, est égal à celui des feuilles insérées sur 2 nœuds consécutifs. Les feuilles opposées-croisées ou décussées sont donc disposées selon 4 lignes parallèles et les feuilles verticillées par 3 sont disposées selon 6 lignes. Cette disposition peut être expliquée par l'hypothèse suivante:

Les feuilles opposées et verticillées appartiennent à autant de cycles distincts, qu'il y a de feuilles à chaque nœud et chaque cycle comprend autant de feuilles, qu'il y en a dans deux nœuds consécutifs (fig. 126; et v. fig. 110, 111).

Chez les plantes à feuilles décussées, il existerait donc 2 cycles parallèles, comprenant chacun 4 feuilles et décrivant 1 tour: le rapport serait 1/4. Chez les plantes à feuilles verticillées-ternées, il existerait 3 cycles parallèles, comprenant chacun 6 feuilles et décrivant 1 tour: le rapport serait donc 1/3. Il en serait de même chez les plantes à feuilles disposées en verticilles comprenant un plus grand nombre d'organes.

En ce qui concerne les feuilles décussées des Caryophyllées et des Rubiacées, cette opinion paraît justifiée par l'évolution non concomitante des feuilles opposées, chez les plantes de ces familles, ainsi que par les différences que présentent, dans l'ordre de leur apparition, les rameaux nés à l'aisselle de ces feuilles.

MODIFICATION DU CYCLE FOLIAIRE. — En thèse générale, les feuilles conservent le même cycle phyllotaxique, sur toute l'étendue d'un même axe. Quelquefois, cependant, l'angle de divergence compris entre deux feuilles voisines se modifie, à mesure que se produit l'élongation de l'axe, de telle sorte que



Fig. 125. — Rameau de *Galium Mollugo*, à feuilles verticillées par six. N. B. — Parmi ces 6 feuilles, 2 seulement sont des feuilles vraies; les autres sont des stipules.

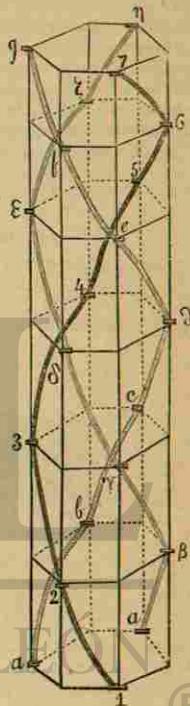


Fig. 126. — Schéma indiquant la marche des 3 cycles parallèles (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7; a, b, c, d, e, f, g; α, β, γ, δ, ε, ζ, η), qui président à la disposition des feuilles verticillées-ternées du Laurier-rose.

le cycle, d'abord exprimé par le rapport de 2/5, par exemple, devient successivement 3/8, 5/13, etc.

HOMODROMIE et HÉTÉRODROMIE. — Le plus habituellement, la spire foliaire des rameaux est dirigée en sens inverse de celle de la tige; on dit alors que le cycle raméal est *Hétérodrome* (ἕτερος, différent; ὄρμος, course). Plus rarement, le cycle raméal conserve la direction du cycle de la tige; on le dit alors *Homodrome* (ὁμός, semblable; ὄρμος, course). Cette considération d'homodromie et d'hétérodromie est très importante, pour déterminer, dans une dichotomie fautive, celle des deux divisions qui continue l'axe primitif, si, comme cela arrive souvent, le rameau a entraîné avec lui la feuille à l'aisselle de laquelle il est né. Dans ce cas, le cycle foliaire du rameau est hétérodrome, tandis que le cycle foliaire de l'axe réel est homodrome, pour si écourté que soit cet axe. De toutes façons, la feuille-mère du rameau peut être considérée comme le point de départ du cycle raméal, que celui-ci soit homodrome ou hétérodrome.

La *Gémination* des feuilles s'observe sur les rameaux sympodiques des *Atrapa*, *Datura*, etc. Les causes de cette disposition, en apparence singulière, ne peuvent être bien comprises qu'après avoir fait l'étude de l'évolution des rameaux et nous renvoyons à l'article *Ramification*, pour les expliquer (v. p. 105).

Structure des feuilles

Si l'on fait une section transversale d'une feuille pourvue d'une nervure, on voit qu'elle est composée: 1° d'un épiderme ayant la même constitution que celui de la tige; 2° d'une, deux, rarement trois

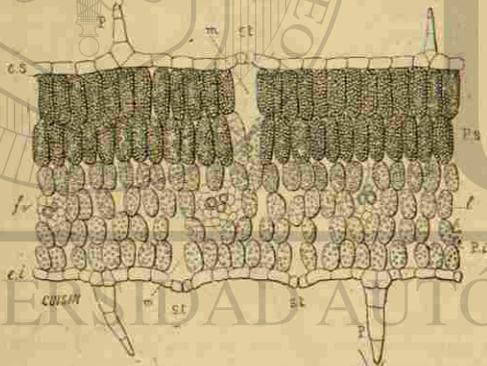


FIG. 127. — Coupe transversale d'une feuille de Melon.

rangées de cellules allongées perpendiculairement à l'épiderme (*cellules en palissade*); 3° d'un parenchyme à cellules irrégulières, dont le volume augmente au voisinage du faisceau fibreux-vasculaire et qui s'allongent alors dans le sens de la nervure, en diminuant de calibre; 4° des fibres et des vaisseaux constitutifs de la nervure; 5° du parenchyme déjà décrit; 6° d'un épiderme¹. Ces divers éléments

¹ Une section transversale (fig. 127), passant par un point quelconque de la feuille, montrera les mêmes éléments, mais quelques-uns avec des formes et des dispositions un peu

peuvent être groupés en trois sections: *faisceaux*, *parenchyme*, *épiderme*.

Faisceaux. — Une feuille peut être considérée comme formée par un segment de tige, qui se serait rabattu en dehors. Cette hypothèse rappelle à l'esprit une constitution anatomique bien définie et permet d'y graver plus aisément la structure des faisceaux foliaires. On conçoit, en effet, que, la partie supérieure d'un faisceau correspondant à l'étui médullaire de la tige, cette partie soit composée surtout de trachées et de vaisseaux spiro-annulaires; que sa portion moyenne, répondant au bois proprement dit, soit formée de fibres et de fausses trachées; que sa portion inférieure étant l'analogue des couches corticales, on y trouve, comme chez ces dernières, des fibres et des lacifères. Il convient de dire, toutefois, que ces divers éléments sont moins développés, en général, dans les faisceaux foliaires que dans la tige; les vaisseaux y sont proportionnellement plus nombreux et les fibres beaucoup moins épaisses; enfin le centre et la portion inférieure du faisceau sont souvent occupés par des cellules allongées et à mince paroi, que l'on a regardées comme plus spécialement chargées de conduire les sucres et qu'on a nommées *cellules conductrices*.

Parenchyme. — Les cellules du parenchyme supérieur correspondant à la moelle, celles du parenchyme inférieur représentent la couche herbacée de l'écorce. Leur organisation est la même, d'ailleurs. A part celles qui s'appuient immédiatement à l'épiderme, toutes ces cellules sont irrégulières (v. p. 5, fig. 4), minces, ponctuées, gorgées de suc et contiennent, en outre, de la chlorophylle, de l'amidon, du sucre, des cristaux, etc.

Le parenchyme est, d'ordinaire, creusé de méats parfois assez grands (fig. 127, *l*). Chez la plupart des plantes submergées, ces méats s'élargissent beaucoup et se transforment en lacunes (v. p. 6, fig. 7). Chez d'autres (fig. 128), le parenchyme est réduit



FIG. 128. — Coupe longitudinale d'une feuille de *Potamogeton natans*.

différentes, savoir: l'épiderme supérieur (*e. s.*), supportant parfois des poils (*P*), et des stomates (*st*); le parenchyme sous-épidermique supérieur (*Ps*), à cellules grandes, remplies de chlorophylle; le parenchyme général (*P*) souvent creusé de lacunes intercellulaires (*l*) et traversé par les faisceaux fibreux-vasculaires (*f.v.*) constitutifs des nervures; enfin l'épiderme inférieur (*e. i.*) également pourvu de poils et traversé par des stomates (*st*). On remarquera dans une telle section: 1° que la chambre stomatique (*m*) est en rapport avec les lacunes ou méats du parenchyme; 2° que les faisceaux fibreux-vasculaires sont formés de fibres (qu'il faudrait plutôt regarder comme des cellules conductrices) à parois délicates, et que les vaisseaux y sont un peu excentriques, ou mieux en occupent surtout la portion la plus rapprochée de la face supérieure de la feuille.

à un seul rang de cellules recouvertes en dessus et en dessous par l'épiderme; parfois même il disparaît, laissant les feuilles réduites à leurs seules nervures (*Trapa*).

L'épiderme ne diffère en rien de celui qui recouvre l'écorce de la tige. Il est, en général, plus lisse, plus résistant et pourvu de moins de stomates à la face supérieure des feuilles. La face inférieure des feuilles qui nagent à la surface de l'eau en est dépourvue, et le parenchyme y est protégé seulement par une mince cuticule. Enfin, chez les plantes velues, l'épiderme de la face inférieure offre d'habitude un plus grand nombre de poils.

On a signalé la présence de lenticelles sur les feuilles; mais ces petits organes y sont moins nombreux et moins développés, que sur les tiges.

Développement des feuilles. — A l'origine, les feuilles se présentent sous forme de petits mamelons exclusivement cellulaires, homogènes, d'autant plus développés qu'ils sont plus éloignés du centre de l'axe. Au fur et à mesure que chaque mamelon grandit, les cellules qui en occupent le milieu s'allongent, puis se différencient et se transforment en trachées courtes et en vaisseaux annelés. L'apparition du jeune faisceau s'effectue à la base du mamelon foliaire et c'est d'habitude, par ce point, que se produit l'accroissement de l'organe, qui s'allonge, en soulevant les parties existantes, comme s'il était poussé par un ressort caché dans l'intérieur de la tige. Ce mode de production a été appelé *basipète*, par Trécul. D'autres fois, au contraire, l'accroissement s'effectue par le sommet du mamelon, qui semble *faïre* sa base primitive, d'où le nom de *basifuge*, que Trécul a donné à ce mode. Lorsque la feuille doit présenter un certain nombre de divisions, celles-ci se montrent successivement de haut en bas, de sorte que la division impaire ou terminale apparaît la première, puis les mamelons latéraux supérieurs se forment au-dessous du lobe médian, sur la partie plus étroite (*pétiole commun*) qui le porte, et ainsi de suite, les plus jeunes naissant toujours en des points de plus en plus voisins de la base.

Trécul a encore signalé deux autres modes de production foliaire, modes qu'il appelle : *formation mixte* et *formation parallèle*.

Les diverses parties de la feuille apparaissent d'ordinaire de la manière suivante : la gaine se montre la première; le limbe se produit à son sommet et s'élargit peu à peu, par son extrémité supérieure, tandis que sa base cesse de croître en largeur, se différencie comme un point rétréci plus ou moins cylindrique et devient le pétiole. Quant aux stipules, elles paraissent résulter d'une expansion bilatérale de la gaine. Leur développement est souvent plus hâtif que celui du limbe foliaire, auquel elles servent de protection; ordinairement, elles cessent de croître de bonne heure et tombent ou persistent.

Les jeunes feuilles affectent, les unes par rapport aux autres, des positions variables dans le bourgeon, et leur limbe offre alors des modes divers d'enroulement ou de plissement. Ces divers états ont reçu le nom général de *Préfoliation*; ils seront étudiés en même temps que les bourgeons.

BOURGEONS

Les bourgeons sont de petits corps ovoïdes ou coniques, composés d'un axe et d'appendices et qui sont le rudiment d'un rameau ou

d'un prolongement de la tige. Ils sont *terminaux* ou *latéraux*. Si les bourgeons latéraux naissent à l'aisselle d'une feuille, on les dit *normaux* ou *axillaires*; s'ils se développent sur un point de l'axe autre que l'aisselle d'une feuille, on les dit *adventifs*. Ceux qui proviennent d'un racine ou d'une tige souterraine sont appelés *Turions*. Les bourgeons peuvent être *nus* ou *écailleux*.

L'enveloppe protectrice des bourgeons écailleux a reçu le nom de *Pérule*. La pérule est souvent, recouverte d'une matière gomme-résineuse, appelée *Blastocolle*, ou garnie d'un duvet abondant, qui mettent le bourgeon à l'abri du froid. Elle est formée, tantôt par des feuilles imparfaites : *bourgeons foliacés* (Lilas); tantôt par des pétioles devenus écailleux : *bourgeons pétiolacés*; tantôt par des stipules plus ou moins modifiées : *bourgeons stipulacés* (Hêtre); tantôt par des stipules et par la base des pétioles : *bourgeons fulcracés* (Rosier).

La Blastocolle est produite par des poils diversiformes, portés par les écailles (*Esculus*), ou par les stipules (*Prunus*), ou par les jeunes feuilles (*Ribes*). Chez les Peupliers, elle est sécrétée par l'épiderme.

Selon la nature des formations qu'ils doivent fournir, les bourgeons sont dits : *foliifères* ou *bourgeons à bois* et *florifères* ou *bourgeons à fruits* (fig. 129). Quand un bourgeon doit produire un rameau portant des feuilles et des fleurs, on l'appelle *mixte* (Vigne).

En général, un seul bourgeon apparaît à l'aisselle d'une feuille; mais certains végétaux en portent plusieurs, tantôt superposés (Noyer), tantôt collatéraux (Vigne). Dans ce cas, le bourgeon le plus développé occupe d'ordinaire le milieu de l'aisselle, ou en est le plus voisin.

Les bourgeons collatéraux sont de deux sortes : un médian ou *primitif*, ordinairement plus développé; un, plus souvent deux *secondaires*, nés à l'aisselle des écailles inférieures du bourgeon primitif. La disposition phyllotaxique de ces bourgeons varie de l'un à l'autre : dans le bourgeon primitif, le cycle foliaire est hétérodrome, par rapport au cycle foliaire de l'axe qui porte ce bourgeon. Des deux bourgeons secondaires, le plus inférieur est hétérodrome par rapport à celui du bourgeon-mère et, par suite, homodrome par rapport au cycle foliaire de l'axe; le deuxième bourgeon est hétérodrome par rapport à l'axe et, par suite, son cycle foliaire est homodrome par rapport à celui du bourgeon-mère. L'étude attentive de ces bourgeons et de leurs cycles permet d'expliquer la nature des rameaux sympodiques de la Vigne. Dans les sympodes ordinaires, comme un seul bourgeon naît à l'aisselle de la feuille supérieure de l'axe primitif, l'hétérodromie du cycle foliaire du rameau usurpateur indique la nature réelle de ce nouvel axe. Dans la Vigne, où deux bourgeons au moins naissent à



Fig. 129. — Extrémité d'un rameau de Poirier portant un bourgeon florifère (a) et plusieurs bourgeons foliifères (b, c).

à un seul rang de cellules recouvertes en dessus et en dessous par l'épiderme; parfois même il disparaît, laissant les feuilles réduites à leurs seules nervures (*Trapa*).

L'épiderme ne diffère en rien de celui qui recouvre l'écorce de la tige. Il est, en général, plus lisse, plus résistant et pourvu de moins de stomates à la face supérieure des feuilles. La face inférieure des feuilles qui nagent à la surface de l'eau en est dépourvue, et le parenchyme y est protégé seulement par une mince cuticule. Enfin, chez les plantes velues, l'épiderme de la face inférieure offre d'habitude un plus grand nombre de poils.

On a signalé la présence de lenticelles sur les feuilles; mais ces petits organes y sont moins nombreux et moins développés, que sur les tiges.

Développement des feuilles. — À l'origine, les feuilles se présentent sous forme de petits mamelons exclusivement cellulaires, homogènes, d'autant plus développés qu'ils sont plus éloignés du centre de l'axe. Au fur et à mesure que chaque mamelon grandit, les cellules qui en occupent le milieu s'allongent, puis se différencient et se transforment en trachées courtes et en vaisseaux annelés. L'apparition du jeune faisceau s'effectue à la base du mamelon foliaire et c'est d'habitude, par ce point, que se produit l'accroissement de l'organe, qui s'allonge, en soulevant les parties existantes, comme s'il était poussé par un ressort caché dans l'intérieur de la tige. Ce mode de production a été appelé *basipète*, par Trécul. D'autres fois, au contraire, l'accroissement s'effectue par le sommet du mamelon, qui semble *faïre* sa base primitive, d'où le nom de *basifuge*, que Trécul a donné à ce mode. Lorsque la feuille doit présenter un certain nombre de divisions, celles-ci se montrent successivement de haut en bas, de sorte que la division impaire ou terminale apparaît la première, puis les mamelons latéraux supérieurs se forment au-dessous du lobe médian, sur la partie plus étroite (*pétiole commun*) qui le porte, et ainsi de suite, les plus jeunes naissant toujours en des points de plus en plus voisins de la base.

Trécul a encore signalé deux autres modes de production foliaire, modes qu'il appelle : *formation mixte* et *formation parallèle*.

Les diverses parties de la feuille apparaissent d'ordinaire de la manière suivante : la gaine se montre la première; le limbe se produit à son sommet et s'élargit peu à peu, par son extrémité supérieure, tandis que sa base cesse de croître en largeur, se différencie comme un point rétréci plus ou moins cylindrique et devient le pétiole. Quant aux stipules, elles paraissent résulter d'une expansion bilatérale de la gaine. Leur développement est souvent plus hâtif que celui du limbe foliaire, auquel elles servent de protection; ordinairement, elles cessent de croître de bonne heure et tombent ou persistent.

Les jeunes feuilles affectent, les unes par rapport aux autres, des positions variables dans le bourgeon, et leur limbe offre alors des modes divers d'enroulement ou de plissement. Ces divers états ont reçu le nom général de *Préfoliation*; ils seront étudiés en même temps que les bourgeons.

BOURGEONS

Les bourgeons sont de petits corps ovoïdes ou coniques, composés d'un axe et d'appendices et qui sont le rudiment d'un rameau ou

d'un prolongement de la tige. Ils sont *terminaux* ou *latéraux*. Si les bourgeons latéraux naissent à l'aisselle d'une feuille, on les dit *normaux* ou *axillaires*; s'ils se développent sur un point de l'axe autre que l'aisselle d'une feuille, on les dit *adventifs*. Ceux qui proviennent d'un racine ou d'une tige souterraine sont appelés *Turions*. Les bourgeons peuvent être *nus* ou *écailleux*.

L'enveloppe protectrice des bourgeons écailleux a reçu le nom de *Pérule*. La pérule est souvent, recouverte d'une matière gomme-résineuse, appelée *Blastocolle*, ou garnie d'un duvet abondant, qui mettent le bourgeon à l'abri du froid. Elle est formée, tantôt par des feuilles imparfaites : *bourgeons foliacés* (Lilas); tantôt par des pétioles devenus écailleux : *bourgeons pétiolacés*; tantôt par des stipules plus ou moins modifiées : *bourgeons stipulacés* (Hêtre); tantôt par des stipules et par la base des pétioles : *bourgeons fulcracés* (Rosier).

La Blastocolle est produite par des poils diversiformes, portés par les écailles (*Esculus*), ou par les stipules (*Prunus*), ou par les jeunes feuilles (*Ribes*). Chez les Peupliers, elle est sécrétée par l'épiderme.

Selon la nature des formations qu'ils doivent fournir, les bourgeons sont dits : *foliifères* ou *bourgeons à bois* et *florifères* ou *bourgeons à fruits* (fig. 129). Quand un bourgeon doit produire un rameau portant des feuilles et des fleurs, on l'appelle *mixte* (Vigne).

En général, un seul bourgeon apparaît à l'aisselle d'une feuille; mais certains végétaux en portent plusieurs, tantôt superposés (Noyer), tantôt collatéraux (Vigne). Dans ce cas, le bourgeon le plus développé occupe d'ordinaire le milieu de l'aisselle, ou en est le plus voisin.

Les bourgeons collatéraux sont de deux sortes : un médian ou *primitif*, ordinairement plus développé; un, plus souvent deux *secondaires*, nés à l'aisselle des écailles inférieures du bourgeon primitif. La disposition phyllotaxique de ces bourgeons varie de l'un à l'autre : dans le bourgeon primitif, le cycle foliaire est hétérodrome, par rapport au cycle foliaire de l'axe qui porte ce bourgeon. Des deux bourgeons secondaires, le plus inférieur est hétérodrome par rapport à celui du bourgeon-mère et, par suite, homodrome par rapport au cycle foliaire de l'axe; le deuxième bourgeon est hétérodrome par rapport à l'axe et, par suite, son cycle foliaire est homodrome par rapport à celui du bourgeon-mère. L'étude attentive de ces bourgeons et de leurs cycles permet d'expliquer la nature des rameaux sympodiques de la Vigne. Dans les sympodes ordinaires, comme un seul bourgeon naît à l'aisselle de la feuille supérieure de l'axe primitif, l'hétérodromie du cycle foliaire du rameau usurpateur indique la nature réelle de ce nouvel axe. Dans la Vigne, où deux bourgeons au moins naissent à



Fig. 129. — Extrémité d'un rameau de Poirier portant un bourgeon florifère (a) et plusieurs bourgeons foliifères (b, b').

l'aisselle de la feuille, c'est le bourgeon secondaire qui se développe le premier et se superpose à l'axe, tandis que le bourgeon primitif avorte ou reste stationnaire, ou n'a qu'une évolution chétive. Telle est la cause de la persistance du cycle foliaire distique, observé sur toute la longueur d'un même rameau de Vigne.

On connaît des exemples de bourgeons développés spontanément sur la feuille elle-même (Cardamine), et l'on sait que le *Begonia Rea*, les *Gloxinia* peuvent être multipliés au moyen de leurs feuilles.

Le plus habituellement, les bourgeons nés à la base d'un rameau vigoureux ne donnent pas de fleurs, parce que la sève est surtout attirée au sommet par l'allongement du jeune scion, ou parce qu'ils reçoivent eux-mêmes un excès de sève et se transforment en *bourgeons à bois*. On évite ces inconvénients, en réglant l'afflux de la sève, par un équilibre convenablement établi, dans les rapports entre l'existence des rameaux à bois et des rameaux à fruits et, pour le premier cas, par la suppression de la sommité du scion *gourmand*. Cette suppression se fait, soit de bonne heure, par le *pincement* du scion, soit plus tard, par le *cassement* ou la torsion du rameau, soit enfin par la *taille* effectuée pendant le cours de la végétation.

Bulbilles. — Il se développe, chez quelques plantes, de petits bourgeons charnus, qui naissent à l'aisselle des feuilles ou à la place des fleurs et offrent l'aspect de petits bulbes. Ces bourgeons tombent spontanément à terre et s'y enracinent. Les végétaux qui les produisent sont dits *bulbillifères* ou *vivipares*.

PRÉFOLIATION

Les feuilles se recouvrent plus ou moins, dans l'intérieur du bourgeon, et, en outre, suivant la plante à laquelle il appartient, chaque feuille y est diversement pliée ou roulée. Cet état a été appelé *Vernation* ou *Préfoliation*.

Chaque feuille considérée isolément peut être : *plissée* ou pliée en éventail (Vigne); *involutée* : à bords roulés en dessus (Poirier); *révolutée* : à bords roulés en dessous (Laurier-rose); *convolutée* : roulée en cornet (Prunier); *conduplicquée* : si les deux moitiés sont appliquées l'une contre l'autre dans le sens de la longueur (Amandier); *réclinée* : si la moitié supérieure s'applique sur la moitié inférieure (Aconit); *circinée* : si elle est roulée en crosse de haut en bas (Fougères).

Quant à leur disposition relative, elles peuvent être : *imbriquées* : ou se recouvrant comme les tuiles d'un toit; *équitantes* : chaque feuille est conduplicquée et recouvre toutes les feuilles insérées au-dessus d'elle; *semi-équitantes* : chaque feuille est conduplicquée, mais ne reçoit, entre ses deux moitiés, que l'une des moitiés de la feuille supérieure.

Les feuilles sont toujours disposées, dans le bourgeon, selon le type phyllotaxique qui préside à leur arrangement sur l'axe. Mais la feuille la plus extérieure (*Préfeuille* ou *Primefeuille*), y est habituellement placée de telle sorte

que son limbe soit à peu près perpendiculaire à celui de la feuille-mère du bourgeon : les feuilles de génération postérieure sont intercalées successivement dans les intervalles laissés par celles qui les ont précédées. Hofmeister en a tiré la proposition ci-après : *Les nouveaux membres latéraux naissent au-dessus du milieu du plus large intervalle que laissent entre elles, à la périphérie du point végétatif, les insertions des anciens membres de même espèce les plus voisins*. Une disposition du même ordre se voit au sommet des tiges, quand plusieurs axes de nouvelle génération se groupent autour de l'axe principal. Toutefois, chez beaucoup de Solanées, les rameaux ont un développement inégal, réglé par l'ordre d'évolution des bourgeons, qui apparaissent et grandissent dans un ordre inverse de celui qui a présidé à l'évolution de leurs feuilles-mères. Chez les Monocotylédones, la primefeuille est le plus souvent opposée ou superposée à la feuille-mère; cette disposition, surtout remarquable chez les Graminées, n'est pas aussi constante dans les autres familles.

RAMIFICATION

Dans la plupart des Dicotylédones et chez quelques Monocotylédones, la tige donne naissance à des axes secondaires, lesquels produisent souvent à leur tour des axes tertiaires, etc. Ces formations successives sont dues au développement des bourgeons et ce phénomène a reçu le nom de *Ramification*.

Si la ramification s'effectuait toujours par le développement des bourgeons axillaires, une plante, dont tous les bourgeons se seraient développés, devrait avoir ses rameaux disposés selon le type phyllotaxique qui lui est propre. Cela arrive quelquefois, en effet (Orme). Mais, dans la généralité des cas, la plupart des bourgeons axillaires avortent ou n'ont qu'un développement restreint, et la ramification s'effectue à l'aide de bourgeons adventifs.

Le plus souvent, le bourgeon terminal est de nature foliaire et l'axe primitif s'allonge d'une manière continue : la végétation est alors dite *indéfinie*. D'autres fois, au contraire, le bourgeon est de nature florifère; la plante cesse alors de s'accroître par son sommet et la végétation est dite *définie*. Si la plante à végétation définie est vivace, elle se continue par ses rameaux. Si elle est annuelle ou bisannuelle, les rameaux se terminent à leur tour par une fleur : la plante fructifie et meurt.

La ramification des plantes à végétation définie présente deux cas :

1° *Les feuilles sont opposées.* — A l'aisselle de chacune des deux feuilles les plus voisines de la fleur terminale, naît un rameau, qui se termine par une fleur et produit deux autres rameaux, lesquels, à leur tour, donnent naissance à deux rameaux etc. (V. *Inflorescence* et fig. 130). Il se produit ainsi une double série de bifurcations successives, dont l'angle est occupé par une fleur. Chacune de ces bifurcations a été appelée une *Dichotomie vraie* (de *δίχα*, en deux; *τομή*, je coupe).

Le terme *dichotomie* est ici dévié de son sens propre : il semble indiquer que l'axe s'est divisé en deux parties et nous venons de voir que cette prétendue partition est due à l'évolution de deux rameaux opposés. En réalité, la vraie

dichotomie, c'est-à-dire, la partition de l'axe, normalement effectuée dans le point végétatif, est un phénomène très-rare dans le règne végétal et l'on n'en trouve guère d'exemples que chez les Lycopodiacées. Ce terme doit pourtant être conservé, par opposition aux *Dichotomies apparentes* ou *fausses*, que nous allons étudier.

Chez les plantes à feuilles verticillées-ternés (Laurier-rose), il se produit de la même manière une *Trichotomie*.

2° Les feuilles sont alternes. — Les divisions apparentes de l'axe des plantes à feuilles alternes sont dues à deux causes :

α) — Au moment où l'axe primitif va se terminer par une fleur, mais tandis qu'il continue à croître, il naît,

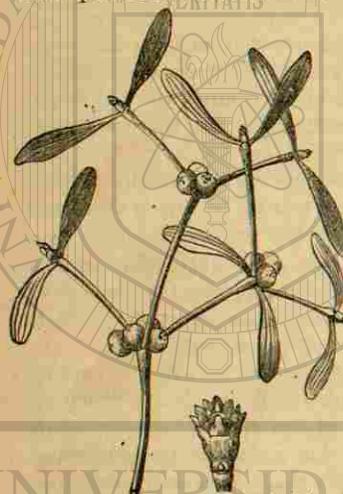


Fig. 130. — Rameau fructifère du Gui.



Fig. 131. — Fausse dichotomie de la Camomille romaine.

à l'aisselle de l'une des feuilles supérieures de cet axe, un rameau qui se développe rapidement et finit par acquérir une grosseur au moins égale, sinon plus grande. La tige semble alors s'être bifurquée ; il s'est produit une dichotomie apparente (fig. 131), que l'on a appelée *Fausse dichotomie*.

β) — Chez un certain nombre de plantes (*Belladone*, *Stramoine*, etc.) l'axe primitif se termine brusquement par une fleur, autour de laquelle les feuilles supérieures s'accumulent, en formant une rosette à membres ordinairement séparés par des entre-nœuds très-courts. A l'aisselle de chacune des 2-3-4-5 feuilles les plus élevées, naît alors un rameau, qui se développe rapidement et entraîne avec lui sa feuille-mère. Comme la fleur terminale a une existence très fugace, l'apparition de ces rameaux sans feuille aissellante semble due à une bi-tri-quadrinquangulaire-partition de la tige primitive, qui est dite, selon le cas : *dichotome*, *trichotome*, (τρίπυλα, en trois), *tétrachotome* (τέτραπυλα, en quatre), *pentachotome* (πενταπυλα, en cinq).

Cette apparente division de l'axe est due à la soudure de la feuille-mère, avec son rameau. Il est facile de s'en assurer, en appliquant à cet examen les lois qui président à la direction de cycles foliaires sur la tige et sur les rameaux (v. les articles : *Homodromie*, etc., p. 100, et *Bourgeons*, p. 102). On a vu, dans les articles précités, que, presque toujours, le cycle foliaire des rameaux est hétérodrome par rapport à celui de la tige. D'autre part, si l'on examine la relation de la prime-feuille d'un bourgeon avec la feuille-mère de ce bourgeon, on reconnaît que la 1^{re} est séparée de la 2^e par un angle de divergence égal à celui qui régit les cycles foliaires de l'axe. La feuille-mère du bourgeon se trouve donc être le trait d'union de deux spires inverses : celle de la tige ; celle du bourgeon.

En appliquant les règles ci-dessus à l'examen des cycles de la tige et des branches de l'une de ces di-trichotomies, on s'assure : 1^o que la feuille la plus inférieure de chacune de ces branches appartient au cycle foliaire de la tige ; 2^o que, d'autre part, cette feuille est le premier terme du cycle hétérodrome du rameau qui la porte ; 3^o que chacune des branches de la prétendue partition est séparée de celle qui la précède et de celle qui la suit, par un angle de divergence égal à celui qui existe entre deux feuilles consécutives du cycle foliaire de la tige ; 4^o que la position de chacune de ces branches est ordonnée selon la spire des cycles foliaires de la tige. Les branches de la prétendue partition sont donc réellement des rameaux nés à l'aisselle des feuilles supérieures de la tige et qui ont entraîné leur feuille-mère, en se soudant avec elle.

Les observations qui précèdent permettent de déterminer l'origine de la gemination des feuilles. Voici comment elle se produit : chez la *Belladone*, la *Stramoine* et beaucoup de plantes du genre *Solanum*, il est rare que les rameaux issus de la première division apparente de la tige, produisent autre chose que des dichotomies. Encore, après 1-2 bipartitions, la tendance à la dichotomie s'affaiblit-elle : c'est alors qu'apparaît la gemination des feuilles (fig. 132).



Fig. 132. — Rameau sympodique de Belladone, montrant ses feuilles geminées.

En général, tant que dure la bipartition, chacun des axes successifs ne produit que 2 feuilles ; chacune de celles-ci se soude au rameau né de son aisselle et s'élève avec lui, jusqu'à la base de la nouvelle partition. Au fur et à mesure que la bipartition se répète, on voit l'un des deux rameaux diminuer de volume. Sa feuille-mère s'élève donc de moins en moins et se rapproche ainsi de plus en plus de l'axe qui l'a produite.

Le rameau amoindri se réduit bientôt à un bourgeon peu développé, occupant

l'aisselle de sa feuille-mère et celle-ci reste attachée à l'axe dont elle dépend. Nous avons vu que chaque feuille-mère se soude avec le rameau né à son aisselle et s'élève avec lui, jusqu'à la base de la bipartition, et que chaque rameau porte deux feuilles. Comme un seul des rameaux issus de la bipartition s'est développé, on conçoit que la feuille-mère de ce rameau se soit élevée avec lui, jusqu'à la base de la bipartition. Cette feuille se place donc au voisinage de la feuille-mère du rameau avorté. A chaque nœud apparent, deux feuilles se juxtaposent donc. — Cet assemblage a reçu le nom de *Gémination*. Comme on le voit, ces deux feuilles sont de génération différente; elles sont aussi de grandeur inégale: la plus grande est la feuille-mère du rameau qui la porte; la plus petite est la première des deux feuilles de ce même rameau, dont la deuxième feuille s'est soudée au rameau né de son aisselle et s'est élevée avec lui, jusqu'à la base de la nouvelle partition.

Selon la loi qui préside à la disposition des feuilles, dans le bourgeon, la petite feuille (*primefeuille du bourgeon issu de la grande*) devrait donc être séparée de sa génératrice, par un angle de $2/3$ de circonférence. Mais, déjetée

vers sa génératrice par l'évolution du rameau issu de la deuxième feuille, elle s'en rapproche au point de n'en être séparée que par un angle de $1/5$ de circonférence.

Cette opinion est confirmée par la situation de la fleur qui termine chacun des axes successifs. Cette fleur occupe, en effet, l'espace compris entre les feuilles géminées, et est exactement opposée à la feuille-mère de l'axe usurpateur, c'est-à-dire, à la deuxième feuille du rameau, dont la plus petite des feuilles géminées est la première feuille. D'autre part, on remarque que les grandes feuilles se superposent de deux en deux nœuds, tandis que les petites feuilles sont insérées selon une ligne ascendante non interrompue. Cette disposition tient à la loi de l'hétérodromie des cycles successifs, qui marchent alternativement de droite à gauche et de gauche à droite.

La gémination des feuilles est donc l'indice d'une série de dichotomies, dont un seul rameau s'est développé, en se substituant à l'axe qui l'a produit et en paraissant le continuer.

Il arrive assez fréquemment que l'axe défini ne porte qu'un seul rameau issu de la feuille supérieure. Ce rameau se substitue à l'axe primitif, le déjette latéralement et semble le continuer. Comme cette substitution de l'axe secondaire se répète un certain nombre de fois, chacun des axes successifs étant déjeté par l'axe nouveau, il en résulte un axe en apparence



FIG. 133. — Rameau sympodique d'un *Piper*.

rence simple, à fleurs toujours oppositifoliées et sur la constitution duquel nous aurons à revenir, en traitant des inflorescences définies. Cet axe est analogue à celui dont nous avons examiné la formation, en expliquant l'origine des feuilles géminées. Il en diffère en ce qu'ici le rameau usurpateur ne porte qu'une seule feuille (fig. 133).

L'ensemble des axes ainsi superposés et qui semblent former un axe continu a reçu le nom de *Sympode* (de $\sigma\upsilon\nu$, indiquant union, $\pi\omicron\upsilon\varsigma$, pied).

Coulants et Tubercules. — Quelques plantes vivaces offrent un mode particulier de multiplication. Un ou plusieurs rameaux inférieurs se développent, rampent à la surface du sol et produisent un *Coulant*, qui se termine par un bourgeon. Celui-ci développe ses feuilles, tandis que des racines naissent à sa face inférieure. Au bout de quelque temps, le nouvel individu peut vivre seul et, généralement, se sépare de la plante-mère (v. p. 52, fig. 62).

Chez d'autres, le coulant est souterrain. Tantôt alors il devient charnu dans toute sa longueur (*Liseron*), tantôt il se renfle seulement à son extrémité et produit une masse ovoïde ou arrondie, qu'on a nommée *Tubercule* (fig. 134).

En général, les tubercules sont dus à un développement exagéré de la moelle, qui s'est gorgée d'amidon et parfois d'inuline. Ils sont portés par des rameaux longs

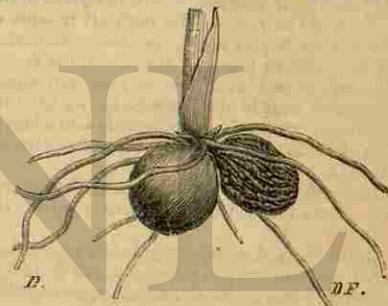


FIG. 134. — Tubercules de l'*Anacamptis pyramidalis*.

ou courts et, tantôt isolés ou peu nombreux, tantôt réunis en un même point et figurant une racine fasciculée. L'origine caulinaire de quelques-uns (*Pomme de terre*, *Topinambour*) est indiscutable; d'autres sont formés par la tubérisation du pivot (*Psoralea esculenta*) ou de ses divisions (*Batates*, *Dahlia*). La nature des tubercules des *Ophrydées* est encore douteuse; on les a regardés, soit comme des racines, soit comme une formation complexe, composée d'une partie caulinaire et d'une partie radicale superposées, soit enfin comme un rameau tubérisé. Nos remarques personnelles semblent justifier cette dernière opinion.

Un bourgeon peut être considéré comme un individu, qui, d'abord à peu près indépendant du végétal qui lui a donné naissance et dont il tire sa nourriture, se soude peu à peu à ce végétal et finit par concourir à la nutrition générale. Le rameau issu de l'évolution de chaque bourgeon est donc un végétal surajouté à

un autre; l'ensemble constitué par l'axe primitif et ses rameaux forme donc une association d'êtres distincts, réunis en une sorte de colonie, dont les membres concourent à un but unique et vivent de la même vie. Cette considération explique la possibilité de la greffe, pratiquée entre végétaux de même espèce ou d'espèces très voisines.

On appelle *Greffe*, l'opération par laquelle on transporte, sur un végétal, une portion d'un autre végétal, qui, faisant corps avec le premier, en tire sa nourriture, se soude à lui et se développe comme si elle en était issue directement. La partie greffée peut être comparée à une bouture, dont le sol est constitué par la plante nourricière. Celle-ci est appelée *Sujet*. Si le sujet est né de graine, on le nomme *Sauvageon*; la portion surajoutée est nommée *Greffe* ou *Greffon*; enfin, les individus, obtenus par bouturage ou marcottage du rameau issu d'une greffe, sont dits *Francs de pied*.

La greffe peut s'effectuer aussi par la soudure réciproque de deux végétaux étroitement appliqués l'un contre l'autre.

Ce mode de greffage, qui se produit spontanément par le simple contact, est appelé *Greffe par approche*.

Le greffage est pratiqué: 1° par l'implantation de rameaux; 2° par intronction d'un bourgeon sous l'écorce.

1° *Greffe par rameaux*. — Elle comprend plusieurs procédés:

A. *Greffe en fente*. — Le sujet est tronqué obliquement; puis on pratique, sur le côté le plus élevé, une fente verticale dans laquelle on introduit le greffon taillé en biseau et aminci sur l'un de ses bords, mais en y laissant de l'écorce; il faut avoir soin de faire correspondre, dans toute sa longueur, l'écorce du bord le plus épais du biseau avec celle du sujet. On assujettit la greffe avec un lien et on recouvre le tout d'onguent, pour empêcher l'entrée de l'air et de l'humidité. Si le sujet est assez fort, on peut y insérer deux greffons opposés.

La greffe en fente est pratiquée également sur des racines et sur des parties encore herbacées de végétaux ligneux: *Greffe en fente herbacée* (Conifères).

B. *Greffe en fente de côté ou oblique*. — Elle s'effectue en pratiquant, sur le sujet, une fente un peu oblique, longue de 3 à 4 centimètres et qui pénètre dans la couche superficielle de l'aubier; le scion, taillé en biseau, est enfoncé dans cette fente et consolidé comme ci-dessus.

C. *Greffe en placage*. — Le scion est choisi à peu près de même diamètre que le sujet. Celui-ci est incisé obliquement de haut en bas, de manière que la base de l'incision ait environ un millimètre de profondeur, et l'on en sépare le lambeau par une incision transversale. D'autre part, on pratique sur le greffon une section oblique, à peu près de même longueur que celle du sujet; on en tronque l'extrémité inférieure et on l'applique exactement sur la plaie du sujet, en faisant coïncider la troncature du scion avec le cran du sujet; enfin, on assujettit la greffe avec un lien et on met à l'abri de l'air.

D. *Greffe en couronne*. — Le sujet étant tronqué horizontalement, on en sépare l'écorce sur un certain nombre de points, mais sans la déchirer. On introduit, dans l'ouverture ainsi obtenue, le scion préalablement taillé en biseau sur une longueur un peu moindre que celle de l'ouverture, et en ayant le soin de ne pas érailler son extrémité inférieure. Selon la grosseur du sujet, on peut y placer 4-5-6 greffons et même plus. L'opération terminée, on comprime avec un lien, et l'on recouvre le tout de terre glaise, que l'on enveloppe de toile pour la maintenir.

2° *Greffe par bourgeons*. — Comme pour les greffes de rameaux, les greffes par bourgeon sont à *œil dormant* ou à *œil poussant*, selon l'époque où on les exécute. Elles ne sont pratiquables, que lorsque les végétaux sont en sève et doivent porter sur des sujets âgés d'un ou deux ans au plus. Les meilleurs

bourgeons sont, en général, ceux qui occupent le milieu des branches et qui sont, comme on dit, *bien acotés*. On en connaît deux sortes: en *écusson*, en *sifflet*.

A. *Greffe en écusson*. — Pour la pratiquer, on fait une première incision à un centimètre au-dessus du bourgeon et une deuxième incision à un centimètre au-dessous; puis, on réunit les deux incisions, par une double fente partant de chacune de leurs extrémités; ensuite, on soulève un peu l'écorce, sur le pourtour de la fente, et l'on sépare l'écusson de manière à y conserver une mince couche d'aubier. L'écusson étant enlevé, on fait, sur le sujet, une incision longitudinale, longue d'environ 3-4 centimètres, à l'extrémité supérieure de laquelle on pratique une incision transversale; puis on soulève les bords de l'écorce, on introduit l'écusson entre les deux lambeaux, on rabat ceux-ci par dessus et on les maintient appliqués, à l'aide d'une ligature peu serrée.

B. *Greffe en sifflet ou en sifflet*. On l'effectue en enlevant, sur le sujet, une bande circulaire d'écorce, que l'on remplace par un lambeau semblable, pris sur l'individu auquel on emprunte le greffon. Dans ce mode de greffage, le lambeau peut être entier et alors il faut couper transversalement le sujet et le rameau qui fournit la greffe et enlever l'écorce d'un coup, comme si l'on voulait faire un sifflet d'enfant; ou bien, on fait une incision longitudinale sur les deux individus et, le lambeau étant enlevé sur le sujet, on le remplace par celui que l'on veut greffer.

La greffe permet: 1° de multiplier les plantes, en respectant les particularités qui se sont produites accidentellement; 2° de réunir, sur un même pied, les diverses variétés d'une même espèce; 3° de faire porter à un arbre fruitier, de qualité médiocre, des fruits de qualité supérieure; 4° d'élever, sur des sols ou dans des climats défavorables, des espèces ou des races qui n'y vivraient pas, si elles étaient franches de pied; 5° de substituer de jeunes racines à d'autres plus âgées, qui fonctionnent mal ou pas. Enfin, la greffe par approche permet de sauver des arbres, dont le pied est trop vieux, de transformer une haie en un grillage vivant, etc.

MODIFICATION DES ORGANES DE NUTRITION

Les organes de nutrition sont exposés à des transformations plus ou moins grandes, soit constantes pour une même espèce végétale, soit accidentelles. Les transformations de cette dernière catégorie sont tantôt de peu d'importance; on les appelle alors *anomalies*; tantôt elles affectent profondément un organe ou même un individu et on les nomme *monstruosités*. Ces diverses modifications peuvent porter sur la forme, la symétrie, la consistance, la taille, la couleur, etc.

TRANSFORMATIONS ACCIDENTELLES

ANOMALIES

Les anomalies les plus communes sont les suivantes:

Albinisme: décoloration plus ou moins complète de l'organe;
Chromisme: production ou augmentation de la matière colorante;
Altération de la couleur: changement de la coloration, par exagération de l'un de ses principes, sur tout ou partie de l'organe (*Panachure*);

Étiollement : disparition de la chlorophylle, sous l'influence de l'obscurité, qui blanchit ou jaunit les organes ;

Glabrisme : disparition des poils, chez les plantes habituellement velues ;

Pilosisme : apparition ou production exagérée des poils, chez des plantes habituellement glabres ou peu velues ;

Ramollissement : diminution des matières solides dans les tissus, qui deviennent plus tendres et se gorgent de sucs aqueux ;

Induration : augmentation des matières solides, chez des organes ordinairement peu consistants, qui deviennent plus durs, par excès de production du ligneux ;

Nanisme : réduction dans la taille ou dans le volume du végétal ;

Gigantisme : exagération anormale de la taille ou du volume d'une plante.

MONSTRUOSITÉS

Les monstruosités sont des déformations plus considérables que les anomalies, et qui entravent ou arrêtent les fonctions des organes qu'elles affectent. Elles portent :

1° Sur le VOLUME, qu'elles diminuent (*Atrophie*) ou augmentent (*Hypertrophie*) ;

2° Sur la FORME d'un organe, qui est altéré ou rendu irrégulier (*Déformation*) ; ou qui, normalement irrégulier, devient régulier (*Pélorie* ; cette modification affecte surtout les fleurs) ; ou qui se transforme en un autre (*Métamorphose*) ; cette dernière modification est plus fréquente chez les fleurs ; mais on la trouve aussi chez les tiges et chez les feuilles, où elle se produit parfois régulièrement ;

3° Sur la DISPOSITION : les organes voisins peuvent s'unir (*Soudure*) ; ou bien un organe peut se diviser (*Disjonction*) ou changer de place (*Déplacement*) ;

4° Sur le NOMBRE des organes, qui peut être augmenté (*Multipliation*) ou diminué (*Avortement* : v. symétrie de la fleur).

L'une des monstruosités les plus intéressantes est celle qui affecte la tige et ses rameaux, qui s'aplatissent et prennent même parfois l'aspect de feuilles. Cette monstruosité a reçu le nom de *Fasciation*.

Fasciation. — Lorsqu'on observe un axe, au moment où la fasciation commence à se produire, on voit que ses faisceaux, d'abord disposés en cercle, s'écartent peu à peu et se portent spécialement sur les deux côtés d'un même diamètre. L'étui médullaire se transforme ainsi progressivement en un ovale de plus en plus allongé et, à la limite, il finit par devenir linéaire. Ce mode de transformation s'observe surtout chez les *Opuntia*, qui constituent l'un des types

réguliers de la fasciation ; elle nous a paru s'effectuer de la même manière, au début de la fasciation du *Celosia cristata*.

Dans quelques circonstances, la fasciation est l'un des termes du dédoublement : les faisceaux fibro-vasculaires se multiplient surtout aux extrémités d'un même diamètre et l'étui médullaire s'aplatit ; puis, vers le milieu des faces ainsi produites, les faisceaux s'accroissent de dehors en dedans, augmentent de nombre, se rejoignent, et la moelle est divisée en deux parties ; cependant, à l'extérieur apparaît une dépression qui s'accroît de plus en plus, pénètre dans l'épaisseur de la tige et finit par la traverser. Mais, dans ce cas, la fasciation n'est que transitoire et l'on doit admettre que, généralement au contraire, elle résulte, soit de la projection latérale des faisceaux, soit de la soudure des rameaux. Cette dernière opinion est manifeste, dans le *Celosia*, lorsque sa tige reste cylindrique. L'*Amorpha fruticosa* nous a fourni un exemple de fasciation déterminée par la soudure des rameaux.

En pratiquant la disjonction d'une branche fasciée de cet arbuste, nous avons pu retrouver, sur chacune des parties ainsi séparées, la série presque complète des cycles phyllotaxiques.

La fasciation se produit régulièrement, chez les rameaux de certaines plantes et les *Opuntia* nous en ont fourni un exemple vulgaire. Quelquefois, l'aplatissement est tel que le rameau, devenu foliacé, pourrait être considéré comme une feuille. Si l'une des faces de l'organe foliacé ne présentait toujours une écaille scarieuse, dont l'aisselle porte une ou plusieurs fleurs.

Ces rameaux foliacés ont reçu le nom de *Cladodes*. On les trouve normalement chez les *Ruscus* (fig. 135), *Xylophylla*, etc.

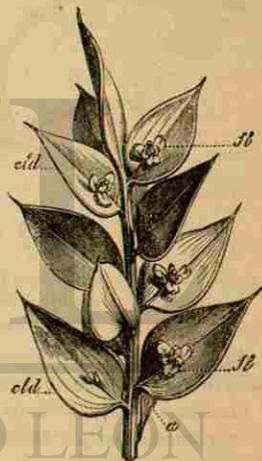


FIG. 135. — Rameau florifère de *Ruscus aculeatus*. — cl, cladodes ; fl, fleurs.

TRANSFORMATIONS NORMALES

VRILLES

Les vrilles ou *cirres* sont des organes longs et déliés, simples ou rameux, qui s'enroulent autour des corps extérieurs et servent de

support aux tiges flexibles de diverses plantes. Elles sont dues à une modification particulière de certains organes axiles ou appendiculaires. Ce sont : des inflorescences, dans la Vigne; des pédoncules floraux, dans les Passiflores; des pétioles, dans les *Lathyrus*; des feuilles réduites à leurs nervures, dans les Cucurbitacées (fig. 136); des stipules dans les *Smilax* (fig. 137). Chez quelques végétaux



FIG. 136. — Portion de tige d'une Bryone, portant une feuille et une vrille.

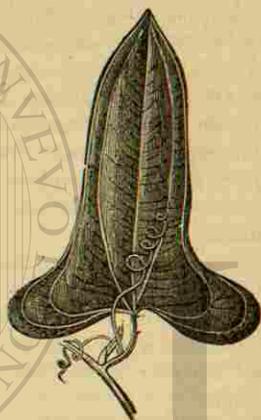


FIG. 137. — Portion d'un rameau de *Smilax*.

grimpants (*Fumaria capreolata*, *Clematis montana*, *Solanum jasminoides*) le pétiole joue le rôle d'une vrille.

Certaines vrilles (*Cissus quinquefolia*) sont capables de contracter adhérence, par leurs extrémités, avec les corps sur lesquels elles s'appliquent. Dans ce cas, chacune des extrémités de la vrille s'épaissit et s'élargit en une sorte de pelote, qui se moule sur les plus fines anfractuosités du support, en même temps que, de leur surface, suinte une matière spéciale, qui les rend plus adhésives. C'est par un phénomène à peu près analogue, que se fixent les griffes ou crampons du Lierre.

PIQUANTS

De Candolle a réuni, sous ce nom, les deux sortes de prolongements aigus et durs, que l'on appelle *aiguillons* et *épines*.

Les **Aiguillons** sont des productions de l'épiderme ou des couches

superficielles de l'écorce. Ils sont formés par des cellules indurées, dues à la prolifération du parenchyme sous-épidermique (Rosier) et revêtus par l'épiderme, dont les éléments se sont multipliés; d'autres fois (Ronce), ils sont produits par les cellules épidermiques seules, qui se sont multipliées par des sections radiales et tangentielles. La cicatrice qu'ils laissent, après leur chute, est plane ou concave, selon le tissu dont ils sont nés. Généralement épars à la surface des plantes (Ronces), ils occupent parfois des positions définies; tels sont ceux du Groseillier à Maquereau (fig. 106, p. 88) qui, répandus un peu partout, sur les très jeunes pieds, n'existent plus qu'à la base des feuilles, chez les plantes adultes, sur le renflement de l'axe qu'on appelle *Coussinet*. La forme, la longueur et le grossissement des aiguillons varient beaucoup : il en est de longs et de courts, de droits et de crochus, de forts et de grêles.

Les **Épines** sont des modifications des organes axiles ou de leurs appendices. Elles sont constituées par du tissu fibro-vasculaire et possèdent une grande dureté, surtout à la pointe. On les divise en deux catégories, selon qu'elles proviennent d'une modification des feuilles (*Épines foliaires*) ou d'une transformation des rameaux (*Épines axiles*).

L'Épine-vinette offre un exemple commun des épines du premier groupe; le Prunellier épineux, le *Gleditschia* fournissent un exemple d'épines du second groupe. Dans quelques cas (*Robinia Pseudo-Acacia*, *Paliurus*, etc., v. fig. 109, p. 91), les épines résultent d'une transformation des stipules.

FONCTIONS DES ORGANES DE NUTRITION

La nutrition végétale comprend plusieurs actes successifs ou simultanés :

1^o Les plantes tirent du sol les matériaux organiques ou inorganiques, en dissolution dans l'eau qui baigne leurs racines. *Absorption*.

2^o Le liquide absorbé chemine des racines aux feuilles, où les substances qu'il renferme, sont modifiées; il quitte ensuite les feuilles et se rend aux lieux où les principes qu'il entraîne doivent être utilisés ou emmagasinés. *Circulation*.

3^o En traversant les feuilles, le liquide absorbé par les racines s'épaissit; l'excès d'eau qu'il contient est rejeté principalement par ces organes, sous forme de vapeurs. *Transpiration*.

4^o Les feuilles absorbent l'air atmosphérique; cet air chemine à travers les méats du parenchyme foliaire, arrive aux vaisseaux, pénètre avec eux dans toute l'étendue de la plante et se répand dans les profondeurs des tissus. Des trois éléments essentiels, qui cons-

tissent l'air atmosphérique, un seul, l'*Oxygène*, paraît jouer un rôle actif : il se combine avec les divers principes de la plante, les modifie ou les transforme, en sépare l'excès de carbone, et se combine avec lui : il se produit ainsi de l'acide carbonique, qui se dégage. *Respiration.*

5° Pendant le jour, sous la double influence de la lumière et de la chlorophylle, l'acide carbonique (soit issu de l'acte respiratoire, soit absorbé avec l'air atmosphérique) se décompose dans les feuilles ; le carbone, mis en liberté se combine aux principes immédiats, contenus dans le suc cellulaire, pour former les principes hydro-carbonés (sucre, amidon, corps gras), ou les substances albuminoïdes.

D'autre part, peut-être à toute époque, mais surtout pendant le jour, les matières absorbées sont modifiées : α) par combinaison avec l'oxygène ; β) par réaction de ces matières, soit les unes sur les autres, soit avec les principes préexistants ; γ) par l'influence mystérieuse des fonctions vitales, qui réagissent diversement sur les matériaux absorbés, selon le lieu où elles s'exercent et selon la nature du principe à former : c'est ainsi que le protoplasma cellulaire trie, prépare et sécrète les éléments de réparation, d'épaississement ou de multiplication des tissus et les substances de réserve. *Assimilation.*

6° Les matériaux inutiles (?) ou en excès (?) sont rejetés. *Excrétion.*

ABSORPTION

La racine absorbe les matières en dissolution dans l'eau, qui arrive au contact de ses spongioles. Ces matières sont de nature organique et inorganique. Organiques, elles sont fournies par les substances végétales ou animales, qui se détruisent dans le sol, sous l'influence de l'air, de l'eau, de la température, et qui produisent des composés ammoniacaux, de l'*humus*, de l'acide carbonique, etc. Ces composés sont absorbés directement, ou subissent des modifications diverses et facilitent la dissolution des matériaux terreux.

L'expérience a montré, en effet, que les silicates, les carbonates, les phosphates et autres sels ou oxydes insolubles, à base de fer, de chaux, de magnésie, se dissolvent dans l'eau, à la faveur de l'acide carbonique ou des dérivés de l'humus. Mais cette dissolution se fait avec lenteur et ainsi s'explique la nécessité de laisser au sol le temps de reconstituer ses principes solubles, soit par le repos (*Jachère*), soit par la succession de cultures, qui empruntent à la terre des matériaux différents (*Rotation*).

L'absorption s'effectue sous l'influence de plusieurs causes, les unes immédiates, les autres lointaines,

*3. subst. organicas en descomposicion de compo-
s. de los de minerales minerales —*

Les causes immédiates sont : l'endosmose, la multiplication et l'accroissement des cellules de la *spongiole*, la présence, dans ces cellules, de matières de nature gommeuse et albuminoïde. *peles molicu*

Les causes lointaines sont la capillarité, s'exerçant au pourtour des parois vasculaires, et l'appel fait vers le sommet de la plante, soit par la transpiration des feuilles, soit par l'évolution de nouveaux organes ou la production de nouveaux tissus.

Lieu de l'Absorption. — Pour déterminer ce point, Ohlert a fait les expériences suivantes.

1° De jeunes plantes étaient disposées de telle sorte, que l'extrémité seule de leurs racines plongeait dans l'eau, le reste étant placé dans un air, tantôt sec, tantôt humide : ces plantes se flétrirent rapidement et moururent ;

2° Quand l'extrémité des racines était plongée dans l'air ou dans de l'huile, leur milieu seul plongeait dans l'eau, les plantes prospérèrent ;

3° Il en fut de même, lorsque, les spongioles ayant été enlevées et la surface de section étant enduite d'un vernis, les racines, ainsi tronquées, furent mises dans l'eau.

Des recherches plus récentes ont montré que, si l'on met des racines saines dans une solution de matière extractive, celle-ci se dépose, au-dessus de la spongiole, en une couche très-dense au voisinage de la pilorhize et qui va s'affaiblissant, à mesure que l'on s'éloigne de ce point.

On peut donc admettre que l'absorption s'effectue surtout par les points voisins de la pilorhize, c'est-à-dire, dans l'espace restreint, par lequel s'effectue l'élongation de la racine. Il est probable que les poils radicaux (*succiatori*, de Gasparini) concourent au même résultat, bien que cette opinion ne soit pas bien démontrée. Mais on sait que ces sortes d'appendices se trouvent exclusivement sur les parties jeunes de la racine et nous avons vu que ces parties seules semblent servir au passage des matériaux absorbés.

En thèse générale, les racines absorbent proportionnellement, dans le liquide qui les baigne, plus d'eau que de matières dissoutes. Cette règle, posée par de Saussure, est basée, non sur les expériences qu'il fit avec des dissolutions salines, presque toutes nuisibles aux plantes, mais sur celle généralement peu citée qu'il fit avec une décoction de terreau. Dans cette expérience, il observa, qu'après un certain temps, le liquide avait diminué de volume, mais que sa coloration avait augmenté. Toutefois, en le ramenant, à son volume primitif, avec de l'eau distillée, il vit que la liqueur était moins foncée qu'au début de l'expérience.

Les recherches du même savant, pour prouver que les racines n'absorbent pas également les matières salines, soit prises isolément, soit dissoutes plusieurs ensemble dans une même dissolution, ont été regardées par la majorité des auteurs, comme absolument démonstratives. En réalité, elles ne prouvent absolument rien.

L'expérience montre, en effet, que toutes les dissolutions salines

*el acido cenico y azoecenico que se absorben
los subyugados nitrogenados y halógenos propios
para la osmosis*

tissent l'air atmosphérique, un seul, l'*Oxygène*, paraît jouer un rôle actif : il se combine avec les divers principes de la plante, les modifie ou les transforme, en sépare l'excès de carbone, et se combine avec lui : il se produit ainsi de l'acide carbonique, qui se dégage. *Respiration.*

5° Pendant le jour, sous la double influence de la lumière et de la chlorophylle, l'acide carbonique (soit issu de l'acte respiratoire, soit absorbé avec l'air atmosphérique) se décompose dans les feuilles ; le carbone, mis en liberté se combine aux principes immédiats, contenus dans le suc cellulaire, pour former les principes hydrocarbonés (sucre, amidon, corps gras), ou les substances albuminoïdes.

D'autre part, peut-être à toute époque, mais surtout pendant le jour, les matières absorbées sont modifiées : α) par combinaison avec l'oxygène ; β) par réaction de ces matières, soit les unes sur les autres, soit avec les principes préexistants ; γ) par l'influence mystérieuse des fonctions vitales, qui réagissent diversement sur les matériaux absorbés, selon le lieu où elles s'exercent et selon la nature du principe à former : c'est ainsi que le protoplasma cellulaire trie, prépare et sécrète les éléments de réparation, d'épaississement ou de multiplication des tissus et les substances de réserve. *Assimilation.*

6° Les matériaux inutiles (?) ou en excès (?) sont rejetés. *Excrétion.*

ABSORPTION

La racine absorbe les matières en dissolution dans l'eau, qui arrive au contact de ses spongioles. Ces matières sont de nature organique et inorganique. Organiques, elles sont fournies par les substances végétales ou animales, qui se détruisent dans le sol, sous l'influence de l'air, de l'eau, de la température, et qui produisent des composés ammoniacaux, de l'*humus*, de l'acide carbonique, etc. Ces composés sont absorbés directement, ou subissent des modifications diverses et facilitent la dissolution des matériaux terreux.

L'expérience a montré, en effet, que les silicates, les carbonates, les phosphates et autres sels ou oxydes insolubles, à base de fer, de chaux, de magnésie, se dissolvent dans l'eau, à la faveur de l'acide carbonique ou des dérivés de l'humus. Mais cette dissolution se fait avec lenteur et ainsi s'explique la nécessité de laisser au sol le temps de reconstituer ses principes solubles, soit par le repos (*Jachère*), soit par la succession de cultures, qui empruntent à la terre des matériaux différents (*Rotation*).

L'absorption s'effectue sous l'influence de plusieurs causes, les unes immédiates, les autres lointaines,

*3 s'absorbent organiques en se décomposant à l'empu-
me des de matériaux inorganiques —*

Les causes immédiates sont : l'endosmose, la multiplication et l'accroissement des cellules de la *spongiole*, la présence, dans ces cellules, de matières de nature gommeuse et albuminoïde. *plus spongiole*

Les causes lointaines sont la capillarité, s'exerçant au pourtour des parois vasculaires, et l'appel fait vers le sommet de la plante, soit par la transpiration des feuilles, soit par l'évolution de nouveaux organes ou la production de nouveaux tissus.

Lieu de l'Absorption. — Pour déterminer ce point, Ohlert a fait les expériences suivantes.

1° De jeunes plantes étaient disposées de telle sorte, que l'extrémité seule de leurs racines plongeait dans l'eau, le reste étant placé dans un air, tantôt sec, tantôt humide : ces plantes se flétrirent rapidement et moururent ;

2° Quand l'extrémité des racines étant plongée dans l'air ou dans de l'huile, leur milieu seul plongeait dans l'eau, les plantes prospérèrent ;

3° Il en fut de même, lorsque, les spongioles ayant été enlevées et la surface de section étant enduite d'un vernis, les racines, ainsi tronquées, furent mises dans l'eau.

Des recherches plus récentes ont montré que, si l'on met des racines saines dans une solution de matière extractive, celle-ci se dépose, au-dessus de la spongiole, en une couche très-dense au voisinage de la pilorhize et qui va s'affaiblissant, à mesure que l'on s'éloigne de ce point.

On peut donc admettre que l'absorption s'effectue surtout par les points voisins de la pilorhize, c'est-à-dire, dans l'espace restreint, par lequel s'effectue l'élongation de la racine. Il est probable que les poils radicaux (*succiatori*, de Gasparini) concourent au même résultat, bien que cette opinion ne soit pas bien démontrée. Mais on sait que ces sortes d'appendices se trouvent exclusivement sur les parties jeunes de la racine et nous avons vu que ces parties seules semblent servir au passage des matériaux absorbés.

En thèse générale, les racines absorbent proportionnellement, dans le liquide qui les baigne, plus d'eau que de matières dissoutes. Cette règle, posée par de Saussure, est basée, non sur les expériences qu'il fit avec des dissolutions salines, presque toutes nuisibles aux plantes, mais sur celle généralement peu citée qu'il fit avec une décoction de terreau. Dans cette expérience, il observa, qu'après un certain temps, le liquide avait diminué de volume, mais que sa coloration avait augmenté. Toutefois, en le ramenant, à son volume primitif, avec de l'eau distillée, il vit que la liqueur était moins foncée qu'au début de l'expérience.

Les recherches du même savant, pour prouver que les racines n'absorbent pas également les matières salines, soit prises isolément, soit dissoutes plusieurs ensemble dans une même dissolution, ont été regardées par la majorité des auteurs, comme absolument démonstratives. En réalité, elles ne prouvent absolument rien.

L'expérience montre, en effet, que toutes les dissolutions salines

*et acides minéraux y agissent que de dissol-
les substances végétales y travaillent propres
pour la racine*

attaquent violemment les spongioles, dès que la proportion des sels dissous dépasse un minimum d'ailleurs très-faible : l'extrémité de ces racines se détruit et la dissolution est *absorbée* (?). Il se présente alors deux cas : 1° la matière saline est dissociée par le protoplasma cellulaire, qui l'absorbe, et ralentit son passage ; 2° la matière saline tue le protoplasma, mais elle n'est pas décomposée et passe. La majeure partie des sels employés par de Saussure offrent cette dernière propriété (v. *Seve ascendante*).

La théorie d'une élection par les racines, attribuée à Th. de Saussure et basée sur des expériences de ce genre, n'est donc pas fondée. Au reste, de Saussure ne l'émit qu'avec la plus grande réserve et même avec doute. L'idée d'une élection ressort plus clairement de l'observation journalière de plantes, qui croissent côte à côte et prennent dans le sol des principes différents. Tel est le *Salsola Tragus*, qui absorbe de la potasse et de la chaux, dans des terrains où d'autres *Salsola* puisent de la soude. Cette théorie est prouvée surtout par la pratique des *Rotations*, qui montre que deux plantes peuvent être cultivées successivement sur un même sol, lorsqu'elles ne lui empruntent pas les mêmes matériaux.

La force absorbante des racines est très considérable. Le liquide monte, dans la plante, avec une force capable d'élever une colonne mercurielle à 879 millimètres au-dessus de son niveau primitif.

La quantité de liquide absorbé est variable ; les différences observées sont dues à plusieurs causes.

1° *Nature du terrain*. Schumacher a vu des Pois se faner, dans un sol riche en humus et contenant encore 3,5 0/0 d'eau, tandis que les mêmes plantes, mises dans du sable, se fanèrent seulement lorsque celui-ci ne contient plus que 1,5 0/0 d'eau. J. Sachs a vu, d'autre part, un pied de Tabac se faner, dans un sol riche en humus et contenant encore 12 0/0 d'eau ; un autre pied se faner dans un sol argileux, contenant 8 0/0 d'eau ; un 3^e pied, enfin, ne se faner dans le sable, que lorsque celui-ci ne contient plus que 1,5 0/0 d'eau.

Ces différences sont dues évidemment à la nature de la plante, qui peut transpirer plus ou moins et se faner ainsi plus ou moins vite ; mais elles tiennent encore d'avantage à la force d'imbibition des particules du sol. Tant que le sol est humide, l'eau forme autour de chacune de ses particules une couche nécessairement en continuité avec celles qui entourent les particules voisines (fig. 138). Au fur et à mesure que s'effectue la dessiccation du sol, chacune de ces couches d'enveloppe s'amointrit et finit par s'isoler de ses voisines, avec lesquelles elle ne communique que par les points de contact des particules. Si alors la particule terreuse est impénétrable à l'eau (sable siliceux), les racines pourront absorber la majeure partie de l'eau qui la baigne.

Si, au contraire, cette particule est pénétrable à l'eau, surtout si celle-ci peut former avec elle une combinaison plus ou moins définie, on conçoit qu'elle retiendra l'eau avec une certaine force. Dès lors,

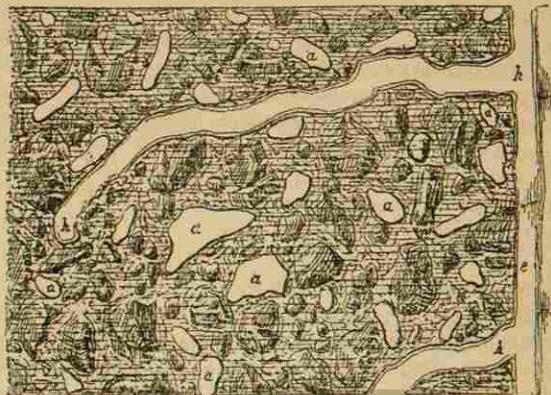


FIG. 138. — Schéma de la constitution d'un sol humide, mais contenant des bulles d'air (a) et dans lequel rampent des poils radiculaires (hh), issus de l'épiderme (e), d'une racine, d'après de Lenzsan.

la transpiration des feuilles restant la même, les racines ne pourront soutirer au sol la quantité d'eau nécessaire, pour en contrebalancer la déperdition et la plante se fanera.

2° *Étendue et nombre des racines*. — Cette cause n'a pas besoin d'être expliquée.

3° *Nature de la plante*. — Dans les expériences de J. Sachs et de Schumacher, on voit les Pois et le Tabac se faner, quand le sable ne contient plus que 1,5 0/0 d'eau, ce qui tient, nous l'avons dit, à la nature d'un sol formé de particules imperméables. Mais, où la nature de la plante intervient, c'est lorsque toutes deux végètent dans un sol riche en humus. En effet, le Pois se fane dans un sol ne contenant plus que 3,5 0/0 d'eau, tandis que la fanaison du Tabac arrive alors que le sol contient encore 12 0/0 d'eau. La transpiration plus rapide du Tabac est évidemment l'une des causes de cette différence ; mais on peut l'attribuer aussi en partie à une moindre puissance d'absorption des racines.

4° *État de l'atmosphère*. — On conçoit que toutes les causes qui diminuent ou augmentent la transpiration des feuilles, augmentent ou diminuent l'absorption. Celle-ci est donc ralentie ou activée, selon que l'air est humide ou sec, tranquille ou agité, froid ou chaud.

Ceci explique pourquoi le degré de résistance des plantes à l'empoisonnement est en rapport avec l'état de l'atmosphère, c'est-à-dire, pourquoi une même plante meurt plus ou moins vite, selon qu'elle est mise, par exemple, dans un air sec ou dans un air humide, lorsque ses racines baignent dans un liquide vénéneux.

En temps ordinaire, les racines semblent être seules chargées de la fonction d'absorber des liquides. On a même longtemps mis en doute le pouvoir absorbant des organes aériens. Toutefois, en plongeant dans l'eau l'extrémité d'une plante fanée, Baillon a vu cette plante reprendre sa turgescence.

Nous venons de voir que les racines absorbent, dans le sol, l'eau chargée des principes nutritifs nécessaires à l'alimentation de la plante. Dès que ce liquide est parvenu dans le corps de la racine, il prend le nom de *Sève*. La marche de la sève est surtout ascendante; mais elle se dirige aussi vers tous les points où sa présence est utile. Comme ce transport secondaire de la sève s'effectue principalement lorsqu'elle a traversé les feuilles, on conçoit qu'elle paraisse redescendre, après être montée, d'où l'admission de deux sortes de sève: *ascendante, descendante*.

La composition de la sève varie avec la nature du sol, avec l'espèce de la plante, avec la hauteur à laquelle on l'examine, c'est-à-dire, avec le point de la tige d'où on la suture.

Essentiellement aqueuse, lors de son introduction dans la plante, elle se modifie au fur et à mesure de sa progression, en dissolvant, soit directement, soit après les avoir modifiés, les principes immédiats contenus dans les tissus, et enfin elle arrive aux feuilles. Au sein de ces organes, elle s'épaissit en perdant son excès d'eau, qui se dégage par transpiration; elle se dépouille des matériaux inutiles ou des substances devenues insolubles; elle dissout les principes nouvellement formés, qui doivent être transportés ailleurs, tandis que ceux qu'elle charriait se modifient ou se transforment, sous les influences multiples de l'air, de la lumière, de la réaction des diverses substances incluses dans le protoplasma foliaire; enfin, elle y accumule les matériaux temporaires de réserve, qui doivent en sortir ultérieurement.

La sève ainsi modifiée est le liquide véritablement nourricier de la plante; c'est elle qui se rend aux organes en voie d'accroissement ou de formation et qui leur fournit les éléments dont ils ont besoin. On l'a nommée *Sève élaborée*, par opposition à celle qui vient directement des racines et qu'on appelle *Sève brute*.

Sève ascendante ou Sève brute

Nous avons dit que la sève monte de la racine jusqu'aux feuilles. Pour déterminer la voie qu'elle suit dans sa marche ascendante, on a employé deux procédés: 1^o l'absorption de liqueurs colorées ou de dissolution salines; 2^o l'observation directe.

1^o **Absorption de liqueurs colorées.** — Dans les recherches de ce genre, on plonge dans la liqueur, soit une plante pourvue de racines, soit un rameau coupé transversalement. Une expérience très intéressante, due à Biot, semble justifier ce mode d'expérimentation: une Jacinthe à fleurs blanches ayant été arrosée avec une liqueur colorée, Biot vit les pétales de sa plante se colorer, après un certain temps. Mais H. Baillon montra que, dans ces conditions, la liqueur pénètre par les cicatrices de la face inférieure du bulbe et non par les racines. Nous avons dit, d'ailleurs, dès 1861, que jamais les racines physiologiquement saines n'absorbent de liqueurs colorées et les expériences de H. Baillon l'ont prouvé une fois de plus. Toutefois, nous devons faire observer que certaines liqueurs colorées sont absorbées, mais non en tant que matière colorante. L'action des liquides colorés n'est donc pas toujours identique. Il peut se présenter deux cas:

α) *Le protoplasma est tué.* — L'action funeste de la matière colorante se manifeste de deux manières: Tantôt cette matière traverse rapidement la paroi cellulaire et arrive au protoplasma, qui se colore vivement. Ce mode d'action semble propre aux substances de nature minérale, principalement de la *Safranine artificielle*. Tantôt la paroi cellulaire ne laisse point passer la matière colorante, tant que le protoplasma est vivant. Cette matière se dépose alors autour de la racine, en une couche suffisamment dense, pour ralentir d'abord, puis arrêter l'absorption de l'eau, et détermine ainsi la mort du protoplasma, qui se colore ensuite. Ce mode d'action caractérise la plupart des substances de nature organique, surtout le *suc de Phytolacca* et le *Carmin*.

β) *Le protoplasma n'est pas tué.* — Dans ce cas, le liquide brunit, puis se décolore peu à peu; il traverse la paroi cellulaire et est absorbé, sans colorer le protoplasma; la croissance de la racine, d'abord ralentie, continue ensuite. Une seule liqueur nous a présenté cette propriété, c'est le *décocté de bois de Campêche*. Le principe colorant de ce bois, l'*Hématoxyline*, se comporte de la même manière¹.

¹ Je ne sais où M. H. Baillon a vu que, dans mes expériences, publiées en 1861, je n'avais employé que des matières colorantes en suspension et principalement le décocté de bois de campêche. Je ne me suis servi de ce décocté qu'en 1875, et j'affirme, quoi qu'en

Quel que soit leur mode d'action, les matières colorantes, qui tuent le protoplasma, déterminent la mort et la destruction de l'extrémité des racines. L'expérience se trouve ainsi ramenée au cas où l'on opère avec un rameau coupé en travers. Dans les deux cas, on voit la liqueur colorée pénétrer dans les vaisseaux et dans les espaces interfibreux.

2^o **Absorption de dissolutions salines.** — La difficulté de faire absorber aux plantes des matières colorantes et surtout l'impossibilité de suivre ces matières, après leur passage dans les feuilles, avaient conduit à la pensée qu'on déterminerait plus aisément la voie suivie par la sève, en faisant absorber à une plante munie de racines, un composé minéral susceptible d'être précipité ensuite, par un réactif approprié. Pour justifier ce mode d'expérimentation, il aurait fallu choisir une jeune plante née et élevée dans l'eau, pourvue de racines bien saines, et faire absorber à cette plante, pendant un temps très-long, des doses indéfiniment faibles du sel à précipiter. Tout porte à croire que, dans ces conditions, la plante aurait vécu pendant toute la durée de l'expérience et qu'elle aurait fourni des résultats intéressants. Mais on n'a pas agi de cette manière; les doses de la substance minérale mise dans l'eau ont toujours été trop élevées et l'on est arrivé à ceci, que les racines ont toujours été lésées. La plante en expérience s'est donc trouvée dans les mêmes conditions, que si l'on eut opéré avec un rameau coupé en travers, et l'on a vu la substance minérale pénétrer dans les vaisseaux. Aussi, trompés par les apparences, beaucoup de physiologistes ont-ils admis que la sève monte par les vaisseaux. Nous verrons plus loin que les vaisseaux ne sont remplis de sève que pendant un temps très-court. L'on s'expliquerait, d'ailleurs, bien difficilement, que des éléments aussi peu nombreux pussent suffire à la translation d'une quantité de liquide dont le volume peut, en quelques jours, dépasser de dix fois et même de cent fois le volume de la plante entière. Tant qu'elles n'auront pas été effectuées de la façon que nous avons indiquée plus haut, les expériences de ce genre ne prouveront rien.

3^o **Observation directe.** — Coulomb ayant pratiqué des trous, sur des Peupliers en pleine végétation, vit sa tarière se mouiller seulement, lorsqu'elle atteignit le voisinage du centre. Pollini vit le suc couler de tout le bois. Knight reconnut que la montée de la sève se fait par tout le bois, chez les jeunes arbres, et par l'aubier seul, après la formation du duramen.

Il semble donc démontré que la sève monte par toutes les parties

pense M. Baillon, que le principe colorant du bois de campêche se dissout parfaitement dans l'eau. Dans mes premières expériences, j'ai employé l'encre pour répéter et expliquer les observations de Bonnet, et surtout le suc de *Phytolacca*, pour répéter les expériences de Sarrahat (de la Baisse).

du cylindre ligneux, au début de la période végétative. A mesure que la montée se ralentit, les vaisseaux se vident peu à peu et, dans le liquide qu'ils renferment, apparaissent des bulles d'air, dont le volume augmente petit à petit. Vers la fin de la végétation, la cavité des vaisseaux est remplie d'air et le liquide primitif forme une mince couche sur leurs parois. Ce double fait a été démontré par P. Dalimier et par A. Gris, dans des expériences en apparence contradictoires. Dalimier, en effet, a pu faire passer un courant d'air dans les vaisseaux, ce qui n'eût pas été possible, si ces canaux avaient été remplis de liquide. Et, d'autre part, A. Gris y a signalé, à la même époque, la présence d'une matière réduisant la liqueur cupro-potassique (*Glucose?*).

Dans ces conditions, le liquide qui s'élève par les vaisseaux est nécessairement en très faible quantité. Comme, d'ailleurs, les feuilles alors bien développées exhalent beaucoup d'eau, on est bien forcé d'admettre, qu'en temps ordinaire, la sève monte par les fibres ligneuses, soit en parcourant leurs canalicules, soit par imbibition de leurs parois. Tout porte à croire que son ascension s'effectue surtout par ce dernier moyen.

La marche de la sève se fait dans deux directions:

1^o *De bas en haut et en ligne droite.* — Dutrochet ayant entaillé un cep de Vigne vit la sève s'écouler exclusivement par la face de section appartenant à la partie inférieure du cep;

2^o *Par diffusion.* — Hales fit à un Peuplier quatre entailles situées à des hauteurs différentes, mais assez larges et assez profondes, pour que leur ensemble correspondit à toute l'épaisseur du tronc: l'ascension de la sève ne parut pas entravée.

Duhamel greffa par approche un arbre à deux autres arbres situés à son voisinage. Quand la greffe fut bien prise, il dépassa le premier: celui-ci continua à vivre et l'on put constater la présence de la sève dans toute son étendue.

La sève monte pendant toute la durée de la végétation; mais son ascension est surtout active à deux époques;

1^o Au printemps, où elle prend les noms de *Sève printanière* et de *Grande sève*. Elle dissout les matériaux de réserve, qu'elle transporte dans les points où s'effectue la multiplication des tissus, et détermine l'évolution des bourgeons, ainsi que l'accroissement en diamètre de la plante;

2^o A la fin de l'été, où on l'appelle *Sève automnale* et *Sève d'août*. Elle paraît avoir pour effet de favoriser la production des bourgeons hibernants et le transport des matériaux de réserve, quand se fait l'évacuation automnale des feuilles.

Quand, à une température élevée, s'ajoute une assez grande humi-

dité du sol, la sève automnale détermine une poussée nouvelle: on observe alors l'éclosion de bourgeons et même de fleurs, qui n'auraient dû s'épanouir que l'année suivante. Ces productions tardives nuisent aux végétaux qui en sont affectés, les bourgeons formés à cette époque n'ayant plus le temps de se nourrir ou, comme on dit, de s'*aviver*.

Sève élaborée

Quand la sève a subi, dans les feuilles, les modifications déterminées par les phénomènes (*Transpiration, Respiration, Assimilation, Excrétion*), que nous avons examinés rapidement (v. p. 115), elle quitte ces organes. Ce liquide a-t-il alors une marche descendante? Passe-t-il exclusivement par l'écorce? La réponse à ces questions est loin d'être aisée, bien qu'elle ait été faite péremptoirement par quelques auteurs.

On admet assez généralement que la sève élaborée descend par l'écorce et l'on invoque, à l'appui de cette opinion, la production d'un bourrelet à la partie supérieure d'une ligature, ou d'un point décortiqué. Trécul attribue même les sinuosités des vaisseaux, qui se forment dans les bourrelets, à la marche d'une sève arrêtée dans son cours et qui cherche une voie.

Mais, il se produit également un bourrelet (plus faible, il est vrai) à la partie inférieure d'une ligature ou d'un point décortiqué. D'autre part, l'accroissement en diamètre du *Paulownia* s'effectue avant l'épanouissement des feuilles; la sève qui provoque cet accroissement ne peut donc être descendue d'organes qui n'existent pas. Enfin, deux expériences dues à Trécul, montrent que la sève ne descend pas nécessairement par l'écorce.

1° Si l'on isole un lambeau d'écorce, en enlevant à son pourtour toute l'écorce environnante, il se produit de nouveau bois sous ce lambeau;

2° Au moment de la montée de la sève, on pratique six incisions longitudinales, qui pénètrent jusqu'au bois et dont l'ensemble embrasse tout le pourtour d'une tige; on joint ensuite ces incisions deux à deux, à l'aide d'incisions horizontales, faites alternativement en haut et en bas des parties de l'écorce ainsi divisée; puis on soulève les parties. On obtient, de cette manière, six lambeaux alternés, dont trois tiennent à la tige par leur extrémité supérieure, et trois par leur extrémité inférieure. On met une feuille d'étain sur la face interne de chacun d'eux, pour qu'il ne puisse se recoller au bois, puis on les réapplique contre le bois et on les maintient avec des bandes convenablement placées. Si, au bout de l'année, on enlève les bandes, on voit que, à la face interne de chaque lambeau, il s'est formé une nouvelle couche ligneuse.

La production de cette couche, à la face interne des trois lambeaux attachés au tronc par leur extrémité inférieure seulement, prouve que cette production n'est pas due à une sève descendante.

La marche de la sève est mieux et même péremptoirement indiquée, par le dosage comparatif des matériaux organiques ou inorganiques, dans les organes des plantes, aux diverses périodes de la végétation. En dosant les principes minéraux contenus dans les feuilles d'un même arbre, avant l'évolution et au moment de leur chute, Garreau a obtenu les résultats suivants:

FEUILLES	POTASSE ET SOUDE	CHAUX	ACIDE PHOSPHO- RIQUE	MAGNÉSIE	SILICE
Dans le bourgeon.	34,48	14,91	37,59	6,23	traces
Au 20 octobre. . .	16,08	45,13	6,94	8,31	12,92

Ces résultats montrent que la composition des feuilles s'est profondément modifiée d'une période à l'autre. D'abord riches en sels alcalins et en acide phosphorique, elles ont perdu la majeure partie de ces principes et se sont gorgées de principes insolubles ou terreux (*chaux, magnésie, silice*). Ces changements sont dus à deux causes: 1° à l'appel des matériaux solubles, qui se sont emmagasinés dans les organes en voie de développement (*bourgeons, fruits, graines*); 2° à l'accumulation successive de substances absorbées pour les besoins de la végétation et devenues inutiles (*chaux, magnésie*), ou destinées à donner plus de rigidité à la charpente des feuilles (*silice*). I. Pierre a fait ressortir ce fait de l'accumulation des matières minérales, dans les feuilles, en comparant le poids de cendres fournies par un kilog. de feuilles de Colza, pendant la végétation et après la mort de ces feuilles.

FEUILLES	2 AVRIL	6 MAI	6 JUIN
Vertes.	16,55	24,99	44,11
Mortes.	22,56	62,01	194,52

Le départ des matériaux solubles et leur emmagasinement ultérieur ont été prouvés par les résultats de divers travaux.

I. Pierre a montré que l'acide phosphorique quitte les feuilles, au moment de la fructification et va s'accumuler dans les graines.

J. Sachs a vu que, lorsque les feuilles se décolorent et se préparent à tomber, elles perdent leurs principes albumineux et amylacés, qui

gagnent la tige, en traversant les cellules de transport. Ces principes se répartissent diversement, selon la nature de la plante.

Chez les végétaux ligneux, on les trouve, en hiver, dans le bois, dans les bourgeons, dans la zone génératrice, abstraction faite, bien entendu, de ceux qui ont été emmagasinés dans les fruits et dans les graines.

Chez les plantes herbacées, annuelles ou vivaces, ils se rendent, selon le cas, dans les fruits ou dans les organes souterrains; chez les plantes bisannuelles, ils s'emmagasinent dans les feuilles et surtout dans les racines. Cette répartition ressort nettement de l'examen des tableaux suivants, empruntés à E. Marchand.

1° *Matières minérales.* — Dosage des principes contenus dans cent parties de cendres :

PRINCIPES	BLÉ		POMME DE TERRE		CAROTTES		POIS	
	paille	grains	fanés	tuberc.	fanés	racines	fanés	semen.
Sels alcalins.	17,79	30,31	17,48	50,30	20,43	40,72	15,92	35,10
Sels terreux.	5,97	21,22	20,85	8,93	25,73	14,08	37,49	20,16
Ac. sulfurique.	3,67	42,99	5,01	15,54	7,30	17,68	3,80	39,37
— phosphorique.								
Silice.	68,87	3,66	33,86	2,38	15,94	2,94	5,39	1,31

Sauf pour le Blé, dont la graine est riche en chaux, puisque ce grain est un aliment complet, on voit que la répartition des principes solubles et insolubles s'est effectuée en ordre inverse : d'une part, dans la paille ou les fanés, et, d'autre part, dans les graines, racines ou tubercules.

2° *Matières organiques.* — La répartition de ces matières doit être recherchée dans la tige verte, dans la tige trop mûre ou demi-sèche, et dans la graine.

Les résultats de cette recherche sont indiqués dans 2 tableaux.

PRINCIPES		PAILLE DE BLÉ		PAILLE D'AVOINE	
		verte	trop mûre	verte	trop mûre
Protéiques	Solubles.	1,24	0,06	5,51	1,29
	Insolubles.	1,60	1,91	2,98	2,36
	Huileux.	1,69	0,60	1,57	1,25
Hydrocarbonnés.	Solubles ou non, mais digestibles.	20,09	3,20	40,74	25,06

Ce tableau montre que les matières organiques assimilables ont quitté la tige trop mûre. Dans le tableau ci-dessous, E. Marchand avait indiqué la proportion relative de cendres, d'azote et de matières organiques sans l'azote. Nous supprimons le dosage des cendres, qui n'a pas d'intérêt ici.

PRINCIPES	BLÉ		AVOINE	
	paille	grain	paille	grain
Matières organiques sans l'azote.	798,68	804,63	799,61	710,67
Azote.	3,40	18,43	6,07	17,20

L'énorme teneur en matières organiques de la paille, vient de ce que l'auteur a compris dans son dosage, la matière ligneuse, si abondante dans la tige, si faible dans le grain. Il en eût été autrement, si, comme dans le précédent tableau, E. Marchand n'avait dosé que la matière digestible, dans la paille et dans la graine. Ces réserves faites, si l'on compare les résultats inscrits dans les deux tableaux, on en conclut :

1° Que les matières assimilables sont en quantité beaucoup plus grande dans la tige verte, que dans la tige trop mûre;

2° Que les principes azotés, disparus de la tige trop mûre, se sont accumulés dans les grains.

De la lecture des divers tableaux ci-dessus et de l'exposé des faits sus-mentionnés, il ressort que la marche de la sève est essentiellement variable. Les principes nourriciers, élaborés dans les feuilles, se dirigent du lieu de production vers les points où ils seront, soit immédiatement utilisés, soit emmagasinés, pour servir aux besoins ultérieurs. Ils se rendent :

1° Dans les parties en voie d'évolution ou de formation : *Extrémité des tiges et des racines, Zone génératrice, Bourgeons, etc.* ;

2° Dans le bois : *Dépôt d'amidon, de matières protéiques, etc.* ;

3° Dans les racines, souches, tubercules des plantes vivaces ou bisannuelles : *Pomme de terre, Betterave, etc.* ;

4° Dans les feuilles inférieures des plantes bisannuelles ;

5° Dans les fruits et les semences.

La marche des sucres se fait par plusieurs voies, chez les dicotylédones :

1° Par le parenchyme libérien et par les cellules de transport du liber ;

2° Par la zone génératrice et par le jeune bois, dont les éléments, pourvus de minces parois et gorgés de sucres, sont dans les conditions les meilleures, pour favoriser le transport d'un liquide ;

3° Par les rayons médullaires ;

4° Et sans doute aussi par la moelle, quand elle reste vivante, les cellules de la moelle étant criblées de ponctuations.

Chez les Monocotylédones, les Cryptogames vasculaires et les Dicotylédones à faisceaux épars, elle s'effectue probablement par la portion cambiale et les cellules de transport, qui accompagnent toujours ces faisceaux. On ne peut donc dire que la sève descend, encore moins peut-on dire qu'elle descend exclusivement par l'écorce.

La marche des sucs nourriciers se fait donc :

1° *De bas en haut* : accroissement en hauteur ; formation des bourgeons ; évolution des feuilles et des organes floraux ; production des fruits et des graines ;

2° *De haut en bas* : elongation et multiplication des racines ; formation et épaissement des organes souterrains charnus, etc ;

3° *Latéralement* : accroissement en diamètre ; épaissement des fibres ligneuses et libériennes ; dépôt des matériaux de réserve, dans le bois, dans la zone génératrice et dans les diverses cellules conductrices du bois et de l'écorce.

Giration et Cyclose

Le liquide intracellulaire est soumis à un mouvement, que l'on croit être indépendant de celui de la sève et qui s'effectue souvent en sens inverse, dans deux cellules voisines. Ce mouvement consiste en une translation des particules du liquide, qui se meuvent successivement sur chacune des parois, de telle sorte qu'on observe à la fois quatre courants, dans une même cellule : un *ascendant*, un *descendant*, deux *transverses*. En outre, quand le nucléus occupe encore le centre de la cellule, il est relié au liquide pariétal, au moyen de tractus protoplasmiques, dont les granules se dirigent du nucléus vers la paroi et réciproquement (v. p. 8 et 14 et l'article *Characées*). Le mouvement du liquide intracellulaire a reçu le nom de *Rotation* ou de *Giration*. Il peut être attribué à la marche des sucs s'effectuant, par endosmose, de cellule à cellule.

Le liquide inclus dans les laticifères monte dans un canal, descend dans un autre, retourne au premier par une anastomose. Ce mouvement, que Schultz a appelé *Cyclose*, a été nié par beaucoup d'anatomistes.

Excrétions

On sait que, généralement, une même espèce de plantes ne peut être cultivée dans le même champ, pendant plusieurs années consécutives ; mais que cette plante peut y être cultivée de nouveau, si l'on a laissé reposer le sol, pendant un certain temps, ou si on lui a

fait produire d'autres végétaux. Cette observation a donné naissance à la pratique des jachères et à la succession des cultures. D'autre part, on a cru reconnaître que certains végétaux nuisent à d'autres, lorsqu'ils croissent dans leur voisinage ; ainsi, l'ivraie nuirait au Froment, le Chardon des champs à l'Avoine, la Scabieuse des champs au Lin, la Spargoute au Sarrasin, etc., tandis que la culture des Légumineuses semble améliorer le sol destiné à la culture des Céréales.

Ces remarques, déjà fort anciennes (V. Pline), donnèrent lieu à la croyance qu'il existe des *Antipathies* et des *Sympathies*, entre végétaux d'espèce différente.

La cause de ces prétendues antipathies et sympathies reçut une explication, vers la fin du dix-huitième siècle. Brugmans crut voir que les racines d'une Pensée rejettent un liquide par leur extrémité et que du Froment en bon état périt, lorsqu'on plante de l'ivraie à côté de lui. Il attribua la mort du Froment à la présence, dans le sol, d'une substance nuisible, excrétée par les racines de l'ivraie. Plenck et Humboldt comparèrent cette excrétion à une matière fécale. De Candolle, généralisant les résultats des expériences de Macaire, crut à la réalité des excrétions végétales et en fit la base de sa *Théorie des assolements*. Enfin, Liebig adopta cette opinion et regarda les matières rejetées par les racines, comme les résidus de l'assimilation. On admit donc que les substances non assimilables, soit accidentellement absorbées, soit résultant de la modification des principes préexistants, sont entraînées, par la sève descendante, jusqu'aux racines, qui sont chargées d'en débarrasser la plante. Ainsi, l'extrémité des racines, serait le siège d'un courant double et concomitant de liquides, les uns absorbés, les autres rejetés. D'après cette théorie, une plante ne pouvant prospérer là où une plante de même espèce a vécu précédemment, on s'explique la nécessité de la succession des cultures, dans un même champ, ou l'obligation de laisser reposer le sol, après une culture, pour donner aux matières excrétées le temps de se détruire.

L'hypothèse de l'excrétion par les racines est abandonnée, bien qu'elle ait été soutenue par quelques savants. On a démontré que les expériences sur lesquelles on l'établissait, avaient été mal établies et que, par suite, les conclusions qui en avaient été déduites étaient erronées. L'observation a montré, en effet, que les matières inutiles ou nuisibles absorbées par les spongioles se fixent dans les organes caducs ou dans les parties exfoliables des plantes (feuilles, écorce), et sont ainsi rejetées par la chute de ces organes. Quant à la succession obligatoire des cultures ou à la nécessité des jachères, elles ont leur raison d'être, dans la lenteur avec laquelle se produit la décomposition des composés salins, indispensables au développement d'une plante, lorsque ces composés ont été soustraits au sol ; par la culture de végétaux de même espèce.

Mais s'il est prouvé que les racines n'excrètent réellement pas, il n'en est pas moins vrai que certaines parties des végétaux émettent des matières sécrétées par toute leur surface ou seulement par quelques points de cette surface. Tels sont les sucs sucrés, la cire, la résine, l'eau des urnes des *Nepenthes*, etc.

TRANSPIRATION

Les plantes exhalent, surtout par leurs feuilles, une quantité relativement considérable de vapeur d'eau. Cette émanation est facile à constater, en mettant, dans un ballon, l'extrémité feuillée d'une branche encore attachée à l'arbre. On voit alors les parois du ballon se couvrir d'une buée, qui augmente peu à peu et finit par se résoudre en eau.

L'eau transpirée se dégage d'ordinaire d'une manière insensible ; mais, chez quelques végétaux (Graminées, *Dracæna*, *Calla*), elle se montre sous forme de gouttelettes, au sommet des jeunes feuilles. A vrai dire, cette production de gouttelettes est plutôt un phénomène d'excrétion effectué par des appareils spéciaux, analogues aux stomates et nommés *stomates aquifères* (v. STOMATES, p. 65). En soumettant à l'analyse l'eau recueillie à la pointe des feuilles de jeunes plantes d'Orge, nous y avons trouvé de la chaux. Une observation analogue avait été déjà faite par Sénèbier.

La transpiration est, comme nous l'avons dit, l'une des causes de la marche ascendante des suc ; elle se traduit parfois au dehors, par le dépôt de matières salines, à la surface des feuilles. Il est facile de montrer expérimentalement la formation de ces sortes de dépôts. En arrosant, à l'exemple de Vogel, une plante en pot, avec une dissolution de nitrate ou de bichromate de potasse, nous avons vu, comme lui, les feuilles se couvrir, après un certain temps, d'un dépôt de cristaux blancs ou jaunes, selon la substance employée.

Si la substance transpirée est en faible quantité, on peut s'assurer de sa présence, par l'analyse, quand celle-ci peut en décèler des proportions infinitésimales. Une plante de Tabac fut plongée par ses racines, dans un flacon renfermant une solution d'acide arsénique ; puis, l'appareil ayant été bien luté, pour empêcher l'émanation des vapeurs exhalées par la surface libre du liquide, nous le recouvrimus d'une cloche. Au bout de quelques heures, le liquide recueilli, soit à la surface des feuilles, soit sur les parois de la cloche, se trouva contenir de l'arsenic aisément déterminé par l'appareil de Marsh.

La transpiration paraît être déterminée par la sortie des gaz ; elle serait donc en rapport direct avec les phénomènes respiratoires. Miquel a prouvé qu'elle diminue progressivement, puis s'arrête, quand on met une plante à l'obscurité. Ce fait est évidemment dû à deux causes : 1° l'abaissement de la température, qui est d'ordinaire moins élevée la nuit que le jour ; 2° la suspension ou mieux la diminution des phénomènes vitaux, pendant la nuit.

L'expérience nous a montré, en effet, que le dégagement de

l'acide carbonique est plus faible la nuit que le jour et, d'ailleurs, comme l'a dit J. Sachs, la progression des suc s se fait en sens inverse, pendant la nuit, où l'équilibre se rétablit dans la plante et où s'effectue le transport de l'amidon, qui avait été produit et emmagasiné au sein des feuilles, pendant le jour.

Arrêtée la nuit, la transpiration est, au contraire, d'autant plus active au lever du soleil : c'est alors que, sous l'influence de l'abaissement de la température et d'une humidité plus grande de l'air, l'eau transpirée se condense sur les feuilles. En plaçant une plante sous cloche, Muschembroek a montré que la production des gouttelettes est indépendante de la rosée. Au reste, la transpiration est moindre pendant la vie qu'après la mort, ce qui semble devoir être attribué à une propriété spéciale du protoplasma. Si l'on tue, en effet, un végétal, en le plongeant dans l'eau bouillante ou en le soumettant à un froid intense, il se dessèche beaucoup plus vite, que si on le laisse se faner librement à l'air. Le dégagement d'eau est réglé, d'ailleurs, par la nature des surfaces exhalantes. Une cuticule épaisse, la présence d'une couche cireuse, d'un suber développé ou d'un parenchyme cortical mortifié par l'âge, amoindrissent beaucoup l'émanation.

On a supposé que les stomates sont spécialement chargés de cette fonction. Il est incontestable que la face inférieure des feuilles dégage plus d'eau que la face supérieure. Mais on ne peut attribuer aux seuls stomates la mise en œuvre de cette fonction, et les différences observées, entre l'émanation des deux faces, ne sont pas toujours favorables à cette croyance.

Ainsi, la face supérieure des feuilles du Tilleul, qui porte 0 stomates, dégage 19 d'eau, tandis que la face inférieure, qui porte 60 stomates, dégage 48 d'eau, ce qui peut se traduire par le rapport : 0 St. : 60 St. :: 10 Ho. : 48 Ho.

Dans la Guimauve, le rapport est : 20 : 110 :: 30 : 30

Dans le Dahlia, il est : 22 : 33 :: 50 : 100

D'autre part, la quantité d'eau transpirée par deux plantes n'est pas toujours proportionnelle au nombre relatif de leurs stomates. Ainsi l'on a, pour la Belladone : 40 : 55 :: 48 : 60

Et pour la Capucine : 40 : 80 :: 15 : 30.

En d'autres termes :

α) Un fragment de Belladone offrant 65 stomates dégage 108 d'eau ;

β) Un fragment de Capucine offrant 90 stomates dégage 45 d'eau.

Les différences observées, entre ces deux plantes, tiennent sans doute à la constitution différente de leur épiderme et, probablement, à la présence d'une couche de cire (?) sur les feuilles de la Capucine.

Si donc il est vrai que les stomates jouent un rôle actif dans la transpiration, ce n'est pas à eux seuls que cette fonction doit être

attribuée, et l'on doit admettre que la nature de la surface exhalante y contribue pour une large part.

La transpiration est surtout un phénomène physique; elle est activée par l'accroissement de la température, par la sécheresse et l'agitation de l'atmosphère. Telles sont les causes qui ont facilité ou entravé l'absorption des liqueurs vénéneuses, dans les expériences, où l'on mettait des plantes dans un air sec ou humide, chaud ou froid, tranquille ou incessamment renouvelé.

RESPIRATION

Bonnet, ayant placé dans l'eau des feuilles de Vigne fraîches, vit s'en dégager des bulles gazeuses, dont les plus grosses provenaient de la face inférieure. Ce dégagement s'effectuait, quand les feuilles étaient exposées à la lumière solaire; il cessait pendant la nuit ou lorsqu'on mettait les feuilles dans de l'eau bouillie. Priestley reconnut que le gaz émis est de l'oxygène. Ingenhousz constata que, si les plantes purifient l'atmosphère, en y versant de l'oxygène pendant le jour, elles le vicient la nuit, en y rejetant un air malsain et nuisible. Enfin, Sénebier montra que l'oxygène dégagé résulte de la décomposition de l'acide carbonique absorbé, dans l'air par les feuilles, et dans l'eau du sol par les racines.

Les recherches modernes ont confirmé ces observations.

On a reconnu que, en thèse générale, les parties vertes des plantes sont seules capables de dégager de l'oxygène, tandis que les parties colorées émettent de l'acide carbonique à toute époque. On a donc cru pouvoir admettre l'existence de deux sortes de respiration: la *respiration des organes verts* (feuilles, jeunes fruits et jeunes tiges); la *respiration des organes colorés* (fleurs, fruits mûrs, bourgeons non épanouis, racines).

D'autre part, si les organes verts dégagent de l'oxygène pendant le jour, ces mêmes organes dégagent de l'acide carbonique pendant la nuit; en a donc distingué, pour les organes verts, deux sortes de respiration: *diurne, nocturne*.

En comparant les résultats observés, avec ce que l'on sait de la respiration animale, plusieurs physiologistes se sont demandé si la respiration des végétaux est ainsi variable, selon la couleur des organes et selon les circonstances. Garreau, en France, et ensuite Traube, en Allemagne, ont essayé de démontrer que tous les êtres organisés sont soumis aux mêmes lois. Ils ont conclu de leurs recherches, que les plantes absorbent en tout temps de l'oxygène et dégagent de l'acide carbonique; mais que, sous l'influence de la lumière, ce dernier est décomposé par la chlorophylle. Selon Garreau,

la respiration diurne résulte de deux actions consécutives et inverses: une *comburante*, qui s'effectue dans la profondeur des tissus et transforme en acide carbonique le carbone de divers principes immédiats; une *réductrice*, qui s'effectue à la lumière, sous l'influence de la chlorophylle, réduit l'acide carbonique en ses éléments et amène le dégagement de l'oxygène.

De ces deux phénomènes, le premier seul est de nature respiratoire; le second est l'un des actes de l'assimilation.

Comme tout l'acide carbonique produit pendant le jour est décomposé par la chlorophylle, en même temps que l'acide absorbé par les feuilles, il semble qu'on ne puisse dire si la respiration proprement dite est aussi active le jour que la nuit. On peut s'en assurer, cependant, en ne fournissant aux feuilles qu'un air privé d'acide carbonique. On sait, d'ailleurs, que les organes colorés et les plantes sans chlorophylle consomment plus d'oxygène, pendant le jour, surtout à la lumière directe du soleil, comme Lorry l'a montré chez les Orobanches. D'autre part, les fonctions assimilatrices étant sans doute à peu près suspendues, pendant la nuit, il semble naturel d'admettre que la respiration nocturne doit être plus faible que la respiration diurne. Aussi a-t-on pu supposer que le dégagement d'acide carbonique effectué la nuit, par les feuilles, n'est pas un phénomène respiratoire propre et que le gaz émis à cette époque traverse seulement la plante, à la manière de l'huile dans une mèche de lampe. Cette opinion n'est pas fondée.

Nous nous sommes assuré expérimentalement, que les racines dégagent en tout temps de l'acide carbonique, en faisant passer bulle à bulle de l'air privé d'acide carbonique, dans l'eau distillée et bouillie qui baignait les racines d'une plante. En traversant cette eau, l'air entraînait l'acide dégagé par les racines et celui-ci était recueilli, selon la période de la journée, dans l'une des quatre séries de tubes à boules disposés à cet effet. Chaque tube contenait une solution de chlorure de baryum ammoniacal. Le dosage du carbonate de baryte ainsi produit permettait donc de déterminer la proportion d'acide dégagé aux diverses périodes de la journée.

Ces expériences ont démontré: 1^o que la proportion d'acide carbonique dégagé par les racines est plus faible la nuit que le jour; 2^o que le dégagement atteint son maximum le matin, diminue dans le milieu du jour et augmente de nouveau le soir, sans être, d'ailleurs, aussi élevé que le matin.

Les deux actions comburante et réductrice n'ont pas une égale puissance, au moins quant à leurs effets tangibles, si l'on compare leur énergie relative, pendant le jour et pendant la nuit. L'analyse de l'air contenu dans les aérocytes des Algues justifie cette manière de voir.

La proportion d'oxygène et d'azote qu'ils renferment varie, en effet, selon les heures de la journée. Ainsi, les aérocytes contiennent:

Avant le lever du soleil: O_{x.}, 17; A_{z.}, 83; à dix heures du matin: O_{x.}, 55; A_{z.}, 45; avant le coucher du soleil O_{x.}, 39; A_{z.}, 61. L'augmentation de l'oxygène, pendant le jour, est évidemment due à l'action réductrice de la chlorophylle, sous l'influence de la lumière, et l'on voit quelle proportion il peut atteindre. Pendant la nuit, sa quantité relative (17 0/0) est inférieure à celle de l'oxygène de l'air atmosphérique (21 0/0) et surtout à celle de l'oxygène de l'air dissous dans l'eau ambiante (33 0/0). Cette diminution résulte, sans contredit, de ce que l'oxygène produit pendant le jour et emmagasiné dans les aérocytes a été utilisé la nuit, pour la production de l'acide carbonique. La respiration proprement dite est permanente, autrement les aérocytes ne devraient guère contenir que de l'oxygène, pendant le jour, et l'on voit que, même à l'époque de la plus grande énergie réductrice, l'azote s'y trouve mêlé presque par moitié. Il n'en serait pas ainsi, si une partie de l'oxygène n'était pas employé au moment même de sa production.

D'un autre côté, Corenwinder a montré que la proportion du carbone fixé par le végétal dépasse celle qui se dégage, sous forme d'acide carbonique, et qu'il suffit d'une demi-heure d'exposition au soleil, pour qu'une plante récupère tout l'acide carbonique dégagé pendant la nuit. L'on s'est assuré, d'ailleurs, qu'un végétal ne saurait vivre dans un air complètement privé d'acide carbonique.

Mais l'acide carbonique de l'atmosphère suffit-il aux besoins de la plante? Malgré les affirmations contraires, on ne saurait admettre qu'il en soit ainsi. Boussingault et Lévy ont trouvé l'acide carbonique en quantités énormes dans le sol, et des recherches plus récentes ont montré qu'une partie, au moins, des sels terreux absorbés se trouve dissoute, à la faveur de cet acide, dans l'eau qui traverse les racines. Se basant sur les empreintes laissées par les radicelles, sur des plaques de marbre, quelques physiologistes ont attribué la dissolution des sels terreux à l'acide carbonique dégagé par les racines. On ne saurait, sans exagération manifeste, admettre cette croyance. Nous pensons que cet acide doit concourir à la dissolution des sels terreux, mais on en doit rapporter la majeure part à celui qui existe normalement dans le sol (v. *Assimilation*, p. 139).

L'acide carbonique absorbé par les racines ne se décompose-t-il que sous l'influence de la lumière? Il est facile de montrer théoriquement, que la transformation des principes, au sein de l'économie végétale, suffit pour expliquer le dégagement d'une partie de l'oxygène. Liebig a admis que cet oxygène résulte de la combinaison de l'acide carbonique, avec une quantité d'eau déterminée, et qu'il se produit ainsi une série d'acides organiques de moins en moins oxygénés. Cette opinion est très vraisemblable (v. *Assimilation*, p. 139).

Il est, du reste, naturel de penser que l'acide carbonique venant du sol ou de l'atmosphère se décompose dans la profondeur des tissus. Mais cette décomposition n'est évidemment qu'un phénomène de nutrition générale. Il faut donc distinguer l'acide carbonique

En la cultura de las plantas se cuenta la respiración en el aire al contacto del agua a transformarse en respiración de amoníaco = este fenómeno

aliment, absorbé par les racines et par les feuilles, de l'acide carbonique produit au sein des tissus, sous l'influence de l'oxygène absorbé par les feuilles. Cette production a été démontrée par les expériences de Dutrochet, qui a vu le gaz contenu dans les canaux aériens devenir de plus en plus pauvre en oxygène, à mesure qu'il pénètre plus bas dans les plantes. Cloëz et Gratiolet ont trouvé, à leur tour, que l'oxygène absorbé marche constamment des feuilles vers les racines. Pour s'expliquer la cause de ces modifications de l'air, il suffit de se rappeler que les laticifères et les canaux séveux ou autres tissus conducteurs des liquides nourriciers arrivent au contact des vaisseaux aériens, soit directement, soit par des ramifications transversales, ou par l'interposition de tissus perméables.

La respiration des végétaux s'effectue donc de deux manières: 1° dans la profondeur des tissus, où l'oxygène se combine aux principes élaborés, modifie leur composition et en soustrait du carbone, qui se dégage sous forme d'acide carbonique; 2° dans les feuilles, au sein desquelles l'acide carbonique est décomposé ou par lesquelles il est dégagé, selon les circonstances, soit qu'il provienne de l'air ambiant ou de l'intérieur de la plante, soit qu'il s'y forme immédiatement.

Le premier phénomène est identique à celui qui se produit dans la respiration des animaux. Le second n'est pas un acte respiratoire propre: c'est un acte de nutrition. On lui donne parfois le nom de *Fonction chlorophyllienne*.

Les plantes à feuilles colorées (Ulve pourpre, Arroche rouge) dégageant de l'oxygène au soleil, semblaient faire exception à la règle, qui rapporte à la seule chlorophylle la propriété de décomposer l'acide carbonique. Mais de récentes observations ont montré que, chez ces plantes, il existe une matière verte, mêlée au pigment violet-rouge et que la décomposition de l'acide carbonique doit être rapportée à cette matière.

COLORATION

La coloration des végétaux est susceptible de varier d'une manière presque indéfinie, selon la plante et selon les organes. Cette diversité de couleurs, ainsi que l'affaiblissement ou l'intensité des teintes sont dus à plusieurs causes: 1° une modification plus ou moins profonde de la chlorophylle, avec prédominance ou non de l'un de ses éléments constitutifs; 2° l'existence d'un ou de plusieurs pigments, soit dans une même cellule, soit dans des cellules juxtaposées ou superposées; 3° la présence d'une quantité plus ou moins grande d'air au sein des tissus.

es semejante a la que en los animales

Avant le lever du soleil: O_{x.}, 17; A_{z.}, 83; à dix heures du matin: O_{x.}, 55; A_{z.}, 45; avant le coucher du soleil O_{x.}, 39; A_{z.}, 61. L'augmentation de l'oxygène, pendant le jour, est évidemment due à l'action réductrice de la chlorophylle, sous l'influence de la lumière, et l'on voit quelle proportion il peut atteindre. Pendant la nuit, sa quantité relative (17 0/0) est inférieure à celle de l'oxygène de l'air atmosphérique (21 0/0) et surtout à celle de l'oxygène de l'air dissous dans l'eau ambiante (33 0/0). Cette diminution résulte, sans contredit, de ce que l'oxygène produit pendant le jour et emmagasiné dans les aérocytes a été utilisé la nuit, pour la production de l'acide carbonique. La respiration proprement dite est permanente, autrement les aérocytes ne devraient guère contenir que de l'oxygène, pendant le jour, et l'on voit que, même à l'époque de la plus grande énergie réductrice, l'azote s'y trouve mêlé presque par moitié. Il n'en serait pas ainsi, si une partie de l'oxygène n'était pas employé au moment même de sa production.

D'un autre côté, Corenwinder a montré que la proportion du carbone fixé par le végétal dépasse celle qui se dégage, sous forme d'acide carbonique, et qu'il suffit d'une demi-heure d'exposition au soleil, pour qu'une plante récupère tout l'acide carbonique dégagé pendant la nuit. L'on s'est assuré, d'ailleurs, qu'un végétal ne saurait vivre dans un air complètement privé d'acide carbonique.

Mais l'acide carbonique de l'atmosphère suffit-il aux besoins de la plante? Malgré les affirmations contraires, on ne saurait admettre qu'il en soit ainsi. Boussingault et Lévy ont trouvé l'acide carbonique en quantités énormes dans le sol, et des recherches plus récentes ont montré qu'une partie, au moins, des sels terreux absorbés se trouve dissoute, à la faveur de cet acide, dans l'eau qui traverse les racines. Se basant sur les empreintes laissées par les radicelles, sur des plaques de marbre, quelques physiologistes ont attribué la dissolution des sels terreux à l'acide carbonique dégagé par les racines. On ne saurait, sans exagération manifeste, admettre cette croyance. Nous pensons que cet acide doit concourir à la dissolution des sels terreux, mais on en doit rapporter la majeure part à celui qui existe normalement dans le sol (v. *Assimilation*, p. 139).

L'acide carbonique absorbé par les racines ne se décompose-t-il que sous l'influence de la lumière? Il est facile de montrer théoriquement, que la transformation des principes, au sein de l'économie végétale, suffit pour expliquer le dégagement d'une partie de l'oxygène. Liebig a admis que cet oxygène résulte de la combinaison de l'acide carbonique, avec une quantité d'eau déterminée, et qu'il se produit ainsi une série d'acides organiques de moins en moins oxygénés. Cette opinion est très vraisemblable (v. *Assimilation*, p. 139).

Il est, du reste, naturel de penser que l'acide carbonique venant du sol ou de l'atmosphère se décompose dans la profondeur des tissus. Mais cette décomposition n'est évidemment qu'un phénomène de nutrition générale. Il faut donc distinguer l'acide carbonique

En la cultura de las plantas se cuenta la respiración en el aire al contacto del agua a través de un respirador de amoníaco - está puestas

aliment, absorbé par les racines et par les feuilles, de l'acide carbonique produit au sein des tissus, sous l'influence de l'oxygène absorbé par les feuilles. Cette production a été démontrée par les expériences de Dutrochet, qui a vu le gaz contenu dans les canaux aériens devenir de plus en plus pauvre en oxygène, à mesure qu'il pénètre plus bas dans les plantes. Cloëz et Gratiolet ont trouvé, à leur tour, que l'oxygène absorbé marche constamment des feuilles vers les racines. Pour s'expliquer la cause de ces modifications de l'air, il suffit de se rappeler que les laticifères et les canaux séveux ou autres tissus conducteurs des liquides nourriciers arrivent au contact des vaisseaux aériens, soit directement, soit par des ramifications transversales, ou par l'interposition de tissus perméables.

La respiration des végétaux s'effectue donc de deux manières: 1° dans la profondeur des tissus, où l'oxygène se combine aux principes élaborés, modifie leur composition et en soustrait du carbone, qui se dégage sous forme d'acide carbonique; 2° dans les feuilles, au sein desquelles l'acide carbonique est décomposé ou par lesquelles il est dégagé, selon les circonstances, soit qu'il provienne de l'air ambiant ou de l'intérieur de la plante, soit qu'il s'y forme immédiatement.

Le premier phénomène est identique à celui qui se produit dans la respiration des animaux. Le second n'est pas un acte respiratoire propre: c'est un acte de nutrition. On lui donne parfois le nom de *Fonction chlorophyllienne*.

Les plantes à feuilles colorées (Ulle pourpre, Arroche rouge) dégageant de l'oxygène au soleil, semblaient faire exception à la règle, qui rapporte à la seule chlorophylle la propriété de décomposer l'acide carbonique. Mais de récentes observations ont montré que, chez ces plantes, il existe une matière verte, mêlée au pigment violet-rouge et que la décomposition de l'acide carbonique doit être rapportée à cette matière.

COLORATION

La coloration des végétaux est susceptible de varier d'une manière presque indéfinie, selon la plante et selon les organes. Cette diversité de couleurs, ainsi que l'affaiblissement ou l'intensité des teintes sont dus à plusieurs causes: 1° une modification plus ou moins profonde de la chlorophylle, avec prédominance ou non de l'un de ses éléments constitutifs; 2° l'existence d'un ou de plusieurs pigments, soit dans une même cellule, soit dans des cellules juxtaposées ou superposées; 3° la présence d'une quantité plus ou moins grande d'air au sein des tissus.

es semejante a la que en los animales

Les couleurs peuvent être rangées en deux groupes, qui s'excluent d'ordinaire et forment deux séries, ayant pour couleur fondamentale, l'une le *jaune*, l'autre le *bleu*, mais qui paraissent dériver l'une et l'autre du *vert*. De Candolle a nommé la première, *Série xanthique*, et la seconde, *Série cyanique*.

Leurs termes sont les suivants :

Rouge, orangé-rouge, orange, orangé-jaune, jaune, jaune-vert. } vert.
Violet, indigo, bleu, bleu-verdâtre }

Ce que nous avons dit de la composition de la chlorophylle, permet d'attribuer ces diverses couleurs à une modification de cette substance. C'est ce que plusieurs physiologistes ont essayé d'établir, entre autres Schübler et Franck, qui rapportaient la formation de la série xanthique à une oxydation de la chlorophylle, et celle de la série cyanique à une désoxydation de la même matière.

L'expérience n'a pas sanctionné complètement les diverses théories basées sur cette hypothèse. On sait, toutefois, que la chlorophylle se transforme, pendant le cours régulier de la végétation des feuilles, et que ces changements de coloration se lient de très-près aux phénomènes de la nutrition et de la respiration. On a vu, d'ailleurs (p. 16), que la chlorophylle dérive du même élément primordial que les diverses plastides colorées et l'on peut, jusqu'à un certain point, concevoir comment ces plastides pourraient se transformer les uns dans les autres.

ASSIMILATION ET DÉSASSIMILATION

La combustion fait résoudre les végétaux en : *gaz*, *vapeurs*, *cendres*.

Les *Vapeurs* sont de nature aqueuse. Elles ont une double origine ; eau préexistante, que la chaleur dégage ; eau formée par la combinaison de l'oxygène et de l'hydrogène mis en liberté, par la destruction de la matière organique. Dans certaines circonstances, il se produit des composés particuliers, aisément réductibles, d'ailleurs, par la combustion, en eau et en acide carbonique.

La nature des *Gas* varie, selon que la combustion a été opérée en vases clos, ou à l'air libre, ou en présence d'un corps oxygéné. Ces gaz sont toujours réductibles à deux groupes : 1^o gaz résultant de la combinaison du carbone avec l'oxygène (CO, CO²) ; 2^o gaz résultant de la combinaison de l'azote avec l'hydrogène (Az H³), ou avec l'oxygène (composés oxygénés de l'azote).

Si la combustion a été effectuée selon les procédés d'analyse les plus complets, on a, en dernier résultat, de l'*Eau*, de l'*Acide carbonique*, de l'*Azote*. Les matières gazeuses et les vapeurs ainsi obtenues se résolvent en quatre éléments simples, dont : trois gazeux (*Hydrogène*, *Oxygène*, *Azote*) ; un solide (*Carbon*).

Les *Cendres* sont composées de matériaux salins, presque toujours de même nature, mais dont les proportions varient, selon la plante et selon le milieu où elle croît. Les matériaux sont formés :

1^o D'*Acides*, dont les plus communs sont les *acides* : *carbonique phosphorique, sulfurique, silicique* ;

2^o De *Bases*, dont les plus fréquentes sont la *potasse*, la *chaux*, le *fer* ; d'autres plus rares, sont la *magnésie*, la *soude*, le *manganèse*, etc. ;

3^o De *Métalloïdes* combinés à des métaux ou à la matière organique : *iode, brome, fluor, chlore*.

Nous avons vu que les feuilles puisent dans l'air de l'oxygène et de l'acide carbonique ; que les racines puisent, dans le sol, des substances inorganiques et les composés organiques dérivés de l'humus. Il est naturel d'admettre que les plantes submergées, privées de racines, absorbent, par toute leur surface, les matériaux dont elles ont besoin.

Ces notions préliminaires nous conduisent à rechercher l'origine de ces divers éléments.

ORIGINE DES ÉLÉMENTS

I. *Azote*. — Priestley, ayant soumis des plantes à l'action de différents gaz, reconnut que l'*Epilobium hirsutum* avait absorbé de l'azote. Cette opinion, que les plantes absorbent directement leur azote dans l'air, fut successivement adoptée, puis abandonnée par Bousingault. Elle est soutenue aujourd'hui, par G. Ville, bien que tous les chimistes la repoussent. Tout porte à croire que l'azote absorbé par les feuilles, en même temps que l'oxygène, sert à diluer ce dernier et à tempérer son action trop violente. On s'est assuré, en effet, que l'oxygène pur empêche la germination.

L'absorption directe de l'azote, par les plantes, n'a jamais été péremptoirement démontrée et E. Marchand a même retourné, contre G. Ville, les chiffres que celui-ci regardait comme démonstratifs.

L'observation journalière montre que, dans la majorité des cas, les plantes tirent leur azote de trois sources :

1^o Les *matières organiques* du sol, qui peuvent se combiner directement à l'azote, quand elles n'en contenaient pas d'avance ;

2^o L'*Ammoniaque*, due à la décomposition de la matière organique azotée, lorsque cette décomposition s'effectue à la surface du sol. Il est peu probable que ce principe soit absorbé en nature par les racines, dont il amènerait la destruction. D'ailleurs, la facilité avec laquelle cet alcali se combine aux divers acides, montre qu'il ne doit

jamais exister à l'état de liberté, dans le sol. D'autre part, les recherches de G. Ville montrent que les feuilles peuvent l'absorber directement dans l'air, à la condition qu'il ne s'y trouve qu'à la dose de 0,0004. Or, l'on sait que l'atmosphère en contient environ 124,287 millions de kilogr.

3° L'Acide azotique, absorbé par les racines, sous forme d'azotates, et qui provient de la décomposition de l'ammoniaque, sous la double influence de l'air et des matières organiques très-divisées, ou même sous la seule action des corps poreux constitutifs du sol. Lorsque l'ammoniaque ne se décompose pas au fur et à mesure de sa production, elle se dégage sous forme de carbonate d'ammoniaque, que les pluies ramènent dans le sol. Sous l'action simultanée de l'oxygène de l'air, des corps poreux et des matières organiques en décomposition dans le sol, ce carbonate se transforme en azotate. Il est à croire que ce dernier réagit sur le sulfate de chaux contenu dans le sol et que, par double décomposition, il se produit de l'azotate de chaux et du sulfate d'ammoniaque.

Au reste, l'existence dans le sol, des matières azotées, autres que les nitrates, a été montrée par I. Pierre, qui, divisant un terrain en couches de 25 centim., y a trouvé par hectare : dans la 1^{re} couche, 8,366 kil. d'azote ; dans la 2^e, 4,659 kil. ; dans la 3^e, 3,479 kil. ; dans la 4^e, 2,816 kil.

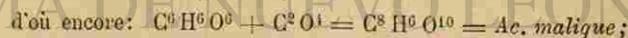
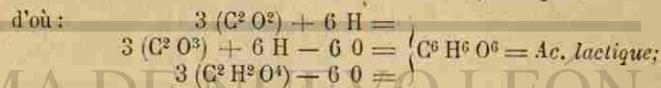
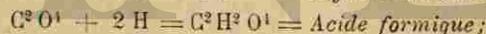
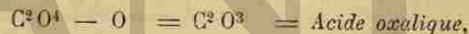
II. Oxygène. — Ce gaz vient surtout de l'air, où il est principalement inspiré par les feuilles. Sa pénétration dans les tissus s'effectue par diffusion : 1° à l'aide des méats ou des lacunes intercellulaires, qui le transmettent au parenchyme cortical, d'où il arrive aux tissus conducteurs ; 2° dans les vaisseaux, d'où il passe dans les cellules des rayons médullaires, qui le transmettent aux divers éléments du corps central de la plante. L'oxygène ainsi absorbé agit principalement sur les éléments hydrocarbonés, qu'il modifie et transforme en partie en acide carbonique.

Nous avons dit que, sous l'influence de la lumière et de la chlorophylle, l'acide carbonique est décomposé en carbone et en oxygène. Or, rien ne prouve que cet oxygène soit entièrement rejeté. Ce que l'on sait des variations du contenu gazeux des aérocytes (v. *Respiration*, p. 134) tend à prouver, au contraire, qu'une partie de cet oxygène est reprise par le végétal et se combine à ses principes immédiats. Cela semble d'autant plus naturel, que ce gaz est alors à l'état naissant, c'est-à-dire, dans l'état le plus favorable pour entrer dans des combinaisons nouvelles.

III. Hydrogène. — L'Hydrogène entre dans la composition de la plupart des principes immédiats. Il provient : 1° de l'eau absorbée par les racines ; 2° de l'ammoniaque des sels ammoniacaux, qui se

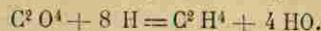
décompose en ses éléments ; 3° des matières organiques, azotées ou non, qui montent dans la plante avec la sève. Il se combine : 1° avec le carbone seul, pour former les hydrocarbures (*Essences*) ; 2° avec le carbone et l'oxygène, pour produire les hydrocarbures oxygénés (*Résines, Camphre*) ; 3° avec le carbone, l'oxygène et l'azote, pour donner naissance aux alcaloïdes et surtout aux matières protéiques, si, à ces éléments, s'ajoutent le soufre et le phosphore.

IV. Carbone. — Cet élément résulte surtout de la décomposition de l'acide carbonique par les feuilles. Corenwinder a montré avec quelle énergie est effectuée la réduction du carbone. Le calcul a établi que la quantité de carbone répandu dans l'atmosphère, sous forme d'acide carbonique, est de beaucoup supérieure à celle qui serait fixée par une végétation intense, couvrant toute la surface du globe. Mais on est en droit de dire que le carbone atmosphérique n'est pas seul utilisé, pour les besoins de la plante. Nous avons vu que Bous-singault et Lévy ont trouvé, dans le sol, une énorme proportion d'acide carbonique et nous montrerons plus loin que ce gaz doit pénétrer dans les racines avec les matériaux inorganiques, dont il favorise la dissolution. Tout porte à croire qu'il est utilisé, au lieu de traverser simplement le végétal. Liebig a émis, sur les transformations successives de cet acide, une théorie qui semble justifiable, dans une certaine mesure. En effet, si l'on part de l'acide carbonique (C² O⁴), on a :

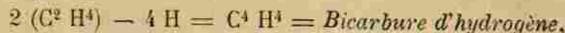


On peut montrer aussi les dérivations successives desquelles résultent les divers carbures, en partant de l'acide carbonique.

Le protocarbure d'hydrogène dérive de l'acide carbonique, par substitution d'hydrogène à l'oxygène, avec production d'eau :



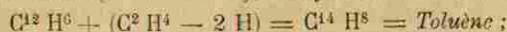
Le bicarbure d'hydrogène résulte du protocarbure, par soustraction d'hydrogène :



Celui-ci produit la benzine, par soustraction d'hydrogène :



De la benzine découlent, par addition successive d'un même principe hydrocarboné ($C^2 H^4 - 2 H$), les hydrocarbures suivants :

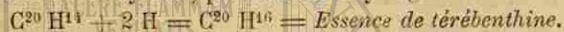


d'où : $C^{14} H^8 + (C^2 H^4 - 2 H) = C^{16} H^{10} = \text{Xylène ;}$

d'où : $C^{16} H^{10} + (C^2 H^4 - 2 H) = C^{18} H^{12} = \text{Cumène ;}$

d'où : $C^{18} H^{12} + (C^2 H^4 - 2 H) = C^{20} H^{14} = \text{Cymène.}$

Enfin, l'essence de térébenthine et la plupart des essences peuvent être dérivées du cymène, par addition d'hydrogène :



D'autre part, on sait que les hydrocarbures de ce dernier groupe se transforment en *résine*, c'est-à-dire, en carbures hydro-oxygénés, par simple absorption d'oxygène.

Dans les transformations ci-dessus, qui dérivent toutes de l'acide carbonique, on a vu qu'il y a tantôt perte, tantôt gain d'oxygène, tantôt perte, tantôt gain d'hydrogène et souvent aussi de carbone. Ces transformations s'expliquent aisément, depuis que divers principes ont été obtenus par synthèse. On sait, d'ailleurs, que beaucoup de ces principes sont modifiés : 1° par la chaleur agissant à des températures variables, selon la nature du corps à produire ; 2° par les corps oxydants ; 3° on sait, enfin, que plusieurs gaz se transforment en traversant l'éponge de platine.

Or, la production d'acide carbonique, en quelque lieu qu'elle s'effectue, détermine un dégagement de chaleur, qui doit réagir sur les principes voisins et favoriser des combinaisons nouvelles. D'autre part, la réduction de l'acide carbonique, dans les feuilles, met, comme nous l'avons vu, de l'oxygène ozonisé en présence des principes immédiats ou de leurs éléments. Puis, l'extrême division des éléments anatomiques et de leur particules constitutives permet de comprendre qu'ils peuvent agir sur les gaz ou sur les autres principes et en favoriser l'oxydation. Enfin, les réactions incessantes, dont la plante est le théâtre déterminent sans doute la formation de courants électriques, qui, pour être faibles, n'en sont pas moins puissants, puisqu'ils sont à peu près continus.

Il est donc à croire que l'acide carbonique introduit par les racines et celui qui se forme dans les profondeurs des tissus sont au moins en partie utilisés par les plantes. On peut admettre aussi que celui qui est emprunté à l'atmosphère par les feuilles, sert principalement à la production de l'amidon et de ses dérivés.

Le carbone est l'élément dominant des plantes ; il en constitue la

trame ; il entre dans la composition de tous leurs principes immédiats. Aussi Haeckel a-t-il vu en lui le *primum movens* de la vie organique. Nous n'acceptons pas cette opinion trop exclusive. Partout où la vie se manifeste, par des productions nouvelles, des mouvements, etc., nous trouvons, toujours combiné aux hydrates de carbone, l'*azote*, qui semble communiquer à ces hydrates une impulsion indéfinissable, d'où résultent le protoplasma et ses dérivés. Les hydrates de carbone, *seuls*, sont impuissants. %

Éléments des cendres

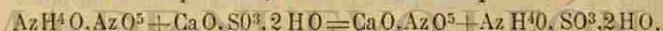
Les matières inorganiques contenues dans les cendres des végétaux peuvent être réparties en deux catégories :

1° *Solubles* : Azotates, chlorures, sulfates alcalins ou alcalino-terreux ; carbonates alcalins ;

2° *Insolubles* : phosphates terreux ; carbonates de chaux et peut-être de magnésie ; silicates et silice ; oxyde de fer.

Il convient de rechercher l'origine de ces éléments.

Azotates. — Nous avons vu que les matières organiques en décomposition se transforment, selon le cas, en ammoniaque, en acide azotique, en composés du carbone, ayant pour formule : $C^n O^n$, $C^n H^n$, $C^n H^n O^n$. Les azotates résultent donc de l'oxydation de ces matières. On admet généralement que leur production est consécutive à celle de l'ammoniaque, qui se décomposerait en ses éléments, en présence de la matière organique du sol, agissant comme l'éponge de platine. Selon cette théorie, une partie seulement de l'ammoniaque serait décomposée ; l'autre se combinerait à l'acide azotique nouvellement formé. Il se produit ainsi de l'azotate d'ammoniaque, corps peu stable, ordinairement décomposé sous l'influence du sulfate de chaux, en un corps stable, le sulfate d'ammoniaque :



Cette double décomposition fournit donc deux sels également solubles et également utiles à la plante, qui les absorbe et en retire de l'azote, de la chaux, du soufre. ®

Sulfates. — Les sulfates du sol résultent de l'oxydation des sulfures métalliques.

Le plus important d'entre eux est le sulfate de chaux, dont on vient de voir l'action sur l'azotate d'ammoniaque. Bien qu'un peu soluble, le sulfate de chaux ne semble pas être utilisé directement et tout porte à croire qu'il est seulement entraîné par la sève dans les feuilles, où il se dépose. Rien ne prouve, d'ailleurs, son absorption, celui que l'on trouve dans les cendres pouvant résulter de la combinaison de la chaux avec l'acide sulfurique produit par la combustion du

soufre des matières albuminoïdes. On ne peut, néanmoins, mettre en doute l'action favorable du sulfate de chaux; Franklin la démontra par l'expérience célèbre dans laquelle il écrivit sur un champ: *Ceci est plâtré*. La cause de cette action a été longtemps obscure. Comme elle se manifeste dans les terrains calcaires, on ne peut l'attribuer à la chaux. D'autre part, un champ riche en matières organiques pouvant devenir stérile, malgré l'addition du plâtre, on ne peut non plus les rapporter à la réaction du sulfate de chaux sur l'azotate d'ammoniaque. Dehérain a montré que l'efficacité du plâtre est due à son pouvoir de décomposer les silicates alcalino-terreux, dont il sépare la potasse. L'addition du plâtre sera donc utile, après une culture qui aura soustrait au sol une abondante proportion de potasse.

Chlorures. — Les chlorures du sol proviennent de deux causes: 1^o la chloruration des métaux, par des effluves venant des profondeurs de la terre; 2^o le dépôt de chlorures laissés dans les dépressions des terrains, par l'évaporation des eaux marines anciennes.

Les chlorures sont surtout des excitants; mais leur proportion dans le sol doit être très-faible, sous peine de déterminer la stérilité. Dans les pays où l'on emploie la saumure, comme engrais, les résultats ne sont favorables, que si la pluie lave le sol. L'effet utile de cet engrais doit être attribué aux débris organiques, dont il est rempli.

ÉLÉMENTS MINÉRAUX INSOLUBLES

Phosphates. — Les phosphates, que l'analyse montre dans les cendres, ne se trouvent pas, sans doute, exclusivement sous cet état, dans les plantes. Nous avons dit que l'aleurone contient du phosphate de chaux et de magnésie; mais il est probable que le phosphore indiqué comme élément constitutif de certains albuminoïdes n'y existe pas à l'état de phosphate. D'autre part, l'incinération dévoile, dans les tissus végétaux, la présence d'une certaine quantité de phosphore, que les dissolvants ne peuvent en séparer. On peut donc présumer que ce phosphore combiné à la matière végétale se trouve à l'état libre, au moins autant qu'à l'état d'acide phosphorique. Quoi qu'il en soit, le phosphore joue un grand rôle dans la vie des plantes; on le trouve toujours, dans les jeunes organes et dans les appareils de multiplication (graines, bourgeons, etc.). Ce phosphore provient des phosphates du sol et surtout du phosphate de chaux. Comme ce phosphate se dissout dans l'eau chargée d'acide carbonique, on peut admettre qu'il pénètre, par cette voie, dans les

plantes. Toutefois, il paraît certain qu'une grande partie du phosphate de chaux contenu dans le sol est décomposée par l'alumine et par le sesqui-oxyde de fer, qui s'y trouvent d'ordinaire en si grande proportion et qui se transforment en phosphates insolubles. Aussi Liebig admet-il que la dissolution du phosphate de chaux, par l'acide carbonique, a surtout pour effet le transport et l'égalité répartition du phosphore dans le sol.

Une autre cause de dissolution des phosphates réside dans la présence concomitante d'eau chargée d'acide carbonique et de carbonate de chaux ou de potasse ou d'ammoniaque. Mais Dehérain a vu que la réaction ne se fait que si le carbonate est en excès. Il semble donc naturel de penser, avec Liebig, que l'acide carbonique rejeté par les racines intervient, en dissolvant les phosphates d'alumine ou de fer. Cette action des racines doit être bornée, toutefois, aux seuls phosphates en contact avec elles, d'où la lenteur avec laquelle se produit l'épuisement du sol.

Selon Liebig, une troisième cause de dissolution des phosphates réside dans les sels ammoniacaux, le sel marin, le nitrate de soude. Liebig croit, d'ailleurs, le nitrate de soude plus utile que les sels ammoniacaux, parce qu'il est moins rapidement décomposé et a plus de temps pour dissoudre les phosphates.

Enfin Risler a prouvé que la matière organique du sol dissout le phosphate de chaux, mieux que ne le fait l'acide carbonique. En traitant une même quantité de phosphate de chaux, soit par une dissolution d'acide humique, soit par de l'eau chargée d'acide carbonique, il a trouvé, dans 1000 gr. de dissolution: 1^o avec humus: phosphate, 1,397; matière organique, 0,728; 2^o avec acide carbonique: phosphate, 1,225. La même expérience lui a montré que la dissolution du phosphate favorise celle de la matière organique, 1,000 parties d'eau à 20° ne dissolvant que 0,4 d'acide humique.

Carbonates. — Les carbonates sont dissous par l'acide carbonique en excès dans l'eau du sol. Risler s'est assuré également que les carbonates (ou du moins leurs bases), sont dissous aussi par la matière organique. Les extraits de terres riches en matières organiques ne précipitent pas, en effet, par l'ébullition, tandis que leurs cendres en contiennent.

Le carbonate de chaux est utilisé directement par les plantes. Il sert, en outre, à favoriser la dissolution des silicates alcalins, en se substituant à la potasse de ces silicates et fournit ainsi indirectement aux plantes, la potasse dont elles ont besoin.

La facilité avec laquelle il sature les acides du sol et restitue leur fertilité aux terres aigres, l'a fait employer depuis longtemps, comme amendement. Son emploi constitue la pratique du *marnage*.

Le marnage s'applique, d'ailleurs, avec succès, pour d'autres causes. C'est ainsi, qu'employé dans les terres argileuses, il les rend plus meubles, en même temps que la chaux favorise la décomposition des silicates.

L'action des sels de chaux paraît favoriser la production de l'amidon, qui, sous l'influence de la potasse, se transforme en glucose. L'excès de chaux se dépose dans les feuilles, où il s'accumule, sous forme d'oxalate ou de carbonate, par le simple départ de l'acide carbonique du bicarbonate de chaux amené par la sève.

Silicates. — Selon Risler, les silicates sont décomposés par l'acide carbonique du sol, ou par la matière organique, partiellement transformée en acide humique. Il se forme alors, soit des carbonates, soit et surtout des humates, plus stables, tandis que la silice se dissout dans l'eau, grâce à son état naissant. En dehors de ces deux causes de solubilité de la silice, on a reconnu que le silicate de chaux se dissout (0,0006) dans certaines conditions (P. Thénard); que le silicate d'alumine et de chaux est soluble (Gunning et Feichtinger); que la silice est dissoute principalement par l'ammoniacque du sol réagissant sur les silicates (Wolff).

Oxydes d'alumine, de fer, etc. — On a vu que le phosphate de chaux, en dissolution dans l'eau chargée d'acide carbonique, est décomposé par les oxydes de fer et d'alumine, en produisant des phosphates insolubles. D'autre part, quand on filtre, à travers une couche de terre, une solution organique ou saline, le liquide qui passe ne contient plus que des traces de la substance primitivement dissoute. Cette action du sol a évidemment pour cause la propriété absorbante, que possèdent tous les corps poreux; mais il est évident aussi que la matière dissoute doit être retenue, parce qu'elle est décomposée et entre dans de nouvelles combinaisons. Ce que nous avons dit des propriétés des composés ci-dessus étudiés justifie cette manière de voir, en ce qui concerne les dissolutions salines. Mais, comment sont retenues les matières organiques? P. Thénard a montré que, en se décomposant, ces matières donnent naissance à un acide azoté, qu'il appelle *Acide fumique*. Il a vu que les *fumates*, d'abord à base alcaline et par conséquent solubles, se décomposent au contact des oxydes de fer et d'alumine, pour former des sortes de laques insolubles, qui se modifient lentement, redeviennent solubles et forment ainsi des matériaux alibiles, que les racines absorbent. Lorsque les oxydes terreux et métalliques deviennent insuffisants, pour réagir sur les *fumates* alcalins, la prédominance de ces *fumates* rend les terres *aigres*. L'apparition des *Rumex* sur le sol et la diminution de sa fertilité sont des indices de cet état, qui cesse par l'addition de marnes aluminocalcaires. Mais la modi-

fication des *fumates* et leur retour à la solubilité sont lents: il faut donc favoriser leur transformation. L'expérience enseigne qu'elle se fait sous l'action de trois influences concomitantes: 1° l'air ou mieux l'oxygène ozonisé; 2° l'eau; 3° le carbonate de chaux en excès.

La présence de l'ozone est suffisamment expliquée, par les réactions qui se produisent au sein des matières organiques. Sous son influence, selon P. Thénard, les *fumates* insolubles se transforment en acide carbonique et en *fumates* solubles. P. Thénard s'est assuré, d'ailleurs, que l'oxygène ordinaire agit plus lentement que l'ozone.

Nous avons examiné longuement les effets du carbonate de chaux.

On a vu, d'autre part, le rôle important de l'eau, dans toutes les modifications des matières du sol, dont les principes solubles sont, par elle, répandus dans toutes les portions du terrain.

De ce qui précède, il résulte que, si les plantes trouvent dans le sol tous les matériaux des principes qu'elles absorbent, l'air et l'eau sont indispensables pour assurer la formation et la dissolution de ces principes. L'air n'arrive jamais en trop grande quantité dans un sol, si ce sol reçoit une portion d'eau suffisante; mais celle-ci ne doit jamais s'y trouver en excès: elle empêche alors l'accès de l'air, et change un terrain fertile en marécage.

ÉTUDE DES RÉACTIONS QUI SE PRODUISENT DANS L'INTÉRIEUR DE LA PLANTE

A. Formation des principes immédiats

Les plantes vertes dégagent de l'oxygène ou de l'acide carbonique, selon qu'elles sont soumises ou non à l'action de la lumière: l'oxygène dégagé provient de la décomposition de l'acide carbonique qu'elles absorbent dans l'air; l'acide carbonique expiré provient des profondeurs de la plante, où il se forme par l'action de l'oxygène sur le carbone des éléments. D'un autre côté, les matériaux organiques, absorbés par les racines, sont modifiés au sein des cellules, soit par le protoplasma cellulaire, soit par réaction réciproque, soit par l'oxygène. On doit penser que la modification ou la formation des principes s'effectuent dans les diverses parties du végétal; mais il est à croire qu'elles se font surtout dans les feuilles et, toutes les fois qu'intervient l'oxygène, sous l'influence de l'oxygène naissant, c'est-à-dire, de celui qui résulte de la réduction de l'acide carbonique. Dans les réactions qui se produisent, l'eau intervient, sans contredit, soit par elle-même, soit par ses

Le marnage s'applique, d'ailleurs, avec succès, pour d'autres causes. C'est ainsi, qu'employé dans les terres argileuses, il les rend plus meubles, en même temps que la chaux favorise la décomposition des silicates.

L'action des sels de chaux paraît favoriser la production de l'amidon, qui, sous l'influence de la potasse, se transforme en glucose. L'excès de chaux se dépose dans les feuilles, où il s'accumule, sous forme d'oxalate ou de carbonate, par le simple départ de l'acide carbonique du bicarbonate de chaux amené par la sève.

Silicates. — Selon Risler, les silicates sont décomposés par l'acide carbonique du sol, ou par la matière organique, partiellement transformée en acide humique. Il se forme alors, soit des carbonates, soit et surtout des humates, plus stables, tandis que la silice se dissout dans l'eau, grâce à son état naissant. En dehors de ces deux causes de solubilité de la silice, on a reconnu que le silicate de chaux se dissout (0,0006) dans certaines conditions (P. Thénard); que le silicate d'alumine et de chaux est soluble (Gunning et Feichtinger); que la silice est dissoute principalement par l'ammoniacque du sol réagissant sur les silicates (Wolff).

Oxydes d'alumine, de fer, etc. — On a vu que le phosphate de chaux, en dissolution dans l'eau chargée d'acide carbonique, est décomposé par les oxydes de fer et d'alumine, en produisant des phosphates insolubles. D'autre part, quand on filtre, à travers une couche de terre, une solution organique ou saline, le liquide qui passe ne contient plus que des traces de la substance primitivement dissoute. Cette action du sol a évidemment pour cause la propriété absorbante, que possèdent tous les corps poreux; mais il est évident aussi que la matière dissoute doit être retenue, parce qu'elle est décomposée et entre dans de nouvelles combinaisons. Ce que nous avons dit des propriétés des composés ci-dessus étudiés justifie cette manière de voir, en ce qui concerne les dissolutions salines. Mais, comment sont retenues les matières organiques? P. Thénard a montré que, en se décomposant, ces matières donnent naissance à un acide azoté, qu'il appelle *Acide fumique*. Il a vu que les *fumates*, d'abord à base alcaline et par conséquent solubles, se décomposent au contact des oxydes de fer et d'alumine, pour former des sortes de laques insolubles, qui se modifient lentement, redeviennent solubles et forment ainsi des matériaux alibiles, que les racines absorbent. Lorsque les oxydes terreux et métalliques deviennent insuffisants, pour réagir sur les *fumates* alcalins, la prédominance de ces *fumates* rend les terres *aigres*. L'apparition des *Rumex* sur le sol et la diminution de sa fertilité sont des indices de cet état, qui cesse par l'addition de marnes aluminocalcaires. Mais la modi-

fication des *fumates* et leur retour à la solubilité sont lents: il faut donc favoriser leur transformation. L'expérience enseigne qu'elle se fait sous l'action de trois influences concomitantes: 1° l'air ou mieux l'oxygène ozonisé; 2° l'eau; 3° le carbonate de chaux en excès.

La présence de l'ozone est suffisamment expliquée, par les réactions qui se produisent au sein des matières organiques. Sous son influence, selon P. Thénard, les *fumates* insolubles se transforment en acide carbonique et en *fumates* solubles. P. Thénard s'est assuré, d'ailleurs, que l'oxygène ordinaire agit plus lentement que l'ozone.

Nous avons examiné longuement les effets du carbonate de chaux.

On a vu, d'autre part, le rôle important de l'eau, dans toutes les modifications des matières du sol, dont les principes solubles sont, par elle, répandus dans toutes les portions du terrain.

De ce qui précède, il résulte que, si les plantes trouvent dans le sol tous les matériaux des principes qu'elles absorbent, l'air et l'eau sont indispensables pour assurer la formation et la dissolution de ces principes. L'air n'arrive jamais en trop grande quantité dans un sol, si ce sol reçoit une portion d'eau suffisante; mais celle-ci ne doit jamais s'y trouver en excès: elle empêche alors l'accès de l'air, et change un terrain fertile en marécage.

ÉTUDE DES RÉACTIONS QUI SE PRODUISENT DANS L'INTÉRIEUR DE LA PLANTE

A. Formation des principes immédiats

Les plantes vertes dégagent de l'oxygène ou de l'acide carbonique, selon qu'elles sont soumises ou non à l'action de la lumière: l'oxygène dégagé provient de la décomposition de l'acide carbonique qu'elles absorbent dans l'air; l'acide carbonique expiré provient des profondeurs de la plante, où il se forme par l'action de l'oxygène sur le carbone des éléments. D'un autre côté, les matériaux organiques, absorbés par les racines, sont modifiés au sein des cellules, soit par le protoplasma cellulaire, soit par réaction réciproque, soit par l'oxygène. On doit penser que la modification ou la formation des principes s'effectuent dans les diverses parties du végétal; mais il est à croire qu'elles se font surtout dans les feuilles et, toutes les fois qu'intervient l'oxygène, sous l'influence de l'oxygène naissant, c'est-à-dire, de celui qui résulte de la réduction de l'acide carbonique. Dans les réactions qui se produisent, l'eau intervient, sans contredit, soit par elle-même, soit par ses

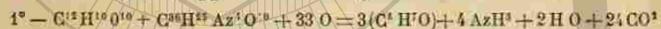
éléments. D'autre part, les azotates et l'ammoniaque, que nous avons dit être absorbés par les racines, se décomposent, pour fournir au protoplasma et aux diverses matières protéiques l'azote dont ils ont besoin. Il se produit encore ici des combinaisons nouvelles. On ne sait, en aucune façon, comment agit la nature, pour fabriquer les principes immédiats, avec des éléments, en définitive, à peu près tous de nature inorganique. Il semble pourtant, qu'on peut arriver à comprendre cette production, si l'on veut bien admettre la possibilité des réactions que nous allons indiquer, au moyen de formules évidemment hypothétiques, d'ailleurs.

Nous savons que les plantes absorbent : de l'eau (HO), de l'acide carbonique (CO²), de l'ammoniaque (AzH³), et que, dans leur sein, se produit de l'oxygène ozonisé (O).

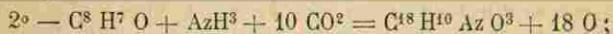
Nous savons aussi qu'elles contiennent :

De l'amidon (C¹² H¹⁰ O¹⁰), du glucose (C¹² H¹² O¹²), de la cellulose, qui est une sorte d'amidon condensé, de la protéine (C³⁶ H²⁵ Az⁴ O¹⁰, selon Mulder), de la chlorophylle (C¹⁸ H¹⁰ Az O³, selon Morot), une matière grasse spéciale (C⁸ H⁷ O, selon Morot), du tannin (C⁵⁴ H²² O³⁴), de la mannite (C¹² H¹⁴ O¹²), etc.

Voyons ce qui se passe dans l'évolution d'un bourgeon. Ce bourgeon contient de la protéine et de l'amidon; il absorbe de l'oxygène et dégage de l'acide carbonique, tandis qu'une matière grasse, de couleur jaune, apparaît dans les jeunes feuilles :

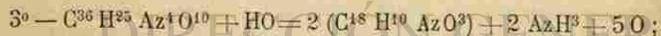


Les jeunes feuilles commencent à s'étaler; elles produisent de la chlorophylle et dégagent de l'oxygène, par simple combinaison des principes formés selon la formule n° 1.

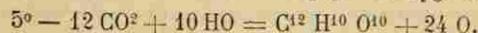


De nouvelle chlorophylle se produit d'abord aux dépens de la protéine (form. n° 3) et ensuite de l'amidon, qui se combine à l'ammoniaque (form. n° 4) résultant de la décomposition de la protéine.

On a donc successivement :

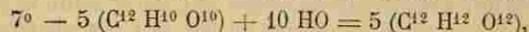
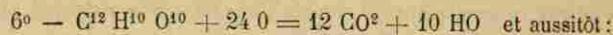


Sous l'influence de la chlorophylle ainsi produite, l'acide carbonique absorbé par les feuilles s'empare de l'eau formée selon la formule n° 4; il se produit de l'amidon et il se dégage de l'oxygène :

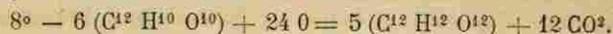


Ce résultat est déterminé par la fonction chlorophyllienne, sous

l'influence de la lumière. Pendant la nuit, la réaction s'établit en sens inverse, mais on le sait, avec une bien moindre intensité. Sur 6 parties de l'amidon formé pendant le jour, une seule est réduite en acide carbonique, tandis qu'il se forme de l'eau; cette eau se combine aux 5 autres parties d'amidon, qui se transforment en glucose. On a donc :



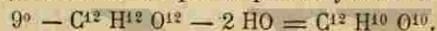
ou, en combinant ces deux formules :



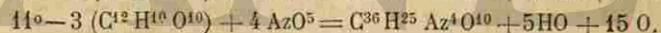
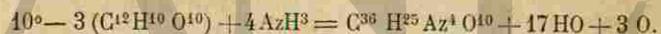
Le dégagement de l'acide carbonique peut s'effectuer aussi, par destruction d'une partie du protoplasma, selon la formule n° 1.

Nous savons que le glucose formé pendant la nuit est transporté, soit aux lieux où doit se faire un dépôt de glucose ou d'amidon, soit dans les points où s'effectue la multiplication ou l'accroissement des cellules, auquel cas, l'amidon se change en son isomère la cellulose.

Cette modification se fait par simple déshydratation du glucose :



Comme, d'autre part, la multiplication cellulaire nécessite une augmentation du protoplasma, cette augmentation se fait par la combinaison de l'acide azotique ou de l'ammoniaque apportés par la sève ascendante, avec l'amidon transporté par la sève élaborée. On a :

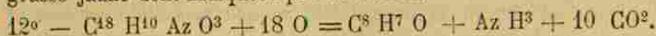


Quand les feuilles vieillissent, et deviennent jaunes, les éléments protéiques se détruisent ou s'en vont. Comme la chlorophylle est détruite et la chaux précipitée, il ne se forme plus d'amidon; celui qui restait se change en glucose, sous l'influence des sels de potasse et quitte les feuilles avec eux¹.

¹ Cette propriété de la potasse, de favoriser la production du sucre, paraît démontrée par le tableau suivant, dont nous empruntons les éléments aux *Etudes... sur l'agriculture du pays de Caux*, par E. Marchand. On y verra que la quantité de sucre fournie par les Betteraves est en raison directe de la proportion d'argile (celle-ci étant, comme on le sait, le seul élément du sol capable de céder de la potasse aux plantes) et en raison inverse de la proportion de chaux. Il semble donc que, si la chaux favorise la production de l'amidon, la potasse est nécessaire pour transformer cet amidon en sucre.

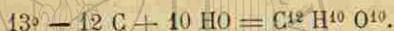
En parlant de l'amidon, nous avons dit (p. 19) que, selon Nobbe, la potasse paraît nécessaire à la production de l'amidon : un peu plus loin (p. 21), nous avons émis l'opinion que le chlorure de calcium pourrait bien être l'un des dissolvants de cet amidon. Or, des faits ci-dessus, il résulte que la chaux est l'agent producteur et la potasse l'agent modificateur de ce principe. L'expérience de Nobbe aurait-elle été mal interprétée ? Nous n'osons pas le dire, nos renseignements à ce sujet étant incomplets. Quant à l'influence

La destruction de la chlorophylle et l'apparition de la matière grasse jaune sont indiquées par la formule n° 2 renversée :



L'ammoniaque, dont la production est indiquée ici, ne se forme pas sans doute. Il est probable que l'azote et l'hydrogène, qui la constituent, entrent dans les combinaisons de nature protéique, qui évacuent les feuilles à cette époque.

On a vu que l'amidon apparaît en bien des circonstances, soit qu'il provienne du dédoublement de divers principes, soit qu'il résulte d'une simple déshydratation du glucose. Cet hydrocarbure n'est, en définitive, qu'un mélange de carbone et d'eau; il peut donc aussi se produire par simple combinaison de l'eau avec le carbone, au moment où celui-ci est mis en liberté par la réduction de l'acide carbonique :



Quel rôle joue la chaux dans la formation de l'amidon? n'est-elle que l'agent de transport de l'acide carbonique? on ne sait pas. Mais l'expérience montre que, là où manque la chaux, il ne se fait pas d'amidon.

La transformation du glucose en sucre de Canne, qui est emmagasiné dans des organes spéciaux (tige de la Canne à sucre; racine de Betterave), résulte d'une simple déshydratation :



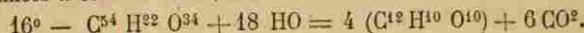
Buignet a montré que, pendant la maturation des fruits, les acides disparaissent et sont remplacés par du glucose. En supposant que l'acide disparu est de l'acide malique, on voit que, pour le changer en glucose, il suffit de le combiner avec de l'eau et du bicarbonate d'hydrogène :



attribuée au chlorure de calcium, il se peut, si elle est réelle, qu'elle s'exerce conjointement avec celle de la potasse, ou que le chlorure de calcium agisse au défaut de cette dernière.

NATURE DES PRINCIPES	QUANTITÉS TROUVÉES DANS LES PROPRIÉTÉS DE MESSIEURS :				
	MARCHAND	DUTOT	DAUSSY	DUFARG	REQUIER
Carbonate de chaux 00/00.	116,4	20,7	9,5	7,1	5,6
Argile 00/00.	20,3	68,9	71,4	77,1	117,8
Sucre 0/0 de Betterave. . . .	7,05	9,54	13,55	11,13	15,4

En traitant du tannin et de ses fonctions (v. p. 24), nous avons montré, par des formules : 1° que ce principe peut se transformer en acide gallique et en glucose : 2° que l'acide gallique se change en glucose et celui-ci en cellulose. En combinant les formules données à cette occasion, on a :



Le tannin serait donc un facteur de la cellulose, comme l'avait pensé Rochleder.

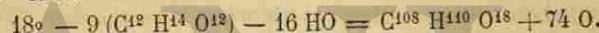
De Luca a vu de la mannite se produire dans les feuilles de l'Olivier, puis en disparaître, à mesure que l'huile se forme dans le fruit.

La mannite résulte d'une simple hydrogénation du glucose :



On peut concevoir, mais à l'aide d'une formule plus qu'hypothétique, sa transformation en oléine, par addition d'eau et d'oxygène.

La formule de l'oléine étant $3(C^{34} H^{31} O^4)$, $C^6 H^8 O^6$ ou $C^{108} H^{110} O^{18}$ on a :



Les formules successives, que nous venons de donner, permettent, dans une certaine mesure, d'expliquer comment les éléments organiques absorbés par les plantes et les principes immédiats préexistants peuvent se combiner entre eux ou se transformer en d'autres principes. Rien ne prouve, d'ailleurs, que les divers principes, dont nous avons étudié la formation, se produisent exactement comme ces formules semblent l'indiquer.

Nous avons montré que la marche ascendante de la sève se ralentit pendant la nuit; nous savons que l'amidon et le glucose se forment successivement, sous les influences contraires de la lumière et de l'obscurité. Tout porte donc à croire également, que les matières azotées nouvellement produites doivent aussi se redissoudre pendant la nuit. Il en résulte la conclusion que l'équilibre instable, déterminé par l'accumulation des sucres et des matériaux formés le jour se rétablit dans la plante, pendant la période du repos nocturne, et que les matières alors dissoutes, se transportent là où elles sont nécessaires.

B. Marche des matériaux inorganiques

La pénétration se fait par endosmose et par diffusion. La théorie enseigne que c'est surtout par diffusion, que certains sels pénètrent dans les plantes.

Soient deux liqueurs salines, A + B, séparées par une membrane poreuse. Il se présente deux cas :

1^o Les sels en présence ne se précipitent pas :

α) Si A et B contiennent le même sel, mais en proportion différente, la marche de la matière saline s'établit de la liqueur la plus concentrée vers l'autre et réciproquement : l'une cède son sel, l'autre son eau.

β) Si A et B renferment des sels différents, ceux-ci passent de A en B et de B en A, tant que l'un des sels est en excès dans l'une des liqueurs; à la limite, les deux sels sont également répartis dans chaque liqueur.

2^o Les sels en présence se précipitent mutuellement ou l'un d'eux, seul, précipite l'autre :

α) Si A contient un sel précipitable par le sel de B, le courant s'établira, soit de A vers B, soit de B vers A, selon la facilité relative avec laquelle l'un ou l'autre sel traversera la membrane interposée.

β) Si A contient deux sels, l'un précipitable par la liqueur de B, le courant établi servira d'abord à déterminer la précipitation, suivant la règle établie dans le cas précédent. Quand tout le sel précipitable aura été soustrait, le deuxième sel commencera sa diffusion, qui se continuera jusqu'à ce que l'équilibre soit établi. Dans l'un et l'autre cas, si l'un des deux sels qui se précipitent est en excès, il se répartira ensuite dans l'une et l'autre liqueur, comme s'il était seul.

Cette théorie de la diffusion est exactement applicable aux plantes. Mais, ici, intervient un autre agent : la réduction possible de la substance saline, par la matière organique.

Aux causes de l'absorption que nous avons examinées, il faut donc en ajouter deux autres :

1^o La tendance que le liquide de la plante et le liquide venu du sol ont à égaliser leur composition ;

2^o La précipitation de certains matériaux, par la matière organique.

Il convient, toutefois, de remarquer que la quantité du liquide salin absorbé sera d'autant plus considérable que la transpiration sera plus active, mais à la condition que la substance saline pourra être déposée ou neutralisée. Dans ce dernier cas, tantôt la matière entre en combinaison stable avec les tissus, tantôt elle est simplement emmagasinée, pour être utilisée plus tard.

Il n'est question ici, bien entendu, que des matières assimilables et non de celles qui détruisent le protoplasma, par nocuité directe ou par obstruction.

Les expériences faites par de Saussure, relativement à l'élection de certains matériaux salins, par les racines, ont été discutées plus haut. Il a été démontré que ces expériences ne prouvent rien.

Dehérain a cherché aussi à élucider cette question. Après avoir vainement essayé de résoudre le problème par l'expérimentation directe, il a tourné la difficulté, en employant des solutions salines, soit réunies par un tube en U, ou par de la bagasse de Canne à sucre, ou par une bande de tulle, soit séparées par une cloison poreuse. Nous ne pouvons ici résumer ces expériences. Elles nous ont paru confirmer exclusivement les lois de Berthollet, dont l'application était, selon le cas, aidée ou entravée par la diffusion seule, ou par la diffusion et la capillarité, ou par ces deux causes aidées par l'évaporation, soit de l'eau, soit de l'acide carbonique.

Les expériences de ce genre, basées sur l'application des lois physiques et chimiques, seules ou combinées, ne peuvent rien enseigner de précis. Force est donc de s'en rapporter à l'observation directe de ce qui se passe dans la nature.

On a vu que les matériaux salins de la sève se portent avant tout dans les feuilles, où elles s'emmagasinent ; ensuite, selon leur nature, ils en sont retirés, ou ils y restent et s'y accumulent. Ceux qui partent sont les sels de potasse et les phosphates, que l'analyse montre si abondants dans les jeunes organes et dans les graines. Ceux qui restent, sont les sels de chaux et la silice. Aussi voit-on augmenter progressivement le poids des cendres obtenues des feuilles prises aux périodes successives de la végétation, comme le montre le tableau suivant, emprunté aux *Etudes sur le Colza*, par I. Pierre :

ÉPOQUES DES OBSERVATIONS	CENDRES OBTENUES PAR KIL. DE MATIÈRE SÈCHE		
	PLANTE ENTIÈRE	FEUILLES VERTES	FEUILLES MORTES
22 Mars.	107,92	130,41	»
2 Avril.	104,31	132,42	179,02
6 Mai.	110,24	201,57	280,98
6 Juin.	97,56	288,30	327,48

Voici l'explication des différences observées.

Au 22 mars, les plantes, viennent d'être repiquées ; toutes les feuilles sont en bon état ; la teneur en cendres est presque égale dans la plante entière et dans les feuilles ; toutefois, ces dernières en laissent un peu plus : elles ont commencé à emmagasiner.

Au 2 avril, les plantes ont souffert, par le repiquage, et quelques

feuilles sont mortes, entraînant avec elles une grande proportion de cendres ; celles-ci ont donc diminué dans la plante et ont à peine augmenté dans les feuilles.

Au 6 mai, la plante est dans toute sa vigueur et, bien qu'elle ait perdu beaucoup de matières salines, par la mort de quelques feuilles, les feuilles vertes donnent un poids de cendres presque double de celui de la plante entière.

Enfin, au 6 juin, la plante commence à fructifier ; l'accumulation des matières salines, dans les feuilles, a continué. La faible différence observée, entre les feuilles vertes et sèches, tient à ce que les premières contiennent encore beaucoup de sels solubles, tout en possédant déjà une grande quantité de matières insolubles. Les feuilles vertes fournissent un poids de cendres plus de trois fois supérieur à celui que donne la plante entière, et les feuilles sèches en laissent presque quatre fois autant.

Les matières insolubles, ainsi déposées dans les feuilles, sont formées de silice et de carbonate ou d'oxalate de chaux. Les sels de chaux qui ont pénétré dans la plante sont surtout de l'azotate ou du bicarbonate de chaux. L'azotate se décompose en azote ou en ses combinaisons, immédiatement utilisés par le protoplasma ; le bicarbonate a perdu son excès d'acide carbonique, sous l'action des acides organiques. Quant à la chaux de ces deux sels, elle reste à l'état de carbonate, ou se combine aux acides oxalique, malique, etc.

La silice et les silicates ont pénétré à la faveur de la matière organique : ils en ont été séparés, par la combinaison de leur dissolvant, avec les principes immédiats de la plante, et se sont isolés sous forme d'incrustation dans certains tissus ou se sont combinés aux éléments de ces tissus.

Cette combinaison des substances inorganiques, avec la matière organique vivante, se traduit souvent, lorsqu'on incinère une plante, par l'obtention d'un squelette, qui conserve tous les détails de structure des tissus.

Les matériaux ainsi déposés sont loin d'être inutiles. En outre de la rigidité qu'ils communiquent aux tissus, ils ont servi avant leur précipitation : la chaux, à la production de l'amidon et à l'introduction d'une grande quantité d'acide carbonique dans la plante ; la silice, à l'introduction d'une partie de la matière organique assimilable.

Les matières minérales emmagasinées dans les tissus peuvent donc s'y trouver sous deux états :

1° *Libres* et pouvant en être séparées, soit par lavage avec de l'eau, soit à l'aide d'un acide ou d'une solution alcaline.

2° *Combinées*, c'est-à-dire ne pouvant être enlevées par aucun

traitement direct et dont la présence n'est dévoilée que par l'incinération.

Dans cette dernière catégorie se placent : les *phosphates* ou peut-être le *phosphore* combiné aux albuminoïdes ; le *soufre* provenant des sulfates, qui est combiné aussi avec les matières protéiques ; la *silice*, qui est combinée à la cellulose ; l'*iode* et les *iodures*, que les tissus des *Fucus* retiennent obstinément.

De tout ce qui précède, il résulte que le dépôt des substances inorganiques est dû à plusieurs causes : 1° le départ du dissolvant, soit par réduction du sel à l'état neutre, soit par modification de son acide, qui se change en acides oxalique, malique, tartrique, etc. ; 2° la combinaison du dissolvant avec la matière organique de la plante ; 3° la combinaison de la substance dissoute avec la matière des tissus. A ces modes de dépôt, il convient d'en ajouter deux autres, beaucoup plus rares et qui se présentent lorsqu'un sel vénéneux ou réductible pénètre dans les cellules. On observe alors, soit la destruction du protoplasma, avec conservation du principe vénéneux, soit l'obstruction du protoplasma, par réduction du corps vénéneux : *bichlorure de mercure* transformé en *calomel* ; *azotate d'argent*, qui est réduit.

RÉCAPITULATION

Arrivés au terme de cette longue étude de la nutrition, examinée dans tous ses phénomènes, nous croyons devoir la résumer.

Il en ressort :

1° Que les matériaux alibiles accumulés dans la graine ou dans le bourgeon se modifient et sont transportés dans la jeune plante ;

2° Que les principes hydrocarbonés (*amidon*, *matières grasses*, etc.) sont décomposés ou modifiés, sous l'influence de l'oxygène et de l'eau, ainsi que sous l'action mystérieuse d'un agent (*diastase*), formé aux dépens de la matière protéique (v. *Germination*) ;

3° Que, sous ces diverses influences, les carbures hydroxygénés se transforment partiellement en acide carbonique, qui se dégage, tandis que la portion non détruite s'allie aux principes aleuriques devenus liquides et, qu'en se combinant entre eux ou avec les matériaux venus du dehors, ils donnent naissance aux éléments de la multiplication des cellules ;

4° Que la jeune plante, enfin pourvue de feuilles et de racines, puise dans le sol et dans l'air les éléments nécessaires à la production et à l'évolution des nouveaux organes ;

5° Que les matières absorbées sont, dans la plante et surtout dans les feuilles, soumises à des manipulations multiples, desquelles ré-

sultent, soit la formation de principes immédiats, soit le dépôt de substances minérales, qui, tantôt se combinent à la trame des tissus et tantôt s'accumulent à l'intérieur des cellules, dont elles amènent l'obstruction et la mort;

6° Qu'enfin, les principes immédiats se modifient à leur tour, deviennent solubles et sont emportés par la *sève élaborée*, jusqu'aux lieux spéciaux où ils redeviennent insolubles et s'emmagasinent, pour constituer les matériaux de réserve d'une végétation ultérieure.

Les phénomènes qui président à la vie des plantes peuvent être répartis en trois séries d'actes bien distincts : 1° *Jeune plante* : les matériaux de la graine servent à l'évolution des organes; 2° *Plante adulte* : les matériaux absorbés au dehors se modifient et se transforment en de nouveaux principes, dont une partie sert à la production et à l'évolution des organes, tandis que l'autre partie s'accumule en de certains points; 3° *Plante vieillie* : les matériaux alibiles quittent les parties de la plante, qui doivent se détruire, et vont s'emmagasiner dans les portions qui persistent, ou dans les semences qui doivent en produire une nouvelle.

Pour que ces phases successives s'accomplissent régulièrement, il faut que la plante soit placée dans les conditions normales de la végétation, c'est-à-dire, qu'elle soit soumise à l'action successive de la lumière et de l'obscurité; qu'elle trouve dans le sol les aliments dont elle a besoin. La condition de lumière et d'obscurité successives est habituellement remplie. Il n'en est pas toujours ainsi, pour les matériaux nutritifs.

Quand une graine germe sur un sol incomplètement pourvu, la plante qui en naît a une végétation chétive; parfois, elle n'en accomplit pas toutes les phases et meurt; plus souvent, elle fleurit et fructifie, mais ses graines sont maigres et peu nombreuses. C'est ce que l'on observe, lorsqu'on fait produire à un même champ plusieurs récoltes successives, sans lui restituer les matériaux enlevés par ces récoltes. Nous avons vu que, pour reconstituer les principes solubles et utilisables d'une terre épuisée, il faut non seulement un temps plus ou moins long, mais aussi qu'on doit lui fournir les substances organiques ou minérales nécessaires, pour opérer cette reconstitution.

D'autre part, il a été établi : que chaque espèce de plantes a ses préférences; que les unes ont besoin de potasse, les autres de phosphate de chaux; que certaines ont une affinité plus grande pour la chaux ou pour la silice; qu'enfin, une terre devient rapidement stérile, quand elle est privée du calcaire indispensable à la saturation des acides dérivés de l'humus.

La vérité de ces préférences est montrée par l'observation journalière et c'est pourquoi l'on a pu diviser les plantes en *indifférentes*, *calcicoles*, *silicicoles*, *salines*. Mais l'observation montre aussi que les plantes calcicoles en un pays sont parfois silicicoles en d'autres. Au reste, ces questions sont du ressort de la géographie botanique et seront traitées dans l'article consacré à cette partie de la science. Quant à la réalité d'une élection effectuée par les végétaux, elle a été démontrée depuis longtemps par Malaguti et Durocher (*Recherches sur la répartition des éléments inorganiques*, etc.). Elle ressort de divers exemples cités à l'article *Absorption*, et encore mieux du tableau ci-dessous, empruntée à E. Marchand.

NOMS DES ÉLÉMENTS	QUANTITÉS TROUVÉES DANS 1 KIL. DE FUCUS DÉSÉCHÉS				
	FUCUS SILICOLOSUS	FUCUS VESICULOSUS	FUCUS SERRATUS	FUCUS SACCHARIN.	FUCUS DIGITATUS
Potasse	17,25	9,47	13,92	10,98	11,80
Soude	17,33	31,08	51,68	32,90	46,02
Chaux	11,33	22,14	17,00	14,90	17,36
Chlore	37,43	39,42	48,10	38,96	57,40
Iode	0,75	1,12	1,54	3,78	9,54
Brome	0,73	0,94	1,86	0,34	1,38

Les observations précédentes permettent d'établir les principes, sur lesquels reposent les notions qui doivent présider à toute culture :

1° Faciliter l'accès de l'air, qui réagit sur les matières organiques et détermine la production des éléments solubles du sol, de l'acide carbonique, des composés de l'azote, c'est-à-dire des combinaisons diverses, indispensables, soit directement, soit indirectement, à la vie des plantes;

2° Permettre ou empêcher, selon le cas, la sortie de l'eau, qui est nécessaire pour dissoudre les matières alibiles et favoriser leur transport dans la plante, mais qui ne doit jamais être en excès dans le sol;

3° Restituer au sol les matériaux soustraits par une précédente culture;

4° Donner au sol le temps de reconstituer ses éléments solubles, soit par le repos (*Jachère*), soit par une succession judicieuse des cultures, basée sur la connaissance des aliments indispensables à chacune (*Rotation*).

Même dans ces deux modes de culture, la restitution des matériaux

enlevés au sol est nécessaire, car on ne peut admettre qu'une terre soit inépuisable.

Les matières que l'on dépose sur le sol, à cet effet, ont reçu le nom général d'*Engrais*.

Les engrais sont de deux sortes : *organiques*, *inorganiques*. Les engrais organiques conviennent surtout aux terres encore riches en substances minérales, dont ils favorisent la dissolution. Ils peuvent être d'origine végétale (*plantes vertes*, *fumier de ferme*, *tourteaux*, etc.) ou d'origine animale (*poudrette*, *guano*, *débris d'animaux*).

Les engrais inorganiques conviennent aux sols épuisés par de précédentes cultures, ou dont il faut modifier la constitution. Leur nature varie donc avec le but à atteindre. Dans le premier cas, on emploie, selon les indications, les sels de potasse, les phosphates, carbonates, sulfates, azotates terreux ou alcalino-terreux. Dans le deuxième cas, on ajoute au sol une terre marneuse, qui sera, selon les besoins, argileuse, argilo-calcaire, calcaire, sablonneuse. Le choix de l'engrais varie donc avec l'effet à produire. Il varie aussi avec la culture, l'expérience ayant démontré que les plantes n'absorbent pas en même quantité les substances minérales (voir le tableau de la page 155), et que, d'autre part, certaines substances sont utiles aux unes, inutiles ou nuisibles à d'autres. C'est ainsi, par exemple, qu'il convient d'ajouter au sol : des *matières azotées* et des *phosphates*, pour les Céréales ; des *sels de potasse*, pour la Vigne et la Betterave ; des *sels de chaux*, pour le Trèfle et la Luzerne.

Disons, en terminant, que l'action des plantes sur le sol est en rapport avec la nature des racines, qui peuvent être *pivotantes* ou *fasciculées*, d'où la nécessité d'enfouir l'engrais plus ou moins profondément, selon le cas.

ORGANES DE REPRODUCTION

FLEUR

Lorsque la plante a acquis son complet développement, les feuilles du bourgeon terminal ou des bourgeons axillaires supérieurs se modifient, pour produire de nouveaux organes et une *Fleur* apparaît. Ces nouveaux organes appartiennent à deux catégories.

Les uns sont chargés de perpétuer l'espèce, par la production de germes issus d'une fécondation préalable : on les appelle *Organes reproducteurs*.

Les autres, quand ils existent, sont situés au pourtour des premiers,

auxquels ils forment une enveloppe protectrice, nommée *Périanthe* (*περί*, autour ; *ἄθος*, fleur).

Ces deux catégories d'organes sont le plus souvent réunies sur un même axe de forme variable, appelé *Réceptacle* ; leur ensemble constitue ce que, dans le langage ordinaire, on appelle une *Fleur*. Mais l'existence d'une fleur n'est pas nécessairement liée à celle des organes de protection. Pour que le but de la nature soit atteint, il suffit que les organes reproducteurs apparaissent et que la fécondation du germe s'effectue.

Une fleur privée d'enveloppes florales est dite *nue* ou *apérianthée* (*ἀπέρ.* ; fig. 139) ; une fleur pourvue d'enveloppes est dite *périanthée*. Si le périanthe est *simple*, c'est-à-dire, formé d'une seule enveloppe, la fleur est dite *monopérianthée* (fig. 140) ou *monochlamydée* (*μόνος*, un seul ; *χλαμύς*, vêtement). Si le périanthe est double, la fleur est dite *dipérianthée* ou *dichlamydée* (fig. 141).



Fig. 139. — Fleur mâle apérianthée du *Corylus americana* : a, a', écailles florales ; c, étamines.

Fig. 140. — Fleur monopérianthée du *Clematis erecta*.

Fig. 141. — Fleur dipérianthée du *Plumbago europaea*. — s, calice ; c, corolle ; b, bractée.

On nomme alors *Calice* (*κάλυξ*) l'enveloppe extérieure, et *Corolle* l'enveloppe intérieure.

Les divisions du calice sont appelées *Sépales* ; celles de la corolle ont reçu le nom de *Pétales*.

L'enveloppe des fleurs monopérianthées est regardée comme un calice, parce que, d'ordinaire, cette enveloppe n'est pas colorée ; c'est pourquoi les fleurs à périanthe simple sont dites *apétales* ou plus simplement *apétales*. Toutefois, chez beaucoup de Monocotylédones, les divisions du périanthe sont colorées et il semble difficile de préciser, si c'est là un calice ou une corolle, bien que trois de ces divisions paraissent extérieures, par rapport aux autres. On est donc convenu de nommer *Périgone* (*περί*, autour ; *γόνος*, reproduction) ou *Enveloppe périgoniale*, le périanthe de ces végétaux.

enlevés au sol est nécessaire, car on ne peut admettre qu'une terre soit inépuisable.

Les matières que l'on dépose sur le sol, à cet effet, ont reçu le nom général d'*Engrais*.

Les engrais sont de deux sortes : *organiques*, *inorganiques*. Les engrais organiques conviennent surtout aux terres encore riches en substances minérales, dont ils favorisent la dissolution. Ils peuvent être d'origine végétale (*plantes vertes*, *fumier de ferme*, *tourteaux*, etc.) ou d'origine animale (*poudrette*, *guano*, *débris d'animaux*).

Les engrais inorganiques conviennent aux sols épuisés par de précédentes cultures, ou dont il faut modifier la constitution. Leur nature varie donc avec le but à atteindre. Dans le premier cas, on emploie, selon les indications, les sels de potasse, les phosphates, carbonates, sulfates, azotates terreux ou alcalino-terreux. Dans le deuxième cas, on ajoute au sol une terre marneuse, qui sera, selon les besoins, argileuse, argilo-calcaire, calcaire, sablonneuse. Le choix de l'engrais varie donc avec l'effet à produire. Il varie aussi avec la culture, l'expérience ayant démontré que les plantes n'absorbent pas en même quantité les substances minérales (voir le tableau de la page 155), et que, d'autre part, certaines substances sont utiles aux unes, inutiles ou nuisibles à d'autres. C'est ainsi, par exemple, qu'il convient d'ajouter au sol : des *matières azotées* et des *phosphates*, pour les Céréales ; des *sels de potasse*, pour la Vigne et la Betterave ; des *sels de chaux*, pour le Trèfle et la Luzerne.

Disons, en terminant, que l'action des plantes sur le sol est en rapport avec la nature des racines, qui peuvent être *pivotantes* ou *fasciculées*, d'où la nécessité d'enfouir l'engrais plus ou moins profondément, selon le cas.

ORGANES DE REPRODUCTION

FLEUR

Lorsque la plante a acquis son complet développement, les feuilles du bourgeon terminal ou des bourgeons axillaires supérieurs se modifient, pour produire de nouveaux organes et une *Fleur* apparaît. Ces nouveaux organes appartiennent à deux catégories.

Les uns sont chargés de perpétuer l'espèce, par la production de germes issus d'une fécondation préalable : on les appelle *Organes reproducteurs*.

Les autres, quand ils existent, sont situés au pourtour des premiers,

auxquels ils forment une enveloppe protectrice, nommée *Périanthe* (*περί*, autour ; *ἄθος*, fleur).

Ces deux catégories d'organes sont le plus souvent réunies sur un même axe de forme variable, appelé *Réceptacle* ; leur ensemble constitue ce que, dans le langage ordinaire, on appelle une *Fleur*. Mais l'existence d'une fleur n'est pas nécessairement liée à celle des organes de protection. Pour que le but de la nature soit atteint, il suffit que les organes reproducteurs apparaissent et que la fécondation du germe s'effectue.

Une fleur privée d'enveloppes florales est dite *nue* ou *apérianthée* (*ἀπὸ* priv. ; fig. 139) ; une fleur pourvue d'enveloppes est dite *périanthée*. Si le périanthe est *simple*, c'est-à-dire, formé d'une seule enveloppe, la fleur est dite *monopérianthée* (fig. 140) ou *monochlamydée* (*μόνος*, un seul ; *χλαμύς*, vêtement). Si le périanthe est double, la fleur est dite *dipérianthée* ou *dichlamydée* (fig. 141).



Fig. 139. — Fleur mâle apérianthée du *Corylus americana* : a, a', écailles florales ; c, étamines.

Fig. 140. — Fleur monopérianthée du *Clematis erecta*.

Fig. 141. — Fleur dipérianthée du *Plumbago europaea*. — s, calice ; c, corolle ; b, bractée.

On nomme alors *Calice* (*κάλυξ*) l'enveloppe extérieure, et *Corolle* l'enveloppe intérieure.

Les divisions du calice sont appelées *Sépales* ; celles de la corolle ont reçu le nom de *Pétales*.

L'enveloppe des fleurs monopérianthées est regardée comme un calice, parce que, d'ordinaire, cette enveloppe n'est pas colorée ; c'est pourquoi les fleurs à périanthe simple sont dites *apétales* ou plus simplement *apétales*. Toutefois, chez beaucoup de Monocotylédones, les divisions du périanthe sont colorées et il semble difficile de préciser, si c'est là un calice ou une corolle, bien que trois de ces divisions paraissent extérieures, par rapport aux autres. On est donc convenu de nommer *Périgone* (*περί*, autour ; *γόνος*, reproduction) ou *Enveloppe périgoniale*, le périanthe de ces végétaux.

Les organes reproducteurs sont de deux sortes : les uns sont chargés de la formation du germe et considérés comme des *organes femelles* ; les autres produisent les corpuscules chargés de la fécondation du germe et sont regardés comme des *organes mâles*. On a donné le nom de *Pistil* ou de *Carpelle* (fig. 142) à l'organe femelle et celui d'*Étamine* à l'organe mâle (fig. 143). L'ensemble

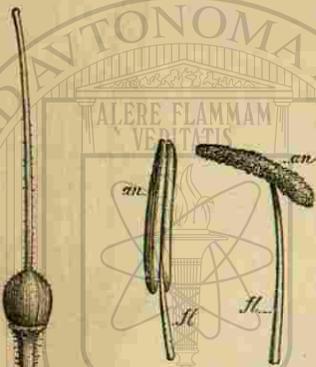


FIG. 142. — Pistil du *Lychnis vulgaris*.

FIG. 143. — Deux étamines du *Lis superba*. — A. Anthère (an) encore fermée et dressée sur le filet (fl). — B. Anthère couverte de pollen.

Lorsqu'une plante porte à la fois des fleurs mâles et des fleurs femelles, on la dit *Monoïque* ; si les fleurs mâles et femelles sont portées sur des pieds distincts, l'espèce est dite *Dioïque*. On appelle *Polygames*, les espèces composées d'individus de trois sortes : 1^o mâles, 2^o femelles, 3^o hermaphrodites, ou encore les uns mâles et hermaphrodites, les autres femelles et hermaphrodites. Les plantes monoïques, dioïques et polygames sont désignées sous le nom général de *Diclines*.

Une fleur peut n'être constituée que par une étamine ou par un pistil simple ; parfois aussi le périanthe est représenté par une seule foliole ; on la dit alors *incomplète*. Plus souvent, au contraire, chaque sorte d'organes forme, autour de l'axe floral, un verticille distinct ; il existe alors autant de verticilles, qu'il y a de sortes d'organes dans une fleur.

On dit qu'une fleur est *complète*, lorsqu'elle contient quatre verticilles : *Calice*, *Corolle*, *Étamines*, *Pistil* (fig. 144).

La fleur est souvent précédée ou portée à l'aisselle de feuilles modifiées, appelées *Bractées* (fig. 145). Quand plusieurs fleurs sont

des organes femelles est appelé *Gynécée* (γυναικίον, appartement des femmes ; de γυνή, femme, οἶκος, maison) ; l'ensemble des organes mâles a reçu le nom d'*Androcée* (ἀνδρῆ, homme, οἶκος, maison).

Quand une fleur possède les deux sortes d'organes reproducteurs, on la dit *Hermaphrodite* ; on la dit *Unisexuée*, si elle n'en possède que d'une seule espèce ; enfin, elle est dite *Neutre*, lorsque les organes reproducteurs manquent et qu'elle est réduite à ses enveloppes.

enveloppées par une grande bractée, celle-ci prend le nom de *Spathe* (fig. 146). Le passage des bractées aux enveloppes florales

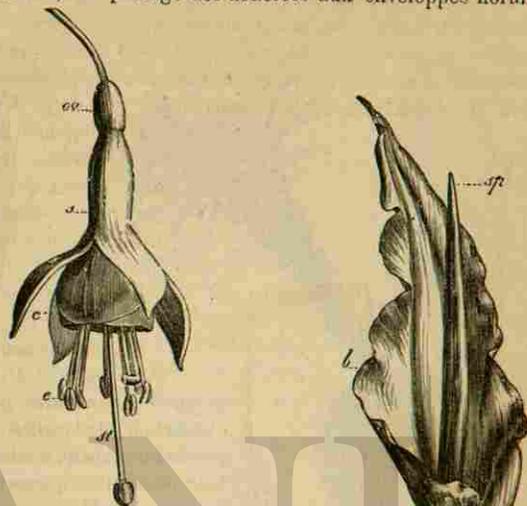


FIG. 144. — Fleur complète du *Fuchsia splendens*. — ov, ovaire ; s, calice ; c, corolle ; e, étamines ; st, style.



FIG. 145. — Portion d'un rameau florifère de Tilleul*.

est parfois presque insensible (*Cactus*, fig. 147) ; ou bien les bract

* f, feuille à côtés (a a') inégaux ; b, bractée ; pd, pédoncule floral en partie (pd') soulevé à la bractée.

FIG. 146. — Inflorescence en (spadice (sp)) du *Dracunculus vulgaris* entourée de sa spathe (b).

tées se groupent autour de la fleur, de manière à constituer une sorte de calice secondaire, qu'on nomme *Calicule* (fig. 148). Si les



FIG. 147. — Tige fleurie de l'*Echinocactus Ottonis*, montrant le passage des bractées au calice et aux pétales.

FIG. 148. — Fleur du *Dianthus barbatus*, pourvue d'un calicule de 6 bractées.

bractées se réunissent au point d'insertion de plusieurs fleurs disposées en ombelle ou en capitule, leur ensemble prend le nom d'*Involucre* (fig. 149).

L'involucre situé à la base des ombelles secondaires d'une ombelle composée, a reçu le nom d'*Involucelle* (fig. 149). Il peut être sim-

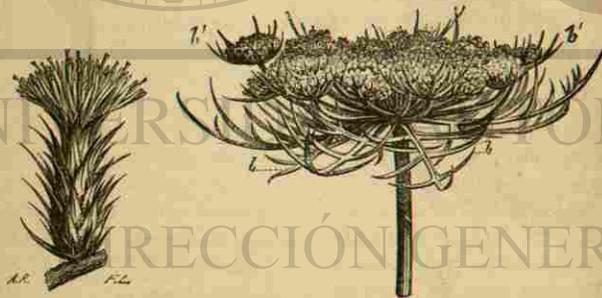


FIG. 149. — Capitule du *Carduus pycnocephalus* pourvu d'un involucre imbriqué.

FIG. 150. — Ombelle du *Daucus Carota*: *b, b*, involucre; *b', b'*, involucelles.

ple, c'est-à-dire formé d'une seule rangée de folioles, ou composé, c'est-à-dire, formé de plusieurs verticilles superposés, dont les folioles sont disposées en séries circulaires, mais

alternent d'un verticille à l'autre; il est dit alors *bi-plurisérié*, selon le cas (fig. 149).

L'involucre est appelé *Cupule*, quand il est composé de folioles soudées par la base.

La cupule peut être *écailleuse* (Chêne, fig. 151), ou *foliacée* (Noisetier), ou *péricarpéide* (Châtaignier).

7. Modification des organes floraux.

Nous avons dit que les organes floraux sont formés par des feuilles modifiées; on conçoit donc que ces divers organes puissent passer de l'un à l'autre, soit brusquement, soit par des transitions insensibles. Ainsi, chez les *Calycanthus*, on ne peut dire où finit le calice, où commence la corolle; chez les *Nymphaea* (fig. 152), les pétales se transforment peu à peu en étamines; chez beaucoup de plantes, les carpelles sont foliacés; chez d'autres ils le deviennent accidentellement (fig. 153). La transformation du calice en corolle et de la corolle en étamines constitue une *Métamorphose ascendante*. Lorsque le contraire arrive (*Duplication de la rose*), ou quand une partie des organes floraux se transforme en feuilles (*Virescence*), la *Métamorphose* est dite *rétrograde*. Dans ce dernier cas, la fleur donne souvent naissance à un rameau et on la dit *prolifère*.

Puisque les organes floraux sont des feuilles modifiées, il est évident que leurs verticilles doivent, comme les verticilles foliaires, être soumis aux lois de l'*Alternance*.

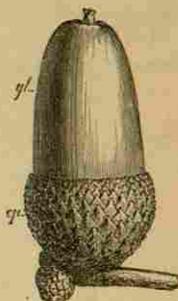


FIG. 151. — Gland du Chêne: pédonculé (*pl*) avec sa cupule (*cp*).

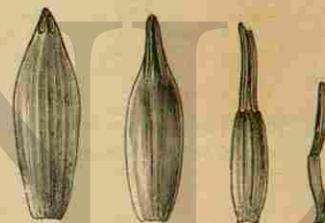


FIG. 152. — Série de modifications offertes par les pétales du *Nymphaea alba*, depuis l'apparition de l'anthère à leur sommet, jusqu'à la formation complète de l'étamine.

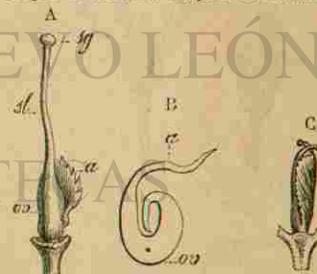


FIG. 153. — Deux états du pistil du Cerisier à fleurs doubles.

* A. Carpelle (*ov*) dont l'un des bords (*a*) est devenu foliacé; *sl*, son style; *sg*, son stigmate. — B. Coupe transversale de ce carpelle. — C. Un autre pistil formé de deux feuilles.

On voit le plus souvent, en effet, les pétales alterner avec les sépales et avec les étamines, tandis que celles-ci alternent avec les carpelles; enfin, quand le calicule existe, ses bractées alternent avec les divisions calicinales.

Mais, parfois, les pièces d'un verticille sont placées en avant des pièces du verticille qui le précède ou le suit. On dit, dans ce cas,

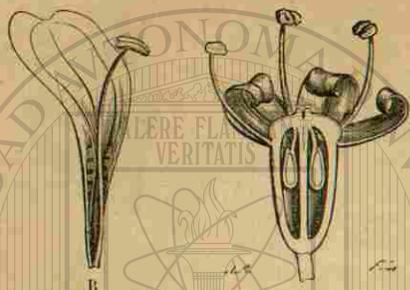


FIG. 154. — Étamine oppositipétale de l'*Armeria maritima*.

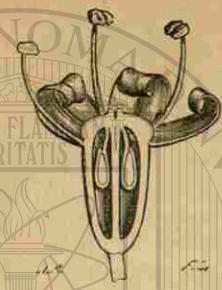


FIG. 155. — Coupe longitudinale de la fleur du Fenouil, montrant l'alternance des étamines.

154), par opposition avec le terme *alternipétales* (fig. 155) appliqué aux étamines régulièrement alternes aux divisions de la corolle.

que les pièces de ces verticilles sont *opposées*, mot impropre, en ce qu'il s'applique à des organes en réalité *superposés* et non placés aux extrémités d'un même diamètre transversal. Lorsque cette superposition s'observe entre les pièces de l'androcée et de la corolle, on dit que les étamines sont *oppositipétales* (fig.

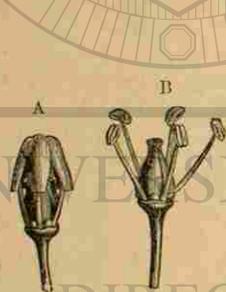


FIG. 156. — Fleur de la Vigne.

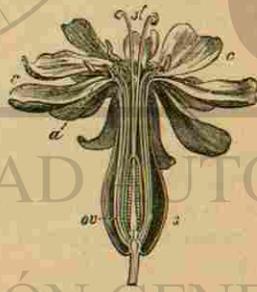


FIG. 157. — Section longitudinale d'une fleur semi-double de *Saponaria officinalis* **.

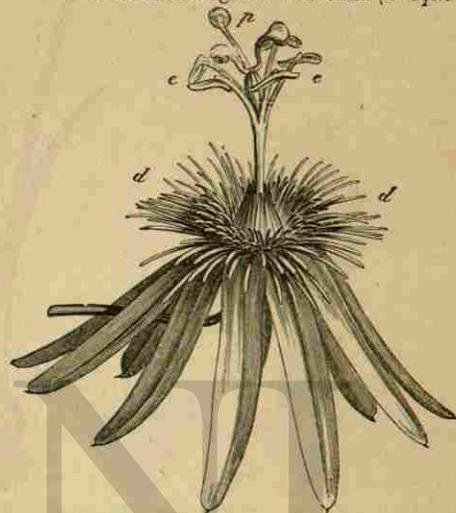
L'opposition des pièces de deux verticilles consécutifs est due, soit à l'avortement du verticille normal, qui est remplacé par un

* A. La corolle s'est détachée et reste supportée par les étamines oppositipétales. — B. Fleur dont la corolle est tombée. — Dans l'une et l'autre figure, on voit les nectaires alternes aux étamines.

** s, calice; c, corolle; a, étamines; st, style; ov, ovaire.

nouveau verticille issu du dédoublement parallèle des pièces du verticille précédent, soit à l'existence de plusieurs verticilles régulièrement alternatifs d'une même sorte d'organes, et dont le plus extérieur est remplacé par un verticille formé d'organes nouveaux (*Disque, Nectaire*), soit en-

fin à la suppression des pièces du verticille intermédiaire. Ainsi, dans la Vigne (fig. 156), les étamines normales sont remplacées par autant de nectaires et les étamines oppositipétales résultent d'un dédoublement des pièces de la corolle. Chez les Géraniums, il existe trois verticilles staminaux, dont le plus extérieur est



représenté par 5 nectaires situés à la base des 5 grandes étamines intérieures, qui alternent avec les divisions de la corolle, tandis que les 5 étamines intermédiaires sont oppositipétales.

Les différents verticilles constitutifs d'une fleur complète sont souvent échelonnés, en quelque sorte, autour de l'axe qui les porte, mais séparés par des mérithalles très-courts. Parfois, l'un de ces mérithalles s'allonge davantage et prend alors un nom spécial. Chez la Saponaire (fig. 157), le calice est séparé de la corolle par un entre-nœud appelé *Anthophore* (άνθος, fleur, πορὸς, qui porte); chez les Passiflores, l'androcée et le gynécée sont seuls exhaussés et le mérithalle qui les supporte est appelé *Gynandrophore* (γυνή, femme, άνήρ, homme, πορὸς, qui porte; fig. 158) dans l'Œillet, la Saponaire (fig. 157), les Papilionacées (fig. 159), le gynécée est porté par un prolongement de



FIG. 159. — Pistil du *Lathyrus latifolius*, rétréci, à sa base, en un podogyne.

l'axe nommé *Podogyne* (πόδι, pied, γυνή, femme); si le podogyne est conique et supporte un grand nombre de carpelles, on l'appelle *Gynophore* (γυνή, φορέων) (fig. 160).

Les faits que nous venons de passer successivement en revue, permettent d'établir la définition suivante : la *Fleur est un ra-*



FIG. 160. — Pistils (p) d'une fleur de *Magnolia grandiflora*, supportés par un gynophore (a) long et épais.

meau à mérithalles généralement très-courts, composé d'un, de deux ou plusieurs verticilles de feuilles modifiées et essentiellement caractérisé par la présence d'un ou de plusieurs organes sexuels.

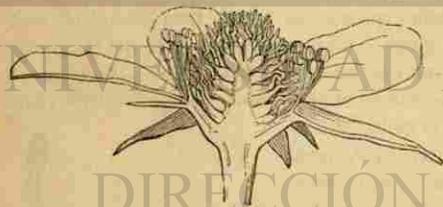


FIG. 162. — Coupe longitudinale d'une fleur de *Benotia* montrant le réceptacle fortement élargi.

au pédoncule uni-pluriflore, qui naît du centre des feuilles, chez les plantes bulbeuses ou acaules (fig. 161).

Enfin, il arrive fréquemment que le pédoncule s'élargit au point d'insertion des organes floraux, cette portion élargie du pédoncule est appelée *Réceptacle* (fig. 162).



FIG. 161. — Narcisse des prés, à fleur portée sur une hampe.

La fleur est rarement sessile; presque toujours, elle est portée sur un axe plus ou moins long, nommé *Pédoncule*, et l'on dit qu'elle est *pédonculée* (v. fig. 140). On a réservé le nom de *Hampe*

INSERTION

Ce que nous savons de la constitution de la fleur, permet de comprendre que les pièces centrales doivent occuper le sommet de l'axe, si rien ne vient déranger les rapports des verticilles successifs. Dans ces conditions, les étamines, le calice et la corolle seront toujours placés au-dessous du pistil et l'un quelconque de ces verticilles sera inséré sur l'axe, d'autant plus bas qu'il sera plus extérieur. Cette sorte d'insertion a reçu le nom d'*Hypogyne*, et les verticilles qui la présentent sont dits *hypogynes* (ὑπὸ, en dessous; γυνή, femme) (fig. 163-164).

Parfois, au lieu de se bomber en son milieu, le réceptacle se creuse, au contraire, en une sorte de coupe, dont le bord supporte le calice et sur la paroi interne de laquelle s'insèrent d'abord la corolle, puis les étamines; le pistil, qui occupe le centre de la coupe, est alors (ou semble) situé à la même hauteur que les autres organes, ou bien il est situé un peu au-dessous; dans ce cas, on dit que l'insertion est *périgyne* (fig. 165-166) (περί, autour). Si les bords de la coupe se rejoignent, de manière à ce que le pistil soit complètement invaginé dans la cavité du réceptacle, les autres verticilles floraux sont situés au-dessus de lui et leur insertion est dite *épigyne* (ἐπί, en-dessus, fig. 167).

Dans ces deux dernières sortes d'insertion, le calice paraît être

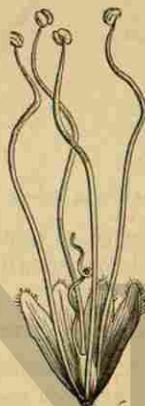


FIG. 163. — Fleur de la *Sensitive*.



FIG. 164. — Coupe longitudinale d'une fleur de *Renoncule rampante*.



FIG. 165. — Coupe longitudinale d'une fleur de *Potentille*.



FIG. 166. — Coupe longitudinale d'une fleur de *Cerisier*.

le verticille le plus élevé et c'est lui qui semble donner attache aux étamines et à la corolle. Il suffit, toutefois, d'un moment d'attention, pour montrer que ces organes en sont indépendants et sont, en réalité, portés sur le réceptacle.



FIG. 167. — Coupe longitudinale d'une fleur de Poirier.

On ne devrait donc pas dire que l'insertion est périgyne ou épigyne, puisque la disposition, que ces mots tendent à établir comme réelle, n'est en définitive qu'apparente. Cependant, ces appellations méritent d'être conservées, parce qu'elles indiquent un état particulier de la fleur, assez général, pour qu'il serve de caractère, dans le groupement des végétaux en grandes classes.

SYMÉTRIE DE LA FLEUR

Une fleur est dite *régulière*, quand chaque verticille est formé de pièces égales, disposées en symétrie rayonnante et que un plan vertical quelconque, passant par son centre, la divise en deux moitiés égales (fig. 168, 171).



FIG. 168. — Fleur de *Campanula Rapunculus*. — c, corolle; s, calice.

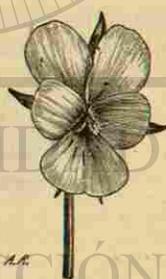


FIG. 169. — Fleur du *Viola tricolor*.



FIG. 170. — Fleur d'*Aconit*.

Une fleur est dite *irrégulière*, quand un, deux ou plusieurs de ses verticilles sont formés de pièces soit inégales ou dissemblables, soit non symétriquement disposées, et qu'elle ne peut être divisée en deux moitiés égales, par un plan vertical quelconque passant par son centre.

L'irrégularité d'une fleur ou de l'un de ses verticilles n'entraîne pas nécessairement le défaut absolu de symétrie. Souvent, au contraire, elle peut alors être coupée en deux moitiés égales par un plan vertical; mais, dans ce cas, la division ne peut être effectuée que par un seul plan (fig. 169).

Quand une fleur irrégulière ne peut être divisée par aucun plan, en deux moitiés égales ou symétriques, on la dit *asymétrique*.

La régularité d'une fleur est déterminée par plusieurs causes :

1° La *Symétrie du nombre*, tous les verticilles ayant le même nombre de pièces (*Crassula*, fig. 171);

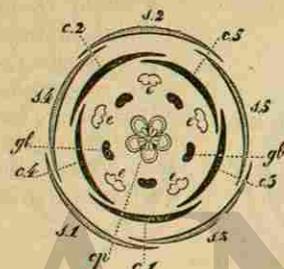


FIG. 171. — Diagramme d'une fleur de *Sedum rubens*.

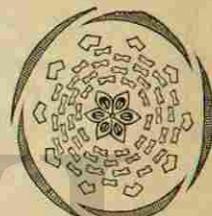


FIG. 172. — Diagramme de la fleur de l'*Hellebomus niger*.

2° La *Symétrie de disjonction*, les verticilles et leurs pièces étant libres de toute adhérence (*Hellebomus*), (fig. 172);

3° La *Symétrie de position*, les verticilles étant régulièrement superposés et alternes (*Sedum*, fig. 171);

4° La *Symétrie de forme*, toutes les pièces d'un verticille étant semblables.

Les causes déterminantes de l'irrégularité, sont :

1° L'*Inégalité de développement*, qui altère la symétrie de forme ou de longueur (corolle de la Pensée (fig. 169), et du Muflier, calice de l'Aconit (fig. 170), androcée des Crucifères (fig. 173), etc.);

2° Les *Soudures* ou *Symphyses*, qui altèrent la symétrie de disjonction, produisent la cohérence de pièces distinctes, soudent les pièces d'un verticille à celles d'un autre ou transforment un verticille composé en un organe simple en apparence (corolle gamopétale, étamines monadelphes ou syngénèses (fig. 174), fleurs gynandres, etc.);

3° Les *Multiplications*, qui augmentent le nombre des organes de même espèce (étamines du Pavot, fig. 175);

4° Le *Dédoublement* ou *Chorise*, qui altère la symétrie de nombre et la symétrie de position; il augmente le nombre des pièces d'un verticille :

α Tantôt de dehors en dedans : les parties nouvelles se placent en avant

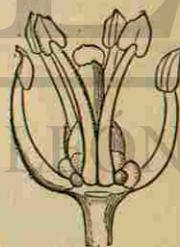


FIG. 173. — Androcée et gynécée d'un *Alysson*.

les unes des autres ou en séries radiales, et le dédoublement est dit parallèle (fig. 176).

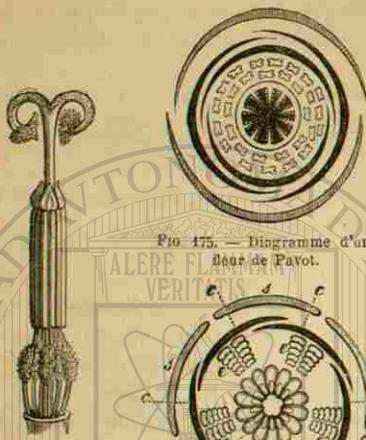


FIG. 175. — Diagramme d'une fleur de Pavot.

FIG. 174. — Fleur d'une *Synanthère* privée de sa corolle, pour montrer les étamines syngeneses (d'après Payer).

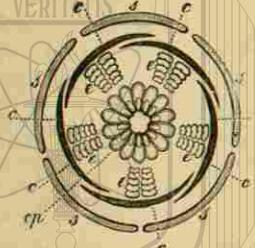


FIG. 176. — Diagramme d'une fleur de Mauve.

♂ Tantôt latéralement : les pièces nouvelles se placent à côté les unes des autres, sur un même plan circulaire, et le dédoublement est dit *collatéral* (fig. 177).

La *Multiplication* est caractérisée par ce fait, que les nouveaux verticilles alternent entre eux et avec les verticilles préexistants (fig. 171, 172), tandis que,

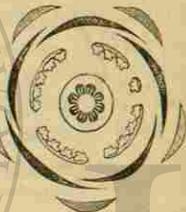


FIG. 177. — Diagramme d'une fleur d'Oranger, montrant le dédoublement collatéral des étamines.

dans le *Dédoublement*, les nouveaux organes se superposent ou se juxtaposent à ceux qui les ont produits (fig. 175, 176).

5° Les *Avortements* et les *Suppressions* d'organes ou même de verticilles entiers, qui altèrent la symétrie de nombre, de position et de forme : avortement des éta-

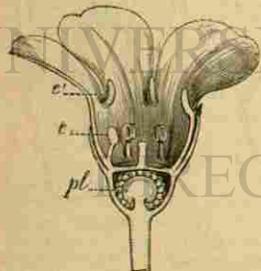


FIG. 178. — Coupe longitudinale d'une fleur de *Samolus Valerandi*, montrant l'avortement du verticille extérieur des étamines (*e*), qui sont transformés en écailles, *c*, étamines normales du verticille interne.

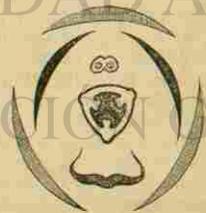


FIG. 179. — Diagramme d'une fleur d'*Orchis*, montrant la suppression de deux étamines.



FIG. 180. — Étamine et style d'une *Cannacée*. — *e*, anthère; *pl*, son filet pétaioïde; *p*, style pétaioïde.

mines normales du *Samolus* (fig. 178); suppression de 1-2 étamines chez les *Orchidées* (fig. 179).

Avortement signifie arrêt d'évolution d'un organe qui a commencé à se montrer; *Suppression* est l'absence d'un organe qui devrait exister, selon les lois de la symétrie, et ne s'est pas montré. Ainsi, la *Scrofulaire* ne possède que 4 étamines et 2 carpelles, au lieu de 5 qu'en exige la symétrie rayonnante; cela est dû à l'*avortement* d'une étamine, que remplace une lamelle et à la *suppression* de trois carpelles, qui manquent absolument.

6° La *Transformation* des pièces en organes de nature différente : Étamines des *Cannacées* (fig. 180).

PRÉFLORAISON

On appelle *Préfloraison* ou *Estivation*, l'agencement qu'affectent les diverses parties de la fleur, avant leur épanouissement. La préfloraison du calice et celle de la corolle sont surtout importantes, en ce qu'elles fournissent des caractères distinctifs de grande valeur, pour le groupement des familles.

Le Maout et Decaisne divisent les diverses sortes de préfloraison en deux catégories, selon que les enveloppes florales sont situées : 1° à la même hauteur et constituent ainsi un verticille vrai : *Préfl. valvaire, préfl. tordue*; 2° à des hauteurs différentes et sur une spirale surbaissée : *préfl. imbriquée, préfl. quinconciale*.

Nous admettons 9 sortes de préfloraison.

1° *Valvaire*. — On en connaît trois sortes :

a *Valvaire simple* : les folioles se touchent par leurs bords, sans se recouvrir (fig. 181);

b *Valvaire induplicative* : les bords s'infléchissent vers le centre et les parties contiguës se touchent par la face externe de la portion infléchie (fig. 182);



FIG. 181. — Diagramme d'une fleur de Vigne, à corolle en préfloraison valvaire simple.

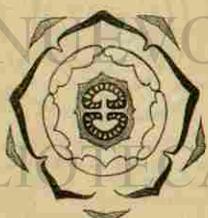


FIG. 182. — Diagramme d'une fleur de *Lobélie*, à corolle en préfloraison valvaire induplicative.

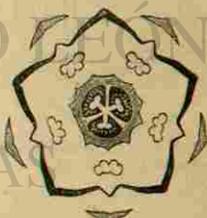


FIG. 183. — Diagramme d'une fleur de *Raiponce*, à corolle en préfloraison valvaire réduplicative.

γ *Valvaire réduplicative* : les bords se réfléchissent vers l'extérieur et les parties contiguës se touchent par leur face externe (fig. 183).

2° **Tordue**. — Chaque foliole est recouverte en partie par l'une de ses voisines et recouvre en partie l'autre (fig. 184).

3° **Quinconciale**. — Les folioles au nombre de cinq, sont : deux extérieures, deux intérieures, une semi-intérieure et semi-extérieure (fig. 185).

4° **Spirale**. — Les folioles sont très-nombreuses et se recouvrent successivement, dans l'ordre de leur insertion (*Nymphaea*, *Clusia*, fig. 186).

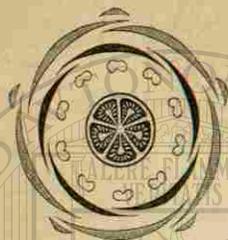


FIG. 184. — Diagramme d'une fleur de *Melastoma*, à calice et corolle en préfloraison tordue.

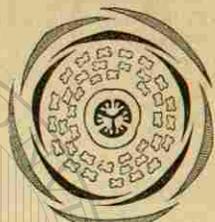


FIG. 185. Diagramme d'une fleur de Myrte, à calice et corolle en préfloraison quinconciale.

5° **Vexillaire**. — L'une des folioles est extérieure et recouvre ses deux voisines, qui recouvrent à leur tour les deux autres (*Papilionacées*, fig. 187).

6° **Cochléaire**. — Une foliole creusée en cuiller recouvre les quatre autres (*Aconit*, v. fig. 172, p. 167), ou bien la partie recouvrante est formée de deux folioles soudées. Payer, n'admet pas de distinction, entre les préfloraisons vexillaire et cochléaire. Le Maout et Decaisne disent que, dans la préfloraison vexillaire, la foliole n° 4 du quinconce normal est devenue extérieure et

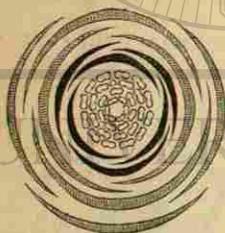


FIG. 186. — Diagramme d'une fleur mâle de *Clusia*, en préfloraison spirale.

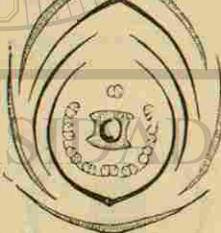


FIG. 187. — Diagramme d'une fleur de *Tetragolobus*, à calice et corolle en préfloraison vexillaire.

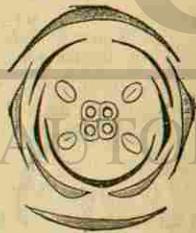


FIG. 188. — Diagramme d'une fleur de *Touchéum Scarodoma*, à calice et corolle en préfloraison cochléaire.

recouvre les folioles 1-2, qui sont semi-intérieures et semi-extérieures, tandis que, dans la préfloraison cochléaire, la foliole n° 2, qui devrait être extérieure, est devenue intérieure (fig. 188).

7° **Imbriquée**. — La foliole n° 1 est extérieure ; les folioles n° 2, 3, 4, se recouvrent successivement et sont moitié intérieures et moitié extérieures ; la foliole n° 5 est recouverte en partie par la quatrième et en partie par la première. Dans

ce mode, la spirale foliaire est de $1/5$ et non de $2/5$, comme dans les préfloraisons quinconciale, vexillaire et cochléaire (fig. 189).

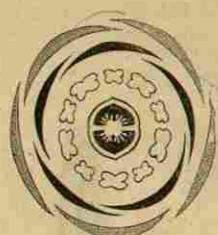


FIG. 189. — Diagramme d'une fleur de Saxifrage, à corolle en préfloraison imbriquée.

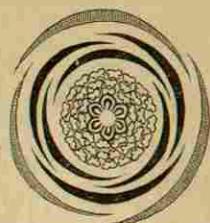


FIG. 190. — Diagramme d'une fleur de Magnolia, à préfloraison convolutive.

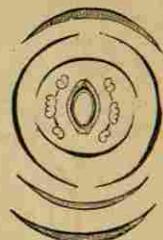


FIG. 191. — Diagramme d'une fleur de Fumeterre, à corolle en préfloraison alternative.

Parmi les variétés de la préfloraison imbriquée, se trouve celle qu'on a nommée *Convolutive*. Elle consiste en ce que les pièces d'un verticille se recouvrent et s'enveloppent complètement (*Magnolia*, fig. 190).

8° **Alternative**. — Les folioles sont disposées en deux verticilles alternes, dont l'extérieur recouvre le verticille intérieur (calice des *Crucifères*; corolle des *Fumariacées*, fig. 191).

9° **Chiffonnée**. — Les pétales sont logés dans un calice trop étroit, relativement à leur ampleur ; ils se plissent alors irrégulièrement ou se chiffonnent. Cette préfloraison est appelée aussi *Corrugative* (fig. 192).



FIG. 192. — Fleur de Coquelicot, en préfloraison chiffonnée.

INFLORESCENCE

Les fleurs sont tantôt solitaires à l'extrémité de l'axe, tantôt réunies plusieurs ensemble sur un axe commun.

L'arrangement des fleurs, sur la plante, a reçu le nom d'*Inflorescence*.

Quand les fleurs sont solitaires à l'extrémité de l'axe, elles arrêtent son accroissement en longueur et l'inflorescence est dite *définie* ou *terminée*. Il arrive souvent alors, que la végétation se continue par le développement de rameaux, dont chacun se termine aussi par une fleur. L'on observe, dans ce cas, que l'épanouissement de chacune des fleurs terminales, est d'autant plus rapide que le rameau qui la porte est inséré en un point plus voisin de l'axe primitif, de telle sorte que la floraison semble s'effectuer en rayonnant du sommet à la base de la plante, ou, si les rameaux sont presque d'égal longueur, du centre à la circonférence. C'est pourquoi l'in-

2° **Tordue**. — Chaque foliole est recouverte en partie par l'une de ses voisines et recouvre en partie l'autre (fig. 184).

3° **Quinconciale**. — Les folioles au nombre de cinq, sont : deux extérieures, deux intérieures, une semi-intérieure et semi-extérieure (fig. 185).

4° **Spirale**. — Les folioles sont très-nombreuses et se recouvrent successivement, dans l'ordre de leur insertion (*Nymphaea*, *Clusia*, fig. 186).

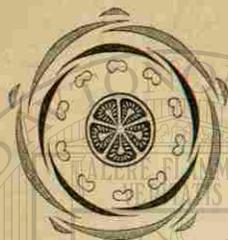


FIG. 184. — Diagramme d'une fleur de *Melastoma*, à calice et corolle en préfloraison tordue.

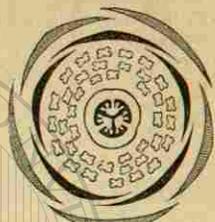


FIG. 185. Diagramme d'une fleur de Myrte, à calice et corolle en préfloraison quinconciale.

5° **Vexillaire**. — L'une des folioles est extérieure et recouvre ses deux voisines, qui recouvrent à leur tour les deux autres (*Papilionacées*, fig. 187).

6° **Cochléaire**. — Une foliole creusée en cuiller recouvre les quatre autres (*Aconit*, v. fig. 172, p. 167), ou bien la partie recouvrante est formée de deux folioles soudées. Payer, n'admet pas de distinction, entre les préfloraisons vexillaire et cochléaire. Le Maout et Decaisne disent que, dans la préfloraison vexillaire, la foliole n° 4 du quinconce normal est devenue extérieure et

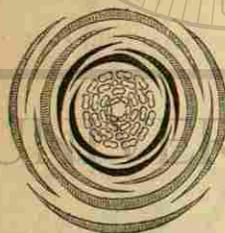


FIG. 186. — Diagramme d'une fleur mâle de *Clusia*, en préfloraison spirale.

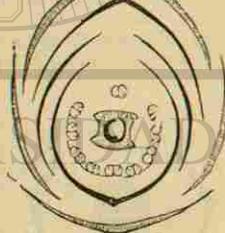


FIG. 187. — Diagramme d'une fleur de *Tetragolobus*, à calice et corolle en préfloraison vexillaire.

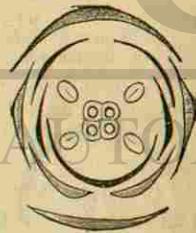


FIG. 188. — Diagramme d'une fleur de *Touchéum*, à calice et corolle en préfloraison cochléaire.

recouvre les folioles 1-2, qui sont semi-intérieures et semi-extérieures, tandis que, dans la préfloraison cochléaire, la foliole n° 2, qui devrait être extérieure, est devenue intérieure (fig. 188).

7° **Imbriquée**. — La foliole n° 1 est extérieure ; les folioles n° 2, 3, 4, se recouvrent successivement et sont moitié intérieures et moitié extérieures ; la foliole n° 5 est recouverte en partie par la quatrième et en partie par la première. Dans

ce mode, la spirale foliaire est de $1/5$ et non de $2/5$, comme dans les préfloraisons quinconciale, vexillaire et cochléaire (fig. 189).

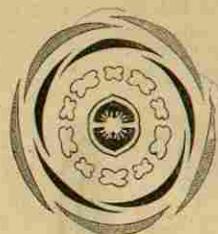


FIG. 189. — Diagramme d'une fleur de Saxifrage, à corolle en préfloraison imbriquée.

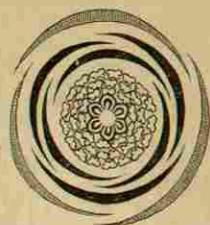


FIG. 190. — Diagramme d'une fleur de Magnolia, à préfloraison convolutive.

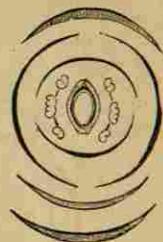


FIG. 191. — Diagramme d'une fleur de Fumeterre, à corolle en préfloraison alternative.

Parmi les variétés de la préfloraison imbriquée, se trouve celle qu'on a nommée *Convolutive*. Elle consiste en ce que les pièces d'un verticille se recouvrent et s'enveloppent complètement (*Magnolia*, fig. 190).

8° **Alternative**. — Les folioles sont disposées en deux verticilles alternes, dont l'extérieur recouvre le verticille intérieur (calice des *Crucifères*; corolle des *Fumariacées*, fig. 191).

9° **Chiffonnée**. — Les pétales sont logés dans un calice trop étroit, relativement à leur ampleur ; ils se plissent alors irrégulièrement ou se chiffonnent. Cette préfloraison est appelée aussi *Corrugative* (fig. 192).



FIG. 192. — Fleur de Coquelicot, en préfloraison chiffonnée.

INFLORESCENCE

Les fleurs sont tantôt solitaires à l'extrémité de l'axe, tantôt réunies plusieurs ensemble sur un axe commun.

L'arrangement des fleurs, sur la plante, a reçu le nom d'*Inflorescence*.

Quand les fleurs sont solitaires à l'extrémité de l'axe, elles arrêtent son accroissement en longueur et l'inflorescence est dite *définie* ou *terminée*. Il arrive souvent alors, que la végétation se continue par le développement de rameaux, dont chacun se termine aussi par une fleur. L'on observe, dans ce cas, que l'épanouissement de chacune des fleurs terminales, est d'autant plus rapide que le rameau qui la porte est inséré en un point plus voisin de l'axe primitif, de telle sorte que la floraison semble s'effectuer en rayonnant du sommet à la base de la plante, ou, si les rameaux sont presque d'égal longueur, du centre à la circonférence. C'est pourquoi l'in-

florescence définie a reçu aussi le nom d'*inflorescence centrifuge* (fig. 193; v. l'article *Ramification*, p. 105).

Quand l'axe primitif ne se termine pas par une fleur, sa végé-

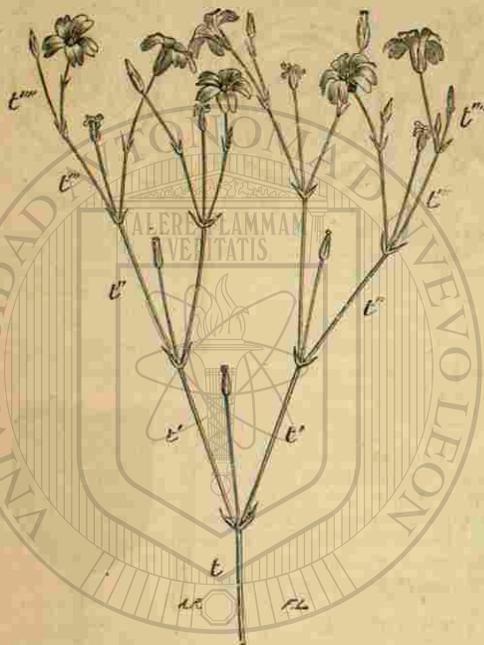


FIG. 193. — Inflorescence définie du *Cerastium collinum*.



FIG. 194. — Épi du Plantain lancéolé.

tation peut se continuer d'une manière indéfinie. Les fleurs naissent successivement à l'aisselle des feuilles et de bas en haut, de telle sorte que, si l'on suppose rabattues sur un même plan horizontal les fleurs successivement développées, l'épanouissement de ces fleurs semblera s'effectuer selon un ordre ascendant, ou de l'extérieur à l'intérieur, c'est-à-dire en rayonnant de la circonférence au centre. Cette sorte d'inflorescence a reçu les noms de *centripète*, d'*indéfinie* ou d'*indéterminée* (fig. 194 et 202).

Mais, chez quelques plantes à végétation ou, si l'on veut, à inflorescence générale indéfinie, les axes secondaires qui portent les fleurs constituent autant d'inflorescences définies; ou bien, l'axe primitif étant terminé par une fleur, les axes secondaires sont constitués par des inflorescences indéfinies.

De Candolle a fait, de ces catégories d'inflorescences, un groupe intermédiaire, qu'il appelait *inflorescences mixtes* (fig. 195).



FIG. 195. — Rambeau fleuri de Saugé.



FIG. 196. — Ombelle du *Butomus umbellatus*.

La nature réelle des groupes de fleurs d'une inflorescence est souvent, d'ailleurs, d'une détermination difficile. Il est alors nécessaire de recourir à l'étude de l'évolution initiale de ces groupes. L'on constate de cette manière, que l'ombelle, simple en apparence, du

Butomus umbellatus (fig. 196) est constituée par un assemblage de cymes hélicoïdes à axes très-courts; que l'inflorescence du Tabac, ordinairement regardée comme une panicule simple, est composée

d'autant de sympodes qu'on y voit des rameaux distincts et qu'elle est, en réalité, formée par une cyme paniculée, ou mieux par une panicule de sympodes.

A. Guillard, qui a étudié avec beaucoup de soin les diverses sortes d'inflorescences, a vu les deux types fondamentaux se grouper de diverses manières. En appelant *Botryes* les inflorescences indéfinies, et *Cymes* les inflorescences définies, il a donné, à leurs diverses et inverses combinaisons, les noms de *Dicymes*, *Dibotryes*, *Botry-Cymes*, *Cymo-Botryes*, etc.

Inflorescences indéfinies

Les inflorescences indéfinies peuvent être groupées en trois catégories :

- 1^o TYPE ÉPI (fig. 194) : fleurs sessiles sur l'axe primitif (*Épi*, *Chaton*, *Spadice*, *Cône*, *Capitule*, *Sycône*);
- 2^o TYPE GRAPPE (fig. 202) : fleurs portés sur des axes secondaires simples (*Grappe*, *Corymbe*, *Ombelle simple* ou *Sertule*);
- 3^o TYPE PANICULE (fig. 204) : fleurs portées sur des axes d'ordre tertiaire, au moins (*Panicule*, *Ombelle composée*, *Corymbe composé*).

TYPE ÉPI

L'Épi est constitué par un assemblage de fleurs hermaphrodites, portées sur un axe allongé (Verveine, Plantain, fig. 194).



FIG. 197. — Deux chatons mâles du Noisettier d'Amérique.

Le *Chaton* est un épi articulé, caduc et à fleurs unisexuées (Saul, Noisetier, fig. 197).

Le *Spadice* est un épi non articulé, à fleurs unisexuées et enveloppé d'une grande spathe (*Arum*, v. fig. 146, p. 159).

Le *Cône* ou *Strobile* est un chaton composé de fleurs femelles, que recouvrent des écailles ligneuses (Conifères, v. fig. 124, p. 98) ou membraneuses (Houblon, fig. 198).

Le *Capitule* est un épi dont l'axe surbaissé s'est élargi transversalement, de manière à se transformer en une sorte de tête ou de plateau (*Réceptacle commun*, *Phoranthé*, *Clinanthe*, fig. 199), supportant un nombre indéfini de fleurs sessiles (*Scabieuse*, *Souci*). Le capitule est généralement entouré de bractées disposées en un involucre ou *Péricline* uni- ou plurisérié, formé par les bractées ou folioles axillantes des fleurs extérieures, tandis que les fleurs intérieures sont placées à l'aisselle de bractées en forme d'*écailles*, de *soies* ou même de *poils*; c'est pourquoi le réceptacle est dit *sétacé*, *écailleux*, *paillé*, *poilu*. Parfois, les fleurs s'insèrent dans de petites dépressions (*réceptacle alvéolé*), à bords tantôt plus ou moins prolongés et découpés ou *imbriés*, tantôt nus (*réceptacle nu*).

Le capitule est surtout spécial aux Synanthérées et aux Dipsacées. On lui rapporte l'inflorescence des Trèfles.



B. D.F.

FIG. 198. — Cône du Houblon.

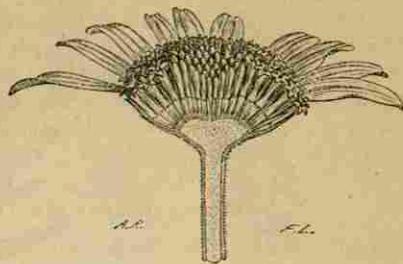


FIG. 199. — Coupe longitudinale du capitule de l'*Anthemis rigescens*.

Le *Sycône* est un capitule, dont le réceptacle commun est devenu concave (*Dorstenia*, fig. 200) ou même s'est transformé en une sorte de bouteille, par l'accroissement en hauteur de ses bords et la dépression concomitante de son centre (*Figuier*, fig. 201). Cette sorte d'inflorescence a été nommée aussi *Hypan-*

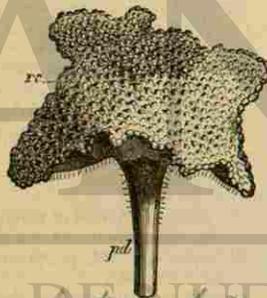


FIG. 200. — Inflorescence du *Dorstenia contrajera*; *rc*, réceptacle; *pd*, pédoncule.

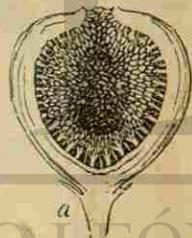


FIG. 201. — Inflorescence du Figuier.

tholium. Ici, les fleurs inférieures ou latérales sont devenues supérieures, au lieu de rester extérieures, comme dans le capitule, et les fleurs centrales sont devenues inférieures.

TYPE GRAPPE

La *Grappe* est un épi, à fleurs portées sur des pédoncules simples, égaux entre eux et répartis sur toute la longueur de l'axe primaire (*Grosjeune*, *Orchis*, fig. 202).

Le *Corymbe simple* est une grappe, dont les pédoncules s'élèvent à la même

hauteur, bien qu'ils soient nés en des points différents de l'axe primitif, de manière que leur ensemble forme une sorte d'ombrelle (Poirier).



FIG. 202. — Inflorescences en grappe de l'*Orchis mascula*.



FIG. 203. — Ombelle du *Cerasus Caproniana*.

L'Ombelle simple ou *Sertule* est une grappe, dont les pédicelles forment une sorte de verticille au sommet de l'axe, sont de longueur égale et s'élevaient tous à la même hauteur. On peut aussi regarder cette inflorescence, comme un capitule à fleurs pédunculées. Les inflorescences de ce groupe peuvent être indéfinies (fig. 203) ou mixtes (*Butomus*, v. fig. 196).

TYPE PANICULE

Le type panicule est souvent des plus complexes et des plus difficiles à définir. Beaucoup d'auteurs lui rapportent, en effet, des inflorescences d'un tout autre ordre et qui appartiennent, en réalité au groupe des inflorescences définies.

Telle est celle du Tabac qu'on appelle une *panicule*; celle du *Butome*, qu'on dit être une *ombelle*; celle des *Renoncules* qu'on désigne parfois sous le nom de *Corymbe*. D'autres, se conformant aux appellations vulgaires, nomment *épi* l'inflorescence des Graminées, qui est toujours une panicule, mais une panicule tellement contractée, parfois, qu'il faut l'examiner de près,

pour reconnaître que les fleurs sont insérées sur des axes d'ordre tertiaire (Froment).

Nous avons déjà parlé (v. p. 173) des inflorescences du Tabac et du *Butome*. Nous étudierons les autres sortes, après avoir traité des sortes d'inflorescences du groupe des panicules, et que l'on a appelées : *Panicule*, *Corymbe composé*, *Ombelle composée*.

La *Panicule* est une grappe, à pédoncules secondaires ramifiés (*Yucca*, *Cinchona*, fig. 204). Quand les rameaux intermédiaires sont plus longs que ceux



FIG. 204. — Panicule du *Cinchona ovata*.

de la base et que ceux du sommet de la panicule, cette inflorescence offre l'aspect d'un ovoïde et prend le nom de *Thyrse*.

Le *Corymbe composé* est un *Corymbe* à pédoncules ramifiés, s'élevant tous à la même hauteur (*Tanaisie*).

L'*Ombelle composée* est une *sertule*, dont les rayons sont terminés par autant d'ombelles simples (*Fenouil*, *Carotte*, fig. 205).

Un grand nombre d'inflorescences indéfinies offrent un aspect très-varié et

sont souvent très-dissimilaires en apparence. La diversité de leur constitution leur a fait donner des noms spéciaux (*Régime des Palmiers*) ou bien on



FIG. 205. — Ombelle composée de la Carotte.

les a désignées, pour cause de ressemblance, par une appellation en réalité fautive (*Epi du Froment*), ou enfin on les a dénommés selon la constitution des groupes secondaires sur lesquels sont insérées les fleurs.

Quelle que soit leur constitution, ces sortes d'inflorescences ont pour caractère commun d'avoir leurs fleurs portées sur des pédicelles issus d'une division du pédoncule et par suite d'ordre tertiaire au moins. Elles doivent, en conséquence, être rapportées au type panicule.

Au type paniculé, se rapportent donc les sortes d'inflorescences ci-après :

La **GRAPPE COMPOSÉE** est une panicule, dont les axes secondaires portent des grappes (*Troëne*).

L'**ÉPI COMPOSÉ** est une panicule, dont les axes secondaires portent des épis nommés *Épillets* (*Froment*). Parfois les épillets sont placés sur des pédicelles ramifiés (*Avoine*, *Agrostide*, fig. 206).

Le **SPADICE COMPOSÉ** ou **RÉGIME** est une panicule, dont les divisions ultimes portent des épis à fleurs unisexuées (*Palmiers*).

On appelle encore : **CAPITULES EN GRAPPE**, l'inflorescence des *Petasites*, qui est formée de capitules portés sur des axes secondaires ; **OMBELLES EN GRAPPE**, l'inflorescence du *Lierre*, dont les ombelles sont insérées à diverses hauteurs sur un axe commun.

Ces dénominations sont commodes pour l'usage ordinaire et doivent être conservées, parce qu'elles désignent des formes bien déterminées ; mais ces formes appartiennent nécessairement au groupe des Panicules.



FIG. 206. Epi composé de l'*Agrostis alba*.

Inflorescences définies

Les inflorescences définies ont reçu le nom général de *Cyme*.

La *Cyme* est dite *simple*, lorsqu'elle est formée par une fleur solitaire, qui termine la végétation (fig. 207). On la dit *composée*, lorsque l'axe primaire et chacun de ses rameaux, ainsi que leurs divisions, se terminent par une fleur (fig. 208).



FIG. 207. — Cyme simple du Narcisse des prés.



FIG. 208. — Cyme composée du Lin cultivé.

Cymes bipares ou dichotomiques. — Dans les plantes à feuilles opposées et à végétation définie, il arrive fréquemment qu'un rameau se développe à l'aisselle de chacune des deux feuilles supérieures. Chacun de ces rameaux se termine par une fleur, porte deux feuilles et produit à son tour deux nouveaux rameaux, qui se terminent par une fleur et portent deux feuilles, offrant chacune un rameau à son aisselle, etc. La fleur terminale de chaque axe se trouve ainsi placée dans l'angle formé par les rameaux issus de ses feuilles ; on la dit *alaire* (v. fig. 193, p. 172).

D'autre part, comme chacun des axes successifs porte deux rameaux toujours terminés par une fleur, leur ensemble présente un aspect caractéristique, qui a fait donner à cette sorte d'inflorescence,

le nom de *Cyme bipare*. Comme, d'ailleurs, les deux rameaux issus de chacun de ces axes sont nés à la même hauteur et se sont développés de manière à paraître continuer l'axe primitif, qui semble s'être bifurqué, on a donné à cette disposition des rameaux le nom de *Dichotomie* (fig. 209).

Il arrive parfois que l'un des rameaux (généralement l'interne) avorte ou ne produit pas de nouveaux rameaux : l'inflorescence prend alors l'aspect du sympode des Cymes unipares (*Silene gallica*).

Cymes unipares. —

Les cymes unipares se montrent surtout chez les plantes à végétation définie, pourvues de feuilles alternes.

Dans une cyme unipare, la fleur terminale est toujours *oppositifoliée*, c'est-à-dire, que la feuille et la fleur sont insérées aux extrémités d'un même diamètre transversal.

Cette disposition est due au développement anormal du rameau né à l'aisselle de la feuille opposée à la fleur : ce rameau grossit beaucoup, déjette latéralement la fleur qui termine l'axe primaire et

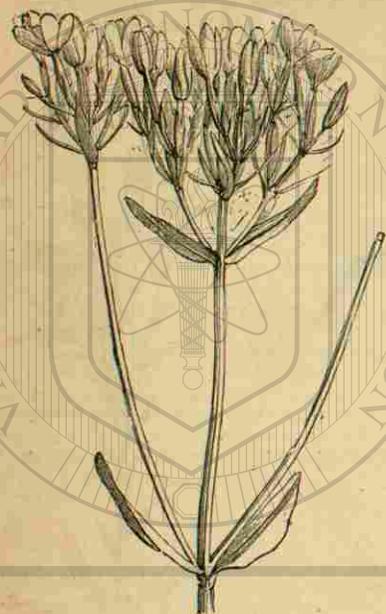


Fig. 209. — Cyme bipare de l'*Erythraea Centaurium*.

se superpose à cet axe, qu'il semble continuer. Lorsque plusieurs rameaux se superposent les uns aux autres, l'inflorescence prend l'aspect d'une grappe, à fleurs oppositifoliées ; l'axe, en apparence simple, qui les porte, est donc formé par une série d'axes usurpateurs, successivement déjetés : il devient un *Sympode* (fig. 210).

Dans la production des cymes unipares, il peut se présenter deux cas :

1° Le cycle foliaire raméal est *homodrome* :

Les feuilles et les fleurs sont donc disposées en une spire continue, et la cyme est dite *hélicoïde* (*Alstrœmeria*).

2° Le cycle foliaire raméal est *hétérodrome* :

La spire est donc interrompue et change de direction, chaque fois qu'un nouvel axe usurpe la place de l'axe qui le précède.

Supposons que chaque rameau ne porte qu'une feuille : comme les feuilles sont opposées aux fleurs ; comme chaque feuille sera séparée de celle qui la précède et de celle qui la suit, par un angle de divergence de valeur constante, il s'en suit :

α) Que les feuilles se placeront sur une même moitié du cylindre-axe = *moitié postérieure* ;

β) Que les fleurs se placeront sur l'autre moitié du cylindre-axe = *moitié antérieure* ;

γ) Que la spire changeant de direction à chaque usurpation nouvelle, c'est-à-dire à chaque nœud.

1° Les feuilles se superposent de 2 en 2 nœuds ;

2° Les fleurs se superposent de 2 en 2 nœuds ;

δ) Que chaque fleur occupant le sommet de l'axe qu'elle termine, l'ensemble des axes superposés se présente comme une sorte de spire formée par une série de lignes droites, normalement dirigées en arrière, puisque chaque axe nouveau est un rameau interposé entre la fleur et la feuille unique de l'axe qui se termine à la fleur (fig. 211).

Une cyme unipare ainsi constituée est dite *scorpioïde* (fig. 212).



Fig. 210. — Rameau sympodique de la Jusquiame

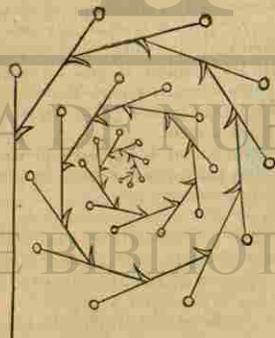


Fig. 211. — Schéma d'une cyme unipare scorpioïde



Fig. 212. — Cyme scorpioïde du *Symphytum asperinum*.

Voyons ce qui se passe dans une plante à type phyllotaxique 2/5 (Jusquiame, Bourrache, Myosotis).

1° La fleur terminale (tr, 1) de l'axe primitif (n° 1) est rejetée sur le point

diamétralement opposé à la feuille-mère (*fle 1*) du rameau usurpateur (fig. 243)

2. La feuille unique (*fle 2*) du rameau usurpateur (n° 2) se place sur le cylindre-axe, à une certaine distance de la feuille-mère (*fle 1*) de ce rameau, distance mesurée par un arc de spirale = $2/5$ de circonférence.

3. La fleur terminale (*flr 2*) du premier rameau (n° 2) se place vis-à-vis de la feuille unique (*fle 2*) de ce rameau, rejetée qu'elle est par le développement du deuxième rameau usurpateur (n° 3), né à l'aiselle de la feuille *fle 2*.

4. Cette fleur se place donc au-dessus, mais à la droite de la fleur (*flr 1*) terminale de l'axe primitif et, comme celle-ci, sur la moitié antérieure du cylindre-axe.

5. La feuille unique (*fle 3*) du deuxième rameau usurpateur (n° 3), se place, sur le cylindre-axe à $2/5$ de la feuille-mère (*fle 2*) de ce rameau; mais, comme il y a hétérodromie, la spirale a changé de direction et la feuille *fle 3* se superpose exactement à la feuille *fle 1* de l'axe primitif.

6. La fleur terminale (*flr 3*) du deuxième rameau usurpateur (n° 3) est repoussée en dehors, par l'interposition du troisième rameau usurpateur (n° 4): cette fleur est donc reportée en avant; elle se place vis-à-vis de la feuille *fle 3* et, comme cette dernière est superposée à la feuille *fle 1*, la fleur *flr 3* se superpose aussi à la fleur *flr 1*.

7. La fleur (*flr 3*) se place donc sur la moitié du cylindre-axe, qui porte déjà la fleur *flr 1* et la feuille *fle 2*.

Les feuilles *fle 1*, *fle 2*, *fle 3*, étant séparées l'une de l'autre (ou *fle 1* de *fle 2* et *fle 2* de *fle 3*) par un angle de $2/5$ et se trouvant, par hétérodromie, reportées d'un même côté (*postérieur*) du cylindre-axe, il en résulte que les fleurs correspondantes (*flr 1*, *flr 2*, *flr 3*) sont rejetées sur le côté (*antérieur*) du cylindre-axe opposé à celui qui porte les feuilles, et que, en outre, chacune de ces fleurs se trouve séparée de celle qui la précède et de celle qui la suit, par un angle de divergence de $1/5$ seulement.

Comme les rameaux qui se superposent sont tous soumis aux lois indiquées ci-dessus, on conçoit que, sur une inflorescence scorpoïde.

1. Les feuilles se disposent alternativement à droite et à gauche du côté postérieur du cylindre-axe, et que, étant séparées successivement par des arcs de spirale égaux, ces feuilles se superposent de 2 en 2 nœuds et soient insérées sur deux lignes parallèles, séparées par un arc de $2/5$;

2. Les fleurs se disposent alternativement à gauche et à droite du côté antérieur du cylindre-axe, et que étant séparées successivement par des arcs de spirale égaux, ces fleurs se superposent de 2 en 2 nœuds et soient insérées sur deux lignes parallèles: comme chacune de ces fleurs est oppositifoliée, l'arc de cercle qui sépare les deux lignes est de $1/5$.

Les inflorescences unipares ne sont pas toujours unifoliées.



FIG. 243. — Schéma indiquant le mode de production d'une cyme unipare scorpoïde.

Parfois (Belladone, *Solanum*), chaque rameau usurpateur porte deux feuilles, dont l'une se juxtapose à la feuille-mère de ce rameau, tandis que l'autre s'élève jusqu'au sommet de l'axe secondaire.

Les feuilles ainsi rapprochées sont dites *gémées*, bien qu'elles appartiennent à deux axes différents (v. fig. 113, p. 92, et fig. 122, p. 107).

D'autres fois (Douce-amère, fig. 214), chacun des rameaux superposés dans le sympode porte un certain nombre de feuilles. La nature sympodique de l'axe ainsi constitué est révélée à la fois, par la position extra axillaire des fleurs et par l'inversion de la spirale foliaire, chaque fois que se montre une nouvelle inflorescence.

Enfin, chez la Morelle noire, la position réelle des fleurs et des inflorescences, sur le sympode, est masquée par les soudures qui s'effectuent entre le pédoncule floral et le rameau usurpateur. Cette anomalie est dévoilée par l'hétérodromie des cycles foliaires (v. fig. 113, p. 92).

Dans les plantes à inflorescence définie, on observe parfois qu'un certain nombre de rameaux se groupent autour de la fleur terminale, de telle sorte que la tige semble bifurquée, trifurquée ou



FIG. 244. — Rameau sympodique de Douce-amère.

même présente un plus grand nombre de divisions (Belladone). L'examen phyllotaxique de ces nouveaux axes montre que leurs cycles sont presque tous hétérodromes et permet de déterminer leur nature véritable (v. *Ramification*, p. 105).



FIG. 215. — Dichotomie fausse du Pavot.

Il peut arriver aussi que l'un des rameaux d'une plante à feuilles alternes devienne aussi grand que l'axe primitif (Benoitte, Coquelicot, fig. 215) ou bien que, des deux bourgeons nés à l'aisselle de feuilles opposées (Œillet), un seul se développe autant que l'axe primitif. Dans ces divers cas, la tige semble bifurquée et l'on se trouve en présence d'une dichotomie apparente. Au reste, nous avons déjà traité de ces anomalies, à l'article *Ramification* et nous ne devons pas nous y appesantir davantage.

CALICE

Le calice est, en général, l'enveloppe la plus extérieure de la fleur. Il est, d'ordinaire, formé d'un seul rang de folioles; quelquefois, il est multiple ou composé de plusieurs rangées de folioles (Magnolia, v. p. 170-171, fig. 186-191).



FIG. 216. — Fleur de Pensée privée de corolle, pour montrer son calice polysépale. FIG. 217. — Fleur de l'*Amaranthus fruticosus*, s., calice, c., corolle.

Les folioles qui le constituent sont nommées *Sépales*. Selon que ces folioles sont distinctes ou soudées, on le dit *Polysépale* (fig. 216) ou *Gamosépale* (fig. 217).

Le calice gamosépale peut être *entier* ou *divisé* et alors être *fidèle* (ou *fendu*), *partit* ou *sé-*

en grande et calice ou en vert de l'ham-
petaloïde

qué, selon que les divisions sont plus ou moins profondes. Quand celles-ci sont très-courtes, on le dit *denté*; selon le nombre et la profondeur des divisions, on le dit : *bi denté*, *bi partit*, *quinquédenté*, *trifide*, etc.

On nomme : *Tube*, toute la partie soudée du calice gamosépale; *Limbe*, toute sa partie libre; *Gorge*, le point d'union du tube au limbe.

Le tube calicinal est : *cylindrique* (Œillet), *cupuliforme* ou en forme de godet (Oranger), *claviforme* ou en massue (*Silene Armeria*), *vésiculeux* ou semblable à une vessie (Alkékenge), *turbiné* ou en forme de toupie (Bourdaïne), *campanulé* ou en cloche (Haricot), *urcéolé* ou en forme de grelot (Jusquiame). Il peut être encore *régulier* ou *irrégulier*, et alors : *labié*, *éperonné*, en cas rare (fig. 218).

On le dit : *connivent*, quand les sépales s'inclinent les uns vers les autres (*Ceanothus*); *clos*, quand les sépales se touchent par leur bords, mais restent distincts (Giroflée); *dressé*, quand la direction de ses folioles est verticale (Roquette); *étalé*, quand les sépales sont presque horizontaux (Moutarde); *réfléchi*, quand les sépales se renversent en dessous, contre le pédoncule (Renoncule bulbeuse).

Le calice peut être encore : *petaloïde* (Iris); *foliacé*; réduit à un bourrelet circulaire (Garance) ou même nul (Chrysanthème). Parfois aussi, il se transforme en *paillettes*, ou en *écailles*, en *soies*, en une *vigrette* qui peut être *simple* ou *plumeuse* et *sessile* ou *stipitée*.

Quant à sa durée, on le dit : *caduc* ou *fugace*, s'il se détache avant la floraison (Pavot, Vigne, fig. 219); *tombant* ou *décidu*, s'il se détache après la floraison (Giroflée); *persistant*, s'il ne se détache pas et reste vert, après la floraison (Belladone); *marcescent*, s'il persiste après la floraison, mais se dessèche (Mauve); *accrescent*, s'il grandit après la floraison et entoure le fruit (Alkékenge, fig. 220).

Le calice est *simple* ou *pourvu d'appendices* de forme variable.

Les folioles calcinales ont une structure à peine différente de celle des feuilles. Leur parenchyme est parcouru généralement par un petit nombre de nervures; leurs deux faces sont pourvues d'un épiderme garni de stomates.



FIG. 218. — Fleur d'Œuil.



B

FIG. 219. — Fleur de Vitis, dont le calice se détache au moment de l'épanouissement.

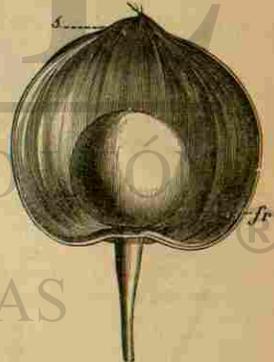


FIG. 220. — Fruit de l'Alkékenge, inclus dans le calice accrescent.

COROLLE

La corolle est l'enveloppe interne des fleurs dipérianthées. Ses folioles ont reçu le nom de *Pétales*. Selon que les pétales sont libres ou soudés, la corolle est dite *polypétale* ou *gamopétale*.

La corolle est aussi, soit *régulière*, soit *irrégulière*.

Un pétale (fig. 221) se compose de deux parties : L'*Onglet* (a), la *Lame* (b).

L'onglet correspond au pétiole de la feuille ; il est *court* dans la Rose, *long* dans l'*Œillet* ; parfois il manque et le pétale est dit *sessile* (Seringat) ; On le dit, selon le cas, *nu*, *nectarifère*, *até*, *écailleux*, etc.

La lame, portion élargie du pétale, correspond au limbe de la feuille ; elle peut être *entière* ou *divisée*, et alors *dentée* ou *dentelée*, *frangée*, *fide*, *déchiquetée*, etc.

Les pétales sont *plans* ou *concaves*, *tuberculeux* (Hellebore fétide), *unilobés* (Trolle), *bilobés* (Eranthis, fig. 222), *cupuliformes* ou en *capuchon* (Aconit, fig. 223). Au point d'union de la lame et

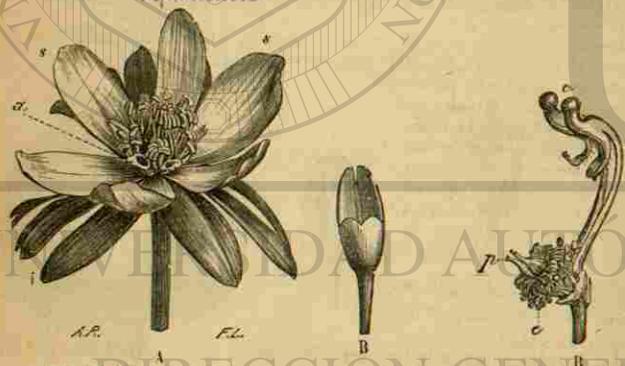


Fig. 222. Fleur de l'*Eranthis hiemalis*.

Fig. 223. Fleur d'*Aconit* privée de calice. — c, pétales en capuchon.

de l'onglet se montrent parfois des lamelles dont l'ensemble (*Coronulle*), forme une *couronne* (Lychnide dioïque et v. fig. 224) ; d'autres fois, on y voit des

* A, entière ; s, sépales, a, pétales (f) ; B, un pétale (f) isolé.

écailles (éc. fig. 225) ou de petites saillies internes (*Forrices*), correspondant à autant de dépressions de la face externe du pétale.

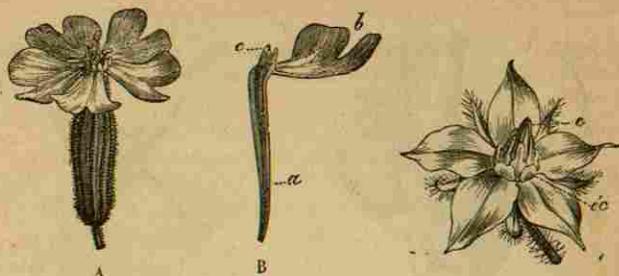


Fig. 224. — Fleur du *Silene pendula*.

Fig. 225. — Fleur de Bourrache — éc, écailles.

COROLLE POLYPÉTALE

La Corolle polypétale régulière peut être :

Cruciforme ou formée de 4 pétales disposés en croix (Crucifères, fig. 226, Chéridoine) ;

Caryophyllée ou formée de 5 pétales à onglet long, inclus dans le calice (Œillet) ; (fig. 224 et v. p. 160, fig. 148).

Rosacée ou composée de 5 pétales étalés et à onglet court ou nul (Rose, Cerisier, fig. 227).



Fig. 226. — Fleur du *Lunaria biennis*.

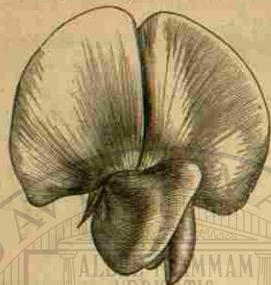
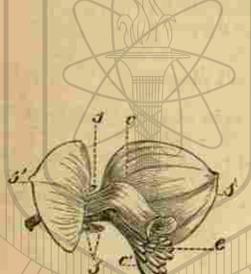
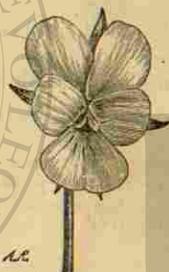
Fig. 227. — Fleur du Cerisier.

La Corolle polypétale irrégulière offre un assez grand nombre de formes, divisées en deux catégories :

Papilionacée ou composée de 5 pétales, à préfloraison vexillaire : le supérieur plus grand (*Étendard*) recouvre les deux latéraux (*Ailes*), qui recouvrent les deux inférieurs, dont les bords, souvent soudés constituent la *Carène* (fig. 228).

* A, fleur entière ; B, pétale isolé ; a, onglet ; b, limbe ; c, coronulle.

Anomale. — On appelle ainsi toute corolle polypétale irrégulière, qui n'est point papilionacée (Capucine, Aconit, Pensée, *Delphinium*, *Polygala*, etc., fig. 223, 229, 230, 231).

Fig. 228. — Fleur du *Lathyrus latifolius*.Fig. 229. — Fleur du *Delphinium consolida*, privée de calice et montrant l'épéron corollin (ép.).Fig. 230. — Fleur du *Polygala vulgaris*.Fig. 231. — Fleur du *Viola tricolor*.

COROLLE GAMOPÉTALE

La corolle gamopétale, nommée à tort *monopétale*, est formée par la soudure des pétales, qui constituent un tube plus ou moins long, dont la portion supérieure est souvent étalée. Elle se compose alors de trois parties : une inférieure (*Tube*), une supérieure étalée (*Limbe*), une intermédiaire (*Gorge*).

Le limbe peut être *entier* ou *divisé*. La gorge est *nue* ou *appendiculée*, c'est-à-dire, pourvue d'appendices divers (*poils*, *fornices*) ; son existence est parfois hypothétique.

Selon la profondeur ou la nature de ses divisions, la corolle gamopétale est dite *fidèle*, *partite*, *lobée*, *dentée*, etc.

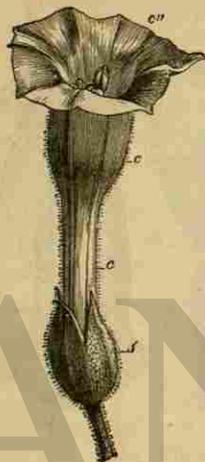
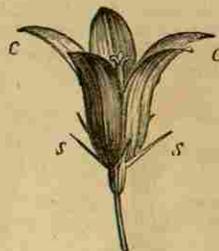
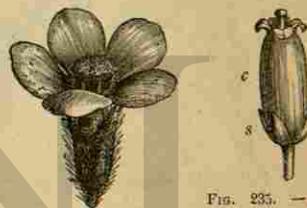
La *Corolle gamopétale régulière* comprend un certain nombre de formes ; on la dit :

Tubuleuse, quand le tube et le limbe sont cylindriques (*Grande Consoude*) ;

Infundibuliforme, quand le tube est cylindrique et le limbe évasé en entonnoir (*Tabac*, fig. 232) ;

Campanulée, quand elle s'évase graduellement en cloche, à partir de la base du tube (*Campanule*, fig. 233) ;

Hypocratérimorphe, quand le limbe s'étale brusquement en coupe, au-dessus d'un tube long et cylindrique (*Lilas*) ;

Fig. 232. — Fleur entière épanouie de *Nicotiana glauca*.Fig. 233. — Fleur de *Erica stricta*.Fig. 234. — Fleur de l'*Anemone italica*.

Rotacée, quand le tube étant très court, les divisions du limbe sont divergentes, arrondies à leur extrémité et brusquement étalées (fig. 234) ;

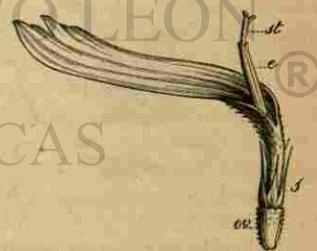
Étoilée, quand la corolle étant rotacée, ses divisions se terminent en pointe (*Caille-lait*, *Bourrache*, v. fig. 225, p. 187) ;

Urcéolée, quand le tube est renflé en son milieu, rétréci à la gorge et que le limbe est nul ou à peu près, de manière que la corolle ressemble à un grelot (*Arbousier*, *Bruyère*, fig. 235).

La *Corolle gamopétale irrégulière* peut être :

Ligulée, quand elle est divisée dans presque toute sa longueur, par une fente qui la transforme en une sorte de languette plate, déjetée latéralement et finement dentée à son extrémité (*Chicoracées*, fig. 236) ;

Labiée, quand les deux pétales supérieurs sont séparés des trois inférieurs, par une double fente. La division (ou *lèvre*) supérieure est *entière* (*Lamier*) ou

Fig. 235. — Fleur du *Catananche coerulea*.

divisée, et alors, tantôt simplement *échancrée* (Sauge), tantôt fendue de telle sorte que la lèvre supérieure semble manquer et que la corolle consiste en une lèvre inférieure à 3 divisions (Germandrée); chez la Bugle, la lèvre supérieure, très-courte, ne se distingue du tube que par une échancrure supérieure très-faible. La corolle est dite *bilabée*, dans le premier cas (fig. 237) et *unilabée*, dans le deuxième;

Personnée, quand la corolle étant bilabée, la gorge est fermée par une saillie (*fornice*) de la lèvre inférieure. Cette corolle est souvent rendue *gibbeuse* (Mullier, fig. 238) ou *éperonnée* (Linnaire), par la production d'un prolongement du pétale inférieur;

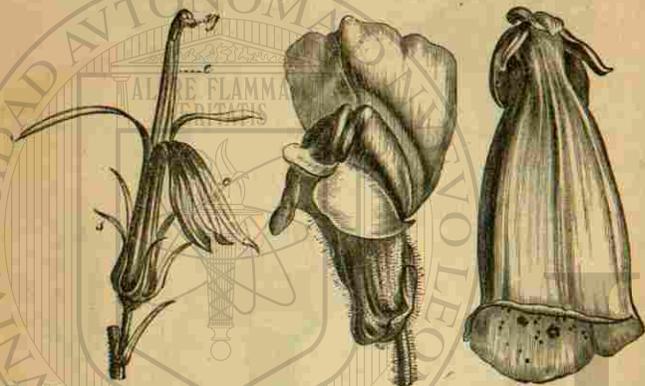


Fig. 237 — Fleur de la Lobelia, à corolle bilabée.

Fig. 238 — Corolle du Mullier.

Fig. 239 — Fleur de Digitalis purpurea.

Anomale, quand la corolle irrégulière n'affecte aucune des trois formes ci-dessus (Digitale, Valériane rouge, Scabieuse, Bouillon-blanc, fig. 239, 240, 241).



Fig. 240. — Fleur de Verbascum Thapsus.

Fig. 241. — Corolle de la Scabieuse.

La Corolle est rarement *persistante*; elle est parfois *marcescente*; d'ordinaire elle est *caduque*.

Structure anatomique. — La corolle est essentiellement formée par du tissu cellulaire, que traversent quelques faisceaux composés

de cellules fibreuses allongées, et de fines trachées déroulées; elle est recouverte d'un mince épiderme ordinairement pourvu de saillies coniques. L'épiderme de la face externe porte souvent des stomates.

ANDROCÉE

L'Androcée est le troisième verticille de la fleur hermaphrodite dipérianthée.

Les organes constitutifs de l'androcée ont reçu le nom d'*Étamines*. Une étamine se compose ordinairement de deux parties: le *Filet*, l'*Anthère* (fig. 241).

Le *Filet* est le support de l'anthère; il correspond au pétiole de la feuille et se compose d'un faisceau central, formé de trachées, qu'entoure du tissu cellulaire recouvert par un mince épiderme. Lorsqu'il manque, l'anthère est dite *sessile*.

Le filet peut être: *cylindrique*, *filiforme*, *capillaire*, *subulé*, *appendiculaire*, *cornu*, *bifurqué*, *bicuspidé*, *tricuspidé*, etc.

L'*Anthère* est exclusivement formée par un tissu cellulaire bordé en dehors par des cellules fibreuses, que recouvre une couche épidermique simple. A son état adulte, elle est creusée de 2 ou de 4 cavités (fig. 242) contenant une matière ordinairement pulvérulente, appelée *Pollen*, et séparées par un tissu cellulaire, nommé *Connectif*. Le connectif semble formé par la continuation du filet; il est, en général, peu apparent; mais il acquiert un grand développement chez les Sauges et la Mercuriale (fig. 182).

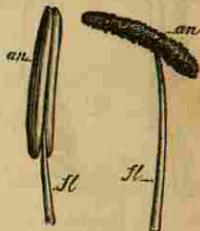


Fig. 241. — Étamine du Lilium superbium, avant et après la déhiscence: — fl, filet; an, anthère.



Fig. 242. — Coupe transversale d'une anthère de Lilium superbium, après la déhiscence. — a, sillon ventral; fl, coupe du filet, logé au fond du sillon compris entre les deux loges; fv, faisceau vasculaire du connectif.

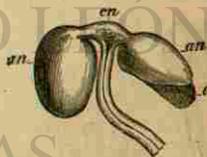


Fig. 243. — Étamine de Mercuriale. — an, loges de l'anthère, dont l'une s'est ouverte en a, et qui sont séparées par un long connectif cn.

La forme des anthères est très-variable; chaque loge est, d'ordinaire, creusée d'un *sillon*, par lequel s'effectue la *déhiscence*

divisée, et alors, tantôt simplement *échancrée* (Sauge), tantôt fendue de telle sorte que la lèvre supérieure semble manquer et que la corolle consiste en une lèvre inférieure à 3 divisions (Germandrée); chez la Bugle, la lèvre supérieure, très-courte, ne se distingue du tube que par une échancrure supérieure très-faible. La corolle est dite *bilabée*, dans le premier cas (fig. 237) et *unilabée*, dans le deuxième;

Personnée, quand la corolle étant bilabée, la gorge est fermée par une saillie (*fornice*) de la lèvre inférieure. Cette corolle est souvent rendue *gibbeuse* (Mullier, fig. 238) ou *éperonnée* (Linnaire), par la production d'un prolongement du pétale inférieur;

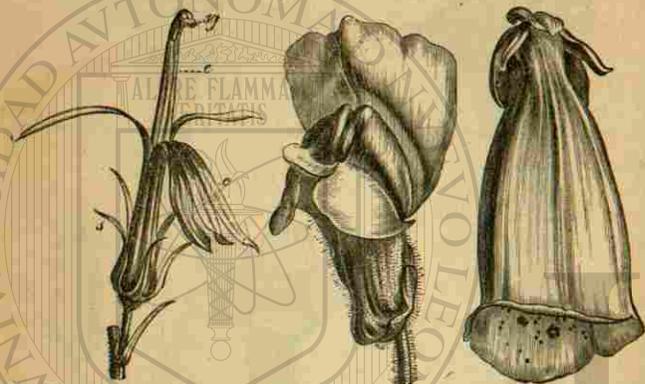


Fig. 237 — Fleur de la Lobelia, à corolle bilabée.

Fig. 238 — Corolle du Mullier.

Fig. 239 — Fleur de Digitalis purpurea.

Anomale, quand la corolle irrégulière n'affecte aucune des trois formes ci-dessus (Digitale, Valériane rouge, Scabieuse, Bouillon-blanc, fig. 239, 240, 241).



Fig. 240. — Fleur de Verbascum Thapsus.

Fig. 241. — Corolle de la Scabieuse.

La Corolle est rarement *persistante*; elle est parfois *marcescente*; d'ordinaire elle est *caduque*.

Structure anatomique. — La corolle est essentiellement formée par du tissu cellulaire, que traversent quelques faisceaux composés

de cellules fibreuses allongées, et de fines trachées déroulées; elle est recouverte d'un mince épiderme ordinairement pourvu de saillies coniques. L'épiderme de la face externe porte souvent des stomates.

ANDROCÉE

L'Androcée est le troisième verticille de la fleur hermaphrodite dipérianthée.

Les organes constitutifs de l'androcée ont reçu le nom d'*Étamines*. Une étamine se compose ordinairement de deux parties: le *Filet*, l'*Anthère* (fig. 241).

Le *Filet* est le support de l'anthère; il correspond au pétiole de la feuille et se compose d'un faisceau central, formé de trachées, qu'entoure du tissu cellulaire recouvert par un mince épiderme. Lorsqu'il manque, l'anthère est dite *sessile*.

Le filet peut être: *cylindrique*, *filiforme*, *capillaire*, *subulé*, *appendicé*, *cornu*, *bifurqué*, *bicuspidé*, *tricuspidé*, etc.

L'*Anthère* est exclusivement formée par un tissu cellulaire bordé en dehors par des cellules fibreuses, que recouvre une couche épidermique simple. A son état adulte, elle est creusée de 2 ou de 4 cavités (fig. 242) contenant une matière ordinairement pulvérulente, appelée *Pollen*, et séparées par un tissu cellulaire, nommé *Connectif*. Le connectif semble formé par la continuation du filet; il est, en général, peu apparent; mais il acquiert un grand développement chez les Sauges et la Mercuriale (fig. 182).

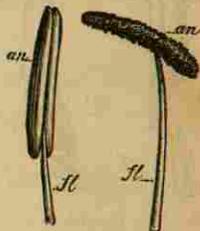


Fig. 241. — Étamine du Lilium superbium, avant et après la déhiscence: — fl, filet; an, anthère.



Fig. 242. — Coupe transversale d'une anthère de Lilium superbium, après la déhiscence. — a, sillon ventral; fl, coupe du filet, logé au fond du sillon compris entre les deux loges; fv, faisceau vasculaire du connectif.

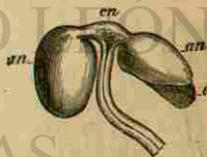


Fig. 243. — Étamine de Mercuriale. — an, loges de l'anthère, dont l'une s'est ouverte en a, et qui sont séparées par un long connectif cn.

La forme des anthères est très-variable; chaque loge est, d'ordinaire, creusée d'un *sillon*, par lequel s'effectue la *déhiscence*

(v. fig. 242). La face qui porte ce sillon est dite *ventrale*; la face opposée est appelée *dorsale*.

Quand ce sillon manque, la déhiscence se fait à l'aide de *pores* (fig. 244) situés au sommet de l'anthère, ou par des sortes d'*opercules* (fig. 245, 246), au nombre de 2 ou de 4, qui s'ouvrent de bas en haut. On la dit alors, selon le cas, *poricide* ou *valvaire*.

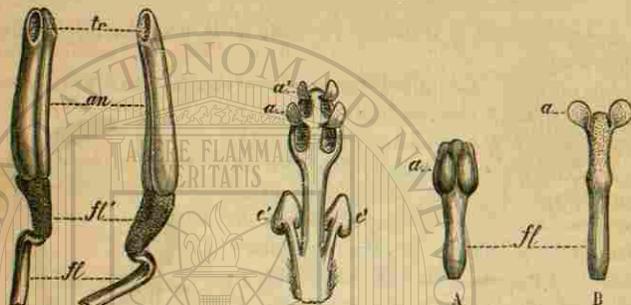


FIG. 244. — Étamine du *Dianella coriacea*, vue de face et de profil. — *fl.*, *fl.*, filet; *an.*, anthère; *tr.*, pores terminaux.

FIG. 245. — Étamine du *Cinnamomum zeylanicum*, à 4 loges s'ouvrant par des valvules (*a a'*), et portant à sa base deux étamines imparfaites (*c'c'*).

FIG. 246. — Étamines du *Berberis vulgaris*. — A, avec ses valvules fermées (*a*) — B, avec ses valvules ouvertes (*a*).

Selon le nombre de loges qu'elle présente, l'anthère est dite *biloculaire* (Giroflée), *quadriculaire* (Butome), *uniloculaire* (Polygala).

On la dit: *adnée*, quand ses loges sont soudées au connectif dans toute leur longueur (Hépatique); *didyme* (fig. 247), quand les loges sont arrondies et soudées au connectif par leur milieu (Euphorbe); *bicorné*, quand les loges dépassent le connectif et se terminent en pointe (Bruyère); *sagittée*, quand les loges sont libres en bas, divergentes et terminées en pointe (Laurier-rose); *aiguë* (Bourrache), *sinuée* (Courge, fig. 248).



FIG. 247. — Étamine didyme du Persil. — *fl.*, filet; *an.*, anthère.

FIG. 248. — Étamines de Bryone, montrant leurs anthères à loges flexueuses.

FIG. 249. — Coupe longitudinale d'une fleur de Garance, montrant ses étamines alternipétales, à anthères introrses.

Selon sa position, par rapport au filet, l'anthère est dite *basiflxe* (Giroflée), *apiciflxe* (Laurier), *dorsiflxe* (Myrte), *oscillante* ou *versatile*, quand l'extrémité du filet est trop faible pour maintenir l'anthère dressée et que celle-ci pend à cette extrémité (Colchique).

L'anthère est dite *introrse*, quand sa face ventrale est tournée vers le pistil (Garance, fig. 249); elle est *extrorse*, quand cette face est tournée en dehors (Iris).

ÉTAMINES EN GÉNÉRAL.

Selon leur insertion (v. *Insertion*, p. 165), les étamines sont dites: *hypogynes* (Renoncules, v. p. 165, fig. 164), *périgynes* (Rosier, etc., v. fig. 165, 166), *épigynes* (Caille-lait, etc., fig. 249 et v. fig. 167).

En général, lorsque la corolle est gamopétale, les étamines se soudent à elle par tout ou partie de leur filet et présentent ainsi le même mode d'insertion que la corolle (fig. 249).

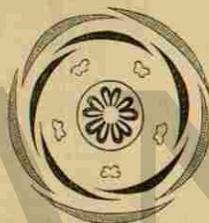


FIG. 250. — Diagramme d'une fleur de *Linum*.

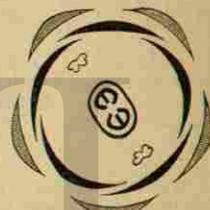


FIG. 251. — Diagramme d'une fleur de *Jasmin*.

Quand le nombre des étamines est égal à celui des divisions de la corolle, la fleur est dite *isostémonée* (fig. 250); elle est dite *anisostémonée*, quand le nombre de ses étamines n'est pas à égal

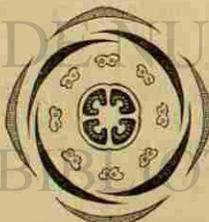


FIG. 252. — Diagramme d'une fleur de *Bruyère*.



FIG. 253. — Diagramme d'une fleur d'*Hellebomus*.

ces divisions; selon que ce nombre est alors inférieur, double ou multiple, la fleur est dite *méiostémonée* (fig. 251), *diplostémonée* (fig. 252), *polystémonée* (fig. 253).

Les étamines d'une même fleur sont tantôt d'égale longueur, tantôt de longueur inégale. Ce dernier cas se présente fréquemment dans les fleurs polystémonées et diplostémonées (Stellaire); mais on ne lui a donné un nom spécial que dans deux circonstances: 1° les étamines sont au nombre de 4, dont 2 grandes, 2 petites, et on les dit alors *didynames* (Labiées, Muflier, fig. 254);



Fig. 254. — Corolle de Muflier fendue longitudinalement, pour montrer les étamines didynames.

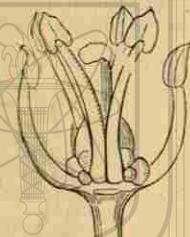


Fig. 255. — Étamines tétradynames d'une Crucifère.

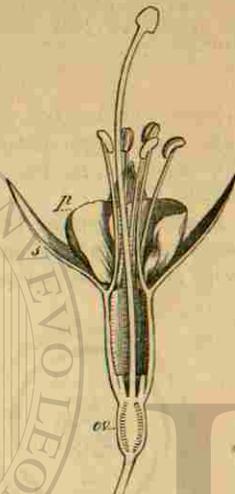


Fig. 256. — Coupe longitudinale d'une fleur de *Fuchsia*, montrant ses étamines épigynes et exsertes.

2° elles sont au nombre de 6, dont 2 petites, 4 grandes et on les dit *tétradynames* (Crucifères, fig. 255).

Les étamines sont dites *saillantes* ou *exsertes* (fig. 256), quand elles dépassent les lobes de la corolle; dans le cas contraire, on les dit *incluses*.

Selon le nombre de ses étamines, la fleur est dite: *monandre*, *diandre*, *triandre*, *tétrandre*, *pentandre*, *hexandre*, *heptandre*, *octandre*, *ennéandre*, *décandre*, *dodécandre*, *icosandre*; en général, quand le nombre des étamines est supérieur à dix, la fleur est dite *polyandre* et les étamines sont dites *indéfinies*, ce que l'on traduit par le signe ∞ .

Dans quelques cas, une ou plusieurs étamines ont avorté et sont remplacés par des organes de forme variable, nommés *Staminodes*, qui occupent la place de l'organe avorté.

Les étamines sont généralement *libres*; mais, parfois, elles se soudent, soit entre elles, soit avec la corolle, soit avec le pistil.

La soudure des étamines entre elles s'effectue.

1° Par le filet: on les dit alors *adelphes* et leur réunion prend le nom d'*Androphore*. Si toutes les étamines sont réunies en un seul androphore, on les dit *monadelphes* (fig. 257); si les androphores sont au nombre de 2, de 3, etc., de plusieurs, les étamines sont dites, selon le cas, *diadelphes* (fig. 258), *triadelphes*, *tétradelphes* (fig. 259), *polyadelphes* (fig. 260).



Fig. 257. — Étamines monadelphes du *Lysimachia vulgaris*.



Fig. 258. — Étamines diadelphes de la Funerette.



Fig. 259. — Étamines tétradelphes du *Caryophyllus aromaticus*.



Fig. 260. — Étamines polyadelphes du Ricin.

2° Par les anthères; on les dit alors *synanthères* ou *syngénèses* (fig. 261 et fig. 262).



Fig. 261. — Anthères syngénèses de la Balsamine.



Fig. 262. — Fleur d'une *Synanthère* privée de sa corolle, pour montrer les étamines soudées par les anthères.

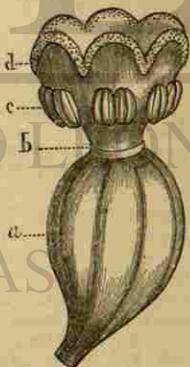


Fig. 263. — Fleur d'une *Aristolochie* privée de son périanthe pour montrer la soudure des étamines au pistil.

3° Par les filets et par les anthères; on les dit alors *symphysandres* (Lobélie, v. fig. 236, p. 190).

Quand les étamines se soudent au pistil, la fleur est dite *gynandre* et le corps résultant de cette soudure prend le nom de *Gynostème* (Orchidées, Aristolochiées, fig. 263).

FORMATION DES LOGES DE L'ANTHÈRE ET DU POLLEN

Structure de l'anthère. — L'anthère est d'abord composée d'un parenchyme homogène, recouvert d'une simple couche épidermique. Elle a alors la forme d'un mamelon, qui grandit peu à peu, tandis que sa base se rétrécit et s'allonge en un pédicule, qui devient le filet. Le mamelon anthérique se divise, à l'aide d'un sillon longitudinal, en deux moitiés égales, sur chacune desquelles apparaît bientôt un sillon longitudinal plus faible. Le mamelon primitif est ainsi partagé en 4 lobes (fig. 264, A). Au sein de chacun de ces lobes, l'assise cellulaire sous épidermique (*périblème*) (fig. 234, B) se segmente par des cloisons tangentielles et produit 2, 3, 4 et même 5 assises concentriques de cellules.

Les cellules de l'assise interne deviennent cubiques; leur paroi s'épaissit, tandis que leur cavité se remplit de protoplasma, et elles se multiplient de manière à constituer un amas plus ou moins volumineux d'utricules (fig. 265).

C'est au sein de chacun des éléments de ce nouveau tissu, que se formera le pollen: on leur a donné le nom d'*Utricules polliniques* ou de *Cellules-mères du pollen*.

Les cellules de l'assise la plus voisine des utricules polliniques grandissent, puis s'allongent radialement; leur paroi s'épaissit, mais reste molle, et elles forment, autour de ces utricules, une sorte de sac qui se résorbe plus tard (*et, et'*, fig. 265; *b, b*, fig. 267). Les cellules comprises entre ce sac et l'épiderme se transforment en *Cellules fibreuses* (fig. 266 *cf*).

L'enveloppe de la loge anthérique est donc formée de 3 couches: une externe ou épidermique (*Exothèque*, de Purkinje), une interne, fugace (*Endothèque*, de Chatin, fig. 267), une moyenne ou intermédiaire, fibreuse (*Mésothèque*, de Chatin, ou *Eadothèque* de Purkinje).

Les cellules de l'assise interne deviennent cubiques; leur paroi s'épaissit, tandis que leur cavité se remplit de protoplasma, et elles se multiplient de manière à constituer un amas plus ou moins volumineux d'utricules (fig. 265).

C'est au sein de chacun des éléments de ce nouveau tissu, que se formera le pollen: on leur a donné le nom d'*Utricules polliniques* ou de *Cellules-mères du pollen*.

Les cellules de l'assise la plus voisine des utricules polliniques grandissent, puis s'allongent radialement; leur paroi s'épaissit, mais reste molle, et elles forment, autour de ces utricules, une sorte de sac qui se résorbe plus tard (*et, et'*, fig. 265; *b, b*, fig. 267). Les cellules comprises entre ce sac et l'épiderme se transforment en *Cellules fibreuses* (fig. 266 *cf*).

L'enveloppe de la loge anthérique est donc formée de 3 couches: une externe ou épidermique (*Exothèque*, de Purkinje), une interne, fugace (*Endothèque*, de Chatin, fig. 267), une moyenne ou intermédiaire, fibreuse (*Mésothèque*, de Chatin, ou *Eadothèque* de Purkinje).

Les cellules de l'endothèque (Chatin) sont résorbées un peu avant la maturité de l'anthère, et paraissent servir à la nutrition du pollen ou à celle des cellules de la couche moyenne.

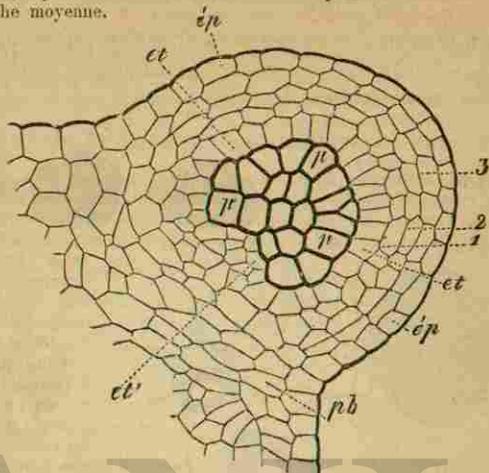


FIG. 265. — Coupe transversale d'un demi-lobe d'une jeune anthère de *Campanula Trachelium*. — *et, et'*, cellules constitutives de l'endothèque. Les autres lettres et chiffres ont la même signification que dans la figure précédente (d'après Warming).

Le mésothèque (Chatin) est formé de 2-3 assises de cellules à section hexagonale, qui deviennent fibreuses, par l'épaississement reticulé ou spirale de leur paroi. Ces cellules constituent le tissu intercalé entre l'épiderme et la logette anthérique, après la résorption de l'endothèque; mais elles n'occupent pas toujours la totalité de la paroi; elles sont souvent, au contraire, situées au voisinage des places par lesquelles se produira la déchissance de l'anthère.

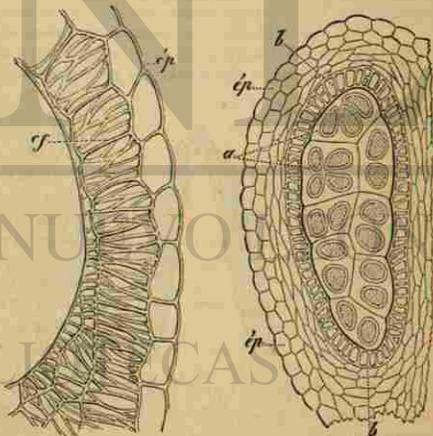


FIG. 266. — Coupe transversale des parois de l'anthère de *Lilium superbium*.

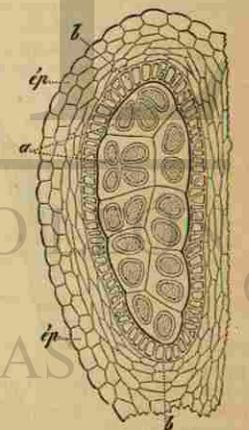


FIG. 267. — Coupe transversale d'une logette de *Cucurbita* (d'après Mirbel **).

* *ép*, épiderme, *cf*, cellules fibreuses.

** *ép*, Exothèque; *bb*, Endothèque. Entre ces deux couches est le Mésothèque; *aa*, utricules polliniques, montrant 2-3-4 grains de pollen, selon le point où la section les a traversés.

Lorsque les utricules polliniques ont acquis leur complet développement, chacun d'eux se divise en quatre cellules incluses dans la cellule-mère (fig. 267) et qui deviennent autant de grains de pollen.

Formation du pollen. — Cette formation paraît s'effectuer de deux manières :

1° Deux bourrelets circulaires, qui se coupent à angle droit, se montrent sur la face interne de la paroi de la cellule-mère; ces bourrelets s'épaississent peu à peu de dehors en dedans et atteignent le centre de la cellule, qu'ils divisent en 4 cavités secondaires.

Ce mode s'observe surtout chez les Dicotylédones, selon J. Sachs.

2° Le nucléus de l'utricule pollinique se partage en deux; les

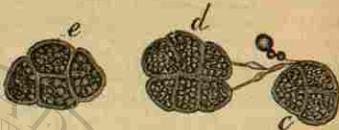


FIG. 269. — Masses polliniques du *Maxillaria petiolaris*.

FIG. 263. — Pollen de *Leschenaultia formosa*, composé de 4 grains agrégés (a, b, c, d); po, pores de ces grains.

granules du protoplasma cellulaire s'unissent en une sorte de lame, qui s'interpose entre les deux nouveaux nucléus, et au sein de laquelle se montre bientôt une ligne plus claire, indice de la séparation des deux cellules-filles. Celles-ci se divisent à leur tour en deux autres cellules. Ce mode est spécial aux Monocotylédones, selon J. Sachs.

Par l'un ou l'autre procédé, la cellule-mère arrive à contenir quatre cellules-filles. La membrane constitutive (*Intine*) de chacune de ces dernières cellules sécrète, à sa face externe, une enveloppe plus épaisse et plus résistante (*Exine*). Le grain de pollen, alors complet, grossit, prend sa forme définitive et s'isole de ses congénères. L'utricule pollinique se déchire et, le plus souvent, est résorbé. Parfois, cependant, la résorption des parois de l'utricule est incomplète et les grains de pollen restent unis par 4 (fig. 268), par 8, par 16; quelquefois, encore, tous les grains d'une logette (fig. 269) ou même d'une loge se soudent partiellement en une

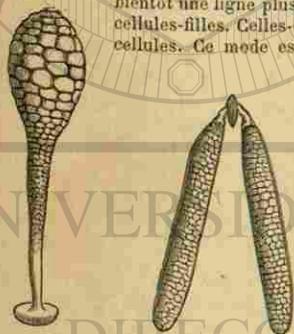


FIG. 270. — Masse pollinique de l'*Orchis maculata* prolongée en un caudicule, qui se termine par un rétinacle.

FIG. 271. — Masses polliniques de l'*Asclepias floribunda*.

* a, logettes fermées; b, logettes dont l'une a son opercule renversé; c, d, e, masses polliniques isolées ou réunies par des filaments mucilagineux.

Masse pollinique, amincie d'ordinaire en une sorte de prolongement appelé *Caudicule*, qui se termine par un corps glanduleux, nommé *rétinacle* (*Orchidées*, fig. 270).

Chez les *Asclépiadées*, chaque masse pollinique est enfoncée dans une sorte de gangue, creusée d'autant de cavités distinctes, que la masse renferme de grains de pollen (fig. 271).

Pendant la formation des grains de pollen, le tissu situé entre deux logettes juxtaposées se résorbe et l'anthère ne contient plus que deux loges. Parfois, mais plus rarement, les quatre logettes persistent: c'est alors que l'anthère est dite *quadricellulaire*.

Constitution du Pollen. — Le pollen est essentiellement constitué par une matière protoplasmique, appelée *Fovilla*, incluse dans une double enveloppe. L'enveloppe extérieure, nommée *EXINE* ou

EXHYMÉNINE, est une membrane dure, résistante, inextensible, lisse ou rugueuse et marquée, soit d'amincissements arrondis (*pores*) ou linéaires repliés vers l'intérieur (*plis*), soit de saillies diversi-



FIG. 272. — Pollen du *Lilium tigrinum*, vu de face (A) et de profil (B), pour montrer son pli.



FIG. 273. — Pollen de Fumeterre, montrant 4 de ses grands pores.



FIG. 274. — Pollen de Clacée, vu de deux côtés.



formes, disposées en réseaux, en rosaces, etc. Ces saillies, pores ou plis donnent parfois au pollen une forme ou un aspect suffisamment caractéristiques, pour qu'on ait pu les employer à la

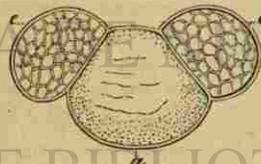


FIG. 275. — Pollen du *Picea vulgaris*. — a, cellule moyenne; ce, ses deux ampoules latérales, formées par l'exine (d'après Schacht).

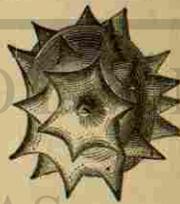


FIG. 276. — Grain de pollen du *Pyrethrum roseum*.

distinction des plantes d'un même genre ou d'une même famille (fig. 272, 273, 274, 275, 276).

L'enveloppe interne, nommée *INTINE* ou *ENDHYMÉNINE*, est une membrane molle, mince, très extensible.

Lorsque le grain de pollen est placé au contact de l'eau, celle-ci y pénètre, par les amincissements de l'exine et se mêle au protoplasma, qui augmente de volume. Sous la poussée du liquide inté-

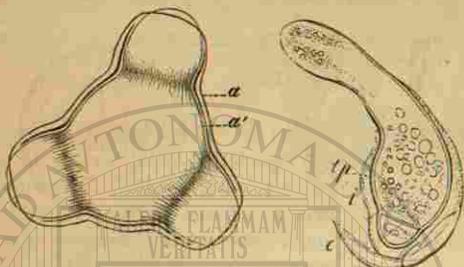


FIG. 277. — Pollen du *Clarkia elegans*, vu dans l'eau et montrant les couches de l'exine (a) et de l'intine (a'). Cette dernière commence à faire saillie par les trois pores.

FIG. 278. — Pollen du *Cupressus sempervirens*, émettant son boyau pollinique (tp). — e, exine rompue et exfoliée; i, intine traversée par le boyau (d'après Schacht).

la fovilla et appelé (*Boyau* ou *Tube pollinique*, fig. 277, 278, 279).

La *Fovilla* est un liquide albumineux et sucré, tenant en suspension de nombreux granules formés de matières grasses et féculentes, et soumis à des mouvements particuliers, dits *Brouniens*.

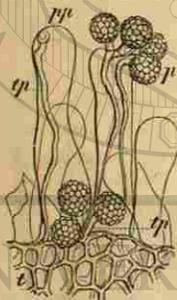


FIG. 279. — Coupe longitudinale d'un fragment du stigmate du *Matthiola annua*, montrant les grains du pollen (p) arcetés au sommet des papilles stigmatiques (pp), ou qui ont pénétré entre elles et qui ont émis leur boyau pollinique (tp) (d'après Tulasne).

de plusieurs feuilles distinctes ou soudées (fig. 281, 282). Comme le pistil se transforme en un fruit (*καρπός*), chacune des feuilles

de l'exine disparaissent, puis se déchirent, ou bien les pores s'ouvrent par le soulèvement d'un opercule. L'intine se montre alors au dehors, sous forme d'une hernie qui s'allonge de plus en plus en un tube grêle, transparent, rempli par

PISTIL OU GYNÉCÉE

Le pistil est l'appareil femelle de la fleur. Dans son état le plus simple, il est formé par une seule feuille modifiée (fig. 280); mais, habituellement, il est composé

qui le constituent a reçu le nom de *Feuille carpellaire* ou plus simplement de *Carpelle*. Le verticille formé au centre de la fleur, par un ou plusieurs carpelles, a été nommé *Gynécée*.

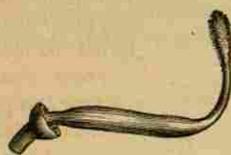


FIG. 280. — Pistil de *Lathyrus* entier.

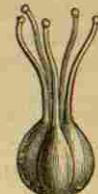


FIG. 281. — Pistil du *Spiraea Fortunei*.



FIG. 282. — Coupe transversale d'un ovaire de Poirier, montrant ses carpelles soudés par les côtés de la face externe de leur paroi.

Selon que le pistil est composé de 1-2-3-∞ carpelles, il est dit: *mono-di-tri-polycarpellé*.

Les carpelles sont, le plus souvent, portés directement sur le réceptacle; mais, parfois, ils sont placés sur un prolongement de ce dernier, prolongement qu'on a appelé *Gynophore* (v. p. 164, fig. 160).

Quand un pistil comprend plusieurs carpelles, il peut se présenter trois cas:

1° Tous les carpelles se développent isolément et restent distincts (fig. 283).

2° Chaque carpelle se soude par ses bords, puis tous les carpelles se juxtaposent et s'unissent par les côtés de la face externe de leur paroi, de manière



FIG. 283. — Fruit du *Geum urbanum*, formé de carpelles distincts.



FIG. 284. — Fruit mûr du *Lysimachia vulgaris* formé de carpelles soudés par leurs bords.

à constituer un pistil croucé d'autant de cavités distinctes ou *loges*, qu'il y a de carpelles soudés (fig. 282).

3° Chaque carpelle se soude par ses bords au bord correspondant du carpelle voisin; il se forme ainsi une cavité générale ou loge simple (fig. 284, 285, 287).

Lorsque le grain de pollen est placé au contact de l'eau, celle-ci y pénètre, par les amincissements de l'exine et se mêle au protoplasma, qui augmente de volume. Sous la poussée du liquide intérieur, les plis de l'exine disparaissent, puis se déchirent, ou bien les pores s'ouvrent par le soulèvement d'un opercule. L'intine se montre alors au dehors, sous forme d'une

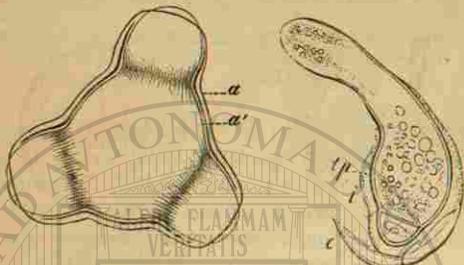


FIG. 277. — Pollen du *Clarkia elegans*, vu dans l'eau et montrant les couches de l'exine (a) et de l'intine (a'). Cette dernière commence à faire saillie par les trois pores.

FIG. 278. — Pollen du *Cupressus sempervirens*, émettant son boyau pollinique (ip). — e, exine rompue et exfoliée; i, intine traversée par le boyau (d'après Schacht).

la fovilla et appelé (*Boyau* ou *Tube pollinique*, fig. 277, 278, 279).

La *Fovilla* est un liquide albumineux et sucré, tenant en suspension de nombreux granules formés de matières grasses et féculentes, et soumis à des mouvements particuliers, dits *Brouniens*.

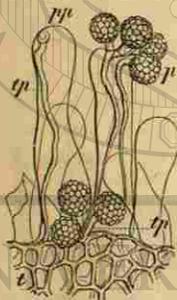


FIG. 279. — Coupe longitudinale d'un fragment du stigmate du *Matthiola annua*, montrant les grains du pollen (p) arcetés au sommet des papilles stigmatiques (pp), ou qui ont pénétré entre elles et qui ont émis leur boyau pollinique (tp) (d'après Tulasne).

de plusieurs feuilles distinctes ou soudées (fig. 281, 282). Comme le pistil se transforme en un fruit (*καρπός*), chacune des feuilles

de l'exine disparaissent, puis se déchirent, ou bien les pores s'ouvrent par le soulèvement d'un opercule. L'intine se montre alors au dehors, sous forme d'une hernie qui s'allonge de plus en plus en un tube grêle, transparent, rempli par

PISTIL OU GYNÉCÉE

Le pistil est l'appareil femelle de la fleur. Dans son état le plus simple, il est formé par une seule feuille modifiée (fig. 280); mais, habituellement, il est composé

qui le constituent a reçu le nom de *Feuille carpellaire* ou plus simplement de *Carpelle*. Le verticille formé au centre de la fleur, par un ou plusieurs carpelles, a été nommé *Gynécée*.



FIG. 280. — Pistil de *Lathyrus* entier.

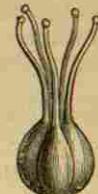


FIG. 281. — Pistil du *Spiraea Fortunei*.



FIG. 282. — Coupe transversale d'un ovaire de Poirier, montrant ses carpelles soudés par les côtés de la face externe de leur paroi.

Selon que le pistil est composé de 1-2-3-∞ carpelles, il est dit: *mono-di-tri-polycarpellé*.

Les carpelles sont, le plus souvent, portés directement sur le réceptacle; mais, parfois, ils sont placés sur un prolongement de ce dernier, prolongement qu'on a appelé *Gynophore* (v. p. 164, fig. 160).

Quand un pistil comprend plusieurs carpelles, il peut se présenter trois cas:

1° Tous les carpelles se développent isolément et restent distincts (fig. 283).

2° Chaque carpelle se soude par ses bords, puis tous les carpelles se juxtaposent et s'unissent par les côtés de la face externe de leur paroi, de manière



FIG. 283. — Fruit du *Geum urbanum*, formé de carpelles distincts.



FIG. 284. — Fruit mûr du *Lysimachia vulgaris* formé de carpelles soudés par leurs bords.

à constituer un pistil crousé d'autant de cavités distinctes ou *loges*, qu'il y a de carpelles soudés (fig. 282).

3° Chaque carpelle se soude par ses bords au bord correspondant du carpelle voisin; il se forme ainsi une cavité générale ou loge simple (fig. 284, 285, 287).

Dans le deuxième cas, le pistil polycarpellé est dit *pluriloculaire*; il est dit *uniloculaire* dans le troisième cas.

Le nombre des carpelles d'un ovaire composé se déduit du nombre des styles, quand ceux-ci sont libres, ou de celui des stigmates ou de celui des cloisons. Quand les cloisons manquent, on détermine ce nombre par celui des placentaires, qui sont alors habituellement disposés en séries longitudinales géminées.

Lorsque le nombre des carpelles est égal à celui des sépales, la fleur est dite *isogyne* (ἴσος, égal; γυνή, femme); on la dit *anisogyne* (ἀνίσος, inégal), quand ce nombre est moindre; *polygyne*, quand il est supérieur.

Presque toujours, dans les carpelles libres, on voit apparaître, sur les bords soudés de la feuille carpellaire, un ou plusieurs corps



Fig. 285. — Coupe longitudinale de l'ovaire de l'*Armeria maritima*, montrant son ovule porté sur un long funicule.



Fig. 286. — Coupe transversale de l'ovaire du *Lathyrus latifolius*.



Fig. 287. — Pistil du *Tamarix africana*, dont l'ovaire a été coupé longitudinalement, pour montrer les ovules (ov'); l'un des trois styles (st) a été coupé aussi. — st, stigmates.

L'Ovaire et les Ovules, le Style, le Stigmate (fig. 287).

arrondis (*Ovules*), d'abord sessiles, puis supportés par une sorte de cordon nommé *Funicule* (fig. 285, 286): la portion de la surface du carpelle, qui donne attache au funicule est appelée *Placenta*.

La partie du carpelle qui s'est transformée en une cavité, dans laquelle sont enfermés les ovules, a reçu le nom d'*Ovaire*.

Les ovules sont insérés d'ordinaire sur le bord interne des carpelles, quand le pistil est pluriloculaire.

Lorsque le pistil est uniloculaire, ils sont généralement insérés aussi sur les bords des carpelles et forment, sur la paroi interne de la cavité générale, autant de séries doubles qu'il y a de carpelles soudés (v. p. 208, fig. 309). Mais, parfois, les placentaires se diffusent sur la paroi, de manière à la couvrir entièrement, ou bien ils se réunissent au centre de l'ovaire, pour former une sorte de colonne. Nous reviendrons plus loin sur ces différences.

Cependant, l'extrémité supérieure du carpelle s'est transformée en un organe spécial, appelé *Stigmate*, tantôt porté directement sur l'ovaire, tantôt séparé de lui par un prolongement appelé *Style*.

Le pistil offre donc plusieurs parties:

L'Ovaire et les Ovules, le Style, le Stigmate (fig. 287).

STIGMATE

Le stigmate est la portion terminale du carpelle. Il se compose de cellules allongées, laissant entre elles de nombreux méats et qui forment, à sa surface, des saillies plus ou moins développées nommées *Papilles stigmatiques* (v. fig. 279, p. 200). Sa surface, toujours dépourvue d'épiderme, est lubrifiée par un liquide visqueux, destiné à retenir le pollen et à déterminer la production du boyau pollinique.

Le stigmate est simple ou composé; on le dit *sessile* (fig. 288), quand il surmonte immédiatement l'ovaire. Il manque, lorsque l'ovaire n'est pas clos (*Pins*, *Cyprès*).

Selon sa forme, on le dit :

Globuleux (*Daphné*), *hémisphérique* (*Primevère*), *arrondi*, (*Tabac*), *fourchu* (*Giroflée*), *bilamellé* (*Stramoine*), *lobé* (*Melon*), *lacinié* (*Safran*), *pénicillé* (*Pariétaire*), *plumeux* (*Blé*), *discoidé*, *conique*, *cylindrique*, *en massue*, *en alène*, etc.

Il peut aussi être *terminal* ou *latéral* (*Renoncules*, *Fraisier*, fig. 290).



Fig. 288. — Pistil du *Papaver-Rhæas*, à stigmate sessile et rayonné.

STYLE

Le style est la partie du carpelle située entre l'ovaire et le stigmate. Il est formé d'un tissu cellulaire, que parcourent quelques vaisseaux, et recouvert d'un mince épiderme. Son centre est occupé par une sorte de canal (*Canal du style*), qui doit être considéré comme la continuation très-rétrécie de la cavité ovarique, et dont les parois sont garnies de cellules lâchement unies, dans le sens longitudinal, molles et souvent pourvues de papilles facilement dépressibles. Ces cellules constituent donc un tissu spécial, appelé *Tissu conducteur*, qui s'étend d'une part jusqu'aux ovules, dont il facilite la fécondation et, d'autre part, s'épanouit au sommet du style, pour former le stigmate.

Chez un certain nombre de plantes, surtout chez les *Synanthérées*,



Fig. 289. — Coupe longitudinale d'une fleur de *Raiponce*, dont le style porte des poils collecteurs.

et les Campanulacées, le style est hérissé de poils, généralement dirigés de bas en haut, et qui sont chargés de recueillir le pollen : on les a nommés *Poils collecteurs* (fig. 289).

La fonction de ces poils s'effectue de la manière suivante :

D'abord plus court que les étamines, le style s'allonge rapidement, lorsque la fleur s'épanouit, et il pénètre dans le tube formé par la soudure des anthères; ses poils frottent alors contre les parois des loges anthériques, déterminent leur déhiscence et se couvrent de pollen.

Le style est *toujours terminal*, c'est-à-dire, inséré sur le sommet réel de l'ovaire. Mais, parfois, la portion de l'ovaire qui correspond à la nervure dorsale de la feuille carpellaire se développe à peine ou pas. Le sommet réel de l'ovaire est alors plus ou moins déjeté sur le côté et le style semble *latéral* (fig. 290), ou bien il paraît naître directement de la base de l'ovaire et on le dit *basilaire*.

Dans ce dernier cas, si le gynécée est formé de plusieurs carpelles, distincts ou soudés, on voit fréquemment les différents styles se réunir en une colonne centrale, qui semble naître du réceptacle : un style ainsi constitué est dit *Gynobasique* (fig. 291).

Le style est dit *simple*, quand il provient d'un seul carpelle ; il est *composé*, s'il résulte de la soudure de plusieurs styles provenant de plusieurs carpelles (fig. 291). Toutefois, il arrive souvent



FIG. 290. — Coupe longitudinale d'un pistil de Fraisier.



FIG. 291. — Pistil de l'*Heliotropium peruvianum*.



FIG. 292. — Pistil de l'*Armeria maritima*.



FIG. 293. — Pistil de Tulipe.

que les styles restent *distincts*, quand ils naissent de carpelles soudés (fig. 292).

Il est rare que la soudure des styles atteigne le stigmate ; d'ordinaire, celui-ci présente autant de divisions que le gynécée a de carpelles (fig. 293). La soudure des styles est, d'ailleurs, rarement complète ; en général, au contraire, les styles soudés se séparent

avant d'atteindre le stigmate : le style est dit alors *fide* ou *partit* (*bi-tri-...fide*, *bi-tri-...partit*), suivant la profondeur des divisions qu'il présente.

Le style est le plus souvent *cylindrique* ; mais il peut être aussi *prismatique*, *pétaloïde*, etc. Il est d'ordinaire *caduc* ; rarement il est *persistant* ; plus rarement encore il est *accroissant*. Il est parfois *nul* ou bien il reste *très-court* ; chez les Pavots, il s'étale en un disque pelté, dont la face supérieure porte un stigmate radié (v. fig. 288).

OVAIRE

L'ovaire est la portion limbale inférieure du carpelle.

Comme, à l'exception de cas très-rares (Pins), les bords de la feuille carpellaire sont soudés, on conçoit que l'ovaire présente deux nervures : l'une *dorsale*, faisant face aux verticilles extérieurs et correspondant à la nervure médiane de la feuille ; l'autre, toujours tournée vers le centre de la fleur ou du côté de la tige, quand le carpelle est solitaire : celle-ci résulte de la soudure des bords de la feuille carpellaire et la portion interne de son bord donne généralement attache aux ovules ; on l'a nommée *Nervure* ou *Suture ventrale* (fig. 294 et v. fig. 286).

L'ovaire formé par un seul carpelle est dit *simple*.

Il est dit *composé*, lorsqu'il résulte de la soudure de plusieurs carpelles. Quand les feuilles carpellaires restent étalées et se soudent les unes aux autres par leurs bords, de manière à circonscrire une cavité générale simple, l'ovaire est dit *uniloculaire* (fig. 295).

Quand, après s'être soudés isolément par leurs bords, de manière à constituer autant d'ovaires simples, les carpelles se sont rapprochés au centre de la fleur,

en une sorte de couronne, dont les différents membres sont soudés par leurs côtés, l'ovaire ainsi constitué offre autant de *loges* qu'il présente de carpelles ; on le dit, selon le cas, *bi-tri-quadri-pluriloculaire* (fig. 296, 282).

Les *cloisons* qui séparent ces loges sont dites *vraies* (fig. 296).



FIG. 294. — Coup longitudinal, mais non médiane d'un ovaire d'*Hydrastis*, montrant deux ovules portés sur la nervure ventrale du carpelle et l'un ascendant, l'autre descendant.

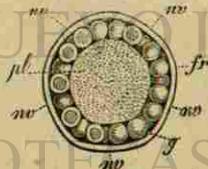


FIG. 295. — Coupe transversale de l'ovaire du *Lysimachia vulgaris*. — fr, paroi du fruit; pl, placenta; g, ovules; nv, nervures ventrales ou points de soudure des carpelles.



FIG. 296. — Coupe transversale de l'ovaire de l'*Antirrhinum majus*.

Dans certains ovaires uniloculaires ou pluriloculaires, on voit parfois se produire de *fausses cloisons*, tantôt transversales (fig. 297), tantôt longitudinales. Quand elles sont transversales, les fausses cloisons sont faciles à reconnaître,



Fig. 297. — Portion d'un fruit du *Cassia fistula*, montrant les fausses cloisons transversales.

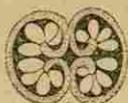


Fig. 298. — Coupe transversale d'un ovaire d'*Erythraea*, montrant l'introflexion incomplète des bords des carpelles.



Fig. 299. — Coupe transversale de l'ovaire de l'*Astragalus glycyphyllos*, montrant l'introflexion complète des bords du carpelle.



Fig. 300. — Coupe transversale de l'ovaire de l'*Astragalus galeiformis*.

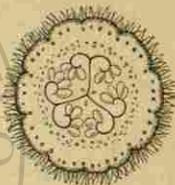


Fig. 301. — Coupe transversale d'un ovaire de Melon, montrant la réflexion complète des bords des 3 carpelles.

par ce fait que les ovaires pluriloculaires ne sont jamais formés de carpelles superposés. Les fausses cloisons longitudinales sont produites : 1° par l'introflexion de la nervure dorsale (v. *Linées*); 2° par l'introflexion des bords du carpelle (fig. 298, 299, 300, 301, 3); 3° par l'introflexion simultanée de la nervure dorsale et des bords du carpelle (fig. 305).

Chez les Papavéracées (fig. 302), les Nymphaeacées (fig. 303) et chez les Crucifères (fig. 304) l'ovaire, normalement uniloculaire, est divisé en deux ou



Fig. 302. — Coupe transversale de l'ovaire du *Coquelicot*.

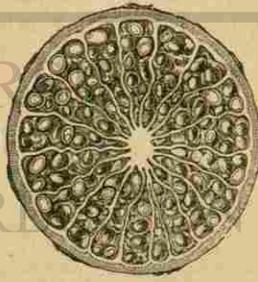


Fig. 303. — Coupe transversale de l'ovaire du *Nymphaea alba*, montrant les fausses cloisons unies au centre de l'ovaire.

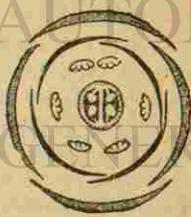


Fig. 304. — Diagramme d'une fleur de *Capsella*, montrant les ovules portés sur la paroi de l'ovaire et non sur le milieu de la cloison, comme on le verrait si la cloison était vraie.

plusieurs loges complètes ou incomplètes, par suite de la prolifération du tissu qui porte les ovules. Chez la Stramoine (fig. 305), la cavité ovarique, régulièrement biloculaire, est divisée en 4 loges, par la prolifération du tissu qui porte les ovules, et qui se soude à une lame née de la nervure dorsale du carpelle.

Le nombre des loges d'un ovaire pluriloculaire peut être augmenté ou diminué. Il est augmenté toutes les fois qu'il se produit des cloisons fausses (v. ci-dessus). Il est diminué, soit par l'avortement ou la résorption des cloisons, soit par le développement exagéré d'une ou deux loges, tandis que les autres restent rudimentaires. (fig. 306). Dans le premier cas, l'ovaire peut devenir uniloculaire; dans le second, les loges avortées sont très-réduites, mais ne disparaissent jamais complètement.

Placentation. — Nous avons vu que les ovules sont insérés sur un tissu particulier, nommé *Placentaire* ou plus simplement *Placenta*, tissu qui, le plus souvent, occupe les bords des carpelles. Quand l'ovaire est simple, les ovules sont donc insérés sur sa nervure ventrale (fig. 307). Il en est de même, lorsque l'ovaire est pluriloculaire, c'est-à-dire, formé de plusieurs carpelles soudés par leurs côtés. Mais, dans ce cas, les sutures ventrales étant

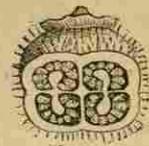


Fig. 305. — Coupe transversale de l'ovaire du *Datura Stramonium*.



Fig. 306. — Coupe transversale d'un fruit de Chêne, montrant qu'il est devenu uniloculaire, par le développement exagéré de l'une des graines.

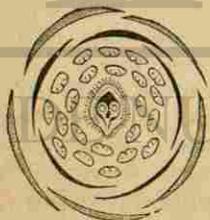


Fig. 307. — Diagramme d'une fleur d'Amandier, montrant les ovules insérés sur la nervure ventrale du carpelle.

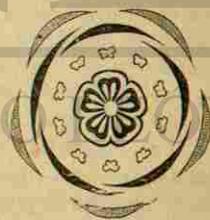


Fig. 308. — Diagramme d'une fleur de Rue; montrant son ovaire à placentation axile.

toutes situées sur le pourtour immédiat du centre de l'ovaire, les ovules semblent portés sur un prolongement spécial de l'axe; on dit alors que la *placentation* est *axile* (fig. 308). Quand les carpelles d'un ovaire composé se soudent par leurs bords, de manière à circons-

crire une cavité générale simple, la disposition des ovules peut présenter deux cas : tantôt les ovules sont insérés sur les parois de l'ovaire, de chaque côté de la ligne suturale, qui unit les carpelles juxtaposés et la *placentation* est dite *pariétale* (fig. 309); tantôt les ovules sont portés sur une sorte de colonne formée par la réunion des placentas et occupant le centre de la cavité ovarienne; on dit alors que la *placentation* est *centrale* (fig. 310). Duchartre et Baillon admettent que le placenta central est constitué par un prolongement de l'axe; cette opinion semble justifiée.

Dans certains cas, la placentation, d'abord axiale, devient centrale, par résorption des cloisons: on la dit alors *centrale dérivée* (Caryophyllées, v. fig. 157, p. 163). Enfin, chez plusieurs ovaires

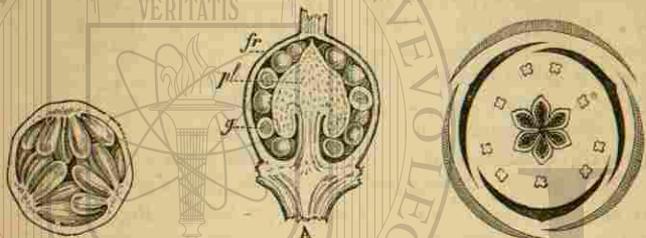


Fig. 309. — Coupe transversale de l'ovaire du *Viola tricolor*.

Fig. 310. — Coupe longitudinale de l'ovaire du *Lysimachia vulgaris*: *fr.*, paroi de l'ovaire; *pl.*, placenta; *o.*, ovules.

Fig. 311. — Diagramme d'une fleur de *Butomus*, montrant la placentation pariétale diffuse de l'ovaire.

uniloculaires à placentation pariétale, les placentas se déjetent latéralement, de manière à couvrir la presque totalité de la paroi: la placentation pariétale est alors dite *diffuse* (*Butomus*, fig. 311).

Ovaire supérieur et Ovaire inférieur. — En traitant de l'insertion des verticilles floraux (v. p. 165), nous avons considéré exclusivement la situation de ces verticilles, par rapport au pistil, et distingué trois sortes d'insertion: *hypogyne*, *périgyne*, *épigyne*. Il reste à parler de la situation du pistil par rapport à ces verticilles.

Quand l'insertion est hypogyne, l'ovaire est toujours *libre* au centre du réceptacle et situé au-dessus des autres organes floraux. on dit alors qu'il est *supérieur* (fig. 312). Quand l'insertion est épigyne, l'ovaire est complètement invaginé dans la coupe réceptaculaire, qui s'est refermée au-dessus de lui et on le dit *inférieur* (fig. 313).

Si l'insertion est périgyne, l'ovaire, incomplètement invaginé dans la coupe réceptaculaire, reste plus ou moins libre au sein du

réceptacle, et on le dit *semi-inférieur* (fig. 314). On a cru, pendant longtemps, que le tube réceptaculaire était une dépendance du calice; l'on disait alors que l'ovaire est *adhérent* ou *semi-adhérent* au calice. Ces expressions sont à peu près abandonnées aujourd'hui.

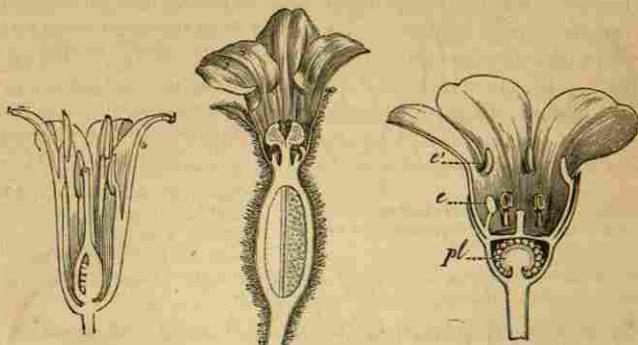


Fig. 312. — Coupe longitudinale de la fleur du *Sellinanthus*, montrant son ovaire supérieur.

Fig. 313. — Coupe longitudinale d'une fleur de Melon à ovaire inférieur.

Fig. 314. — Coupe longitudinale de la fleur du *Samolus Valerandi*, à ovaire semi-inférieur.

OVULE

L'ovule est la graine non encore fécondée ou dont l'organisation est incomplète.

Origine de l'ovule. — L'ovule est d'abord constitué par un mamelon cellulaire, formant sur le placenta une petite saillie appelée *Nucelle* (fig. 315, *n*). A sa base, apparaît bientôt un bourrelet circulaire, qui s'élève vers le sommet du nucelle, grandit avec lui, puis l'enveloppe presque entièrement et lui forme une

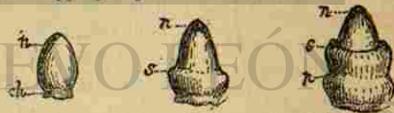


Fig. 315. — 3 Etats successifs du premier développement d'un ovule orthotrope de *Polygonum*.

enveloppe urcéolée, que Mirbel a nommée *Secondine*(s). Peu après l'apparition de la secondine et un peu au-dessous d'elle, se montre un deuxième bourrelet circulaire, qui grandit à son tour et se développe en une nouvelle membrane entourant la première. Cette deuxième enveloppe a reçu le nom de *Primine* (fig. 315, *p* et 316 *pr*). Le plus souvent, la secondine se développe la première, selon le mode que nous venons d'indiquer; chez les Papayacées, elle n'apparaît qu'après la primine.

Chacune de ces membranes laisse, au sommet du nucelle, une ouverture circulaire. On a appelé *Endostome* (ένδον, en dedans, στόμα, bouche), l'orifice formé par la secondine, et *Exostome* (έξω, en dehors), celui qui forme la primine (v. fig. 318).

L'endostome et l'exostome se superposent assez exactement, de manière à constituer une petite cavité cylindrique ou évasée en godet, correspondant

à la pointe du nucelle et qu'on a nommée *Micropyle* (μικρός, petit; πύλη, ouverture).

Les appellations de primine et de secondine sont dues à ce que l'on pensa d'abord que ces membranes pré-existaient à la saillie du nucelle et que celui-ci les traversait pour se développer. Le nucelle était alors nommé *Tercine*.

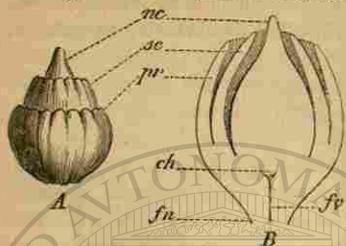


FIG. 316. — Deux jeunes ovules du *Polygonum orientale* dans un état de développement plus avancé.

celui de *Hile interne* ou de *Chalazé* au point d'attache du funicule sur le nucelle (fig. 315, 316, 318, *ch.*).

Types du développement des ovules. — Dans un ovule normale-ment développé, le hile et la chalazé sont superposés; leur distance

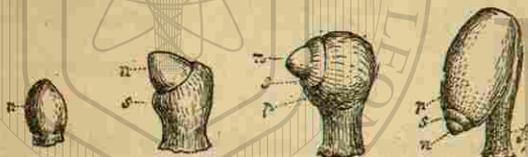


FIG. 317. — 4 états successifs du développement d'un ovule anatropé.

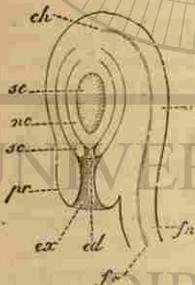


FIG. 318. — Coupe longitudinale d'un ovule anatropé d'*Eschscholtzia californica****.

est à peu près nulle et ils occupent la base réelle de l'ovule, tandis que le micropyle en occupe le sommet. Le hile et le micropyle sont donc alors situés aux extrémités d'un même axe longitudinal et l'ovule est dit *orthotrope* (ὀρθός, droit; τρόπος, forme; v. fig. 315 et 316).

Plus souvent, à mesure qu'il se développe, l'ovule s'infléchit (fig. 317) sur le funicule, puis se renverse de manière à ce que son sommet réel se rapproche de sa base apparente ou que le micropyle se rapproche du hile. Mais, dans ce cas, la dis-

* A, ovule entier, dont la primine (*pr*) et la secondine (*sc*) commencent à envelopper le nucelle (*nc*); — B, ovule plus développé, coupé longitudinalement; *nc*, nucelle; *pr*, primine; *sc*, secondine; *fu*, funicule; *fv*, faisceau vasculaire; *ch*, chalazé.

** *n*, nucelle; *s*, secondine; *p*, primine; *f*, funicule.

*** *pr*, primine; *sc*, secondine; *nc*, nucelle (*tercine*); *se*, sac embryonnaire; *ex*, exostome; *ed*, endostome; *fu*, funicule; *fv*, faisceau vasculaire; *rp*, raphé; *ch*, chalazé.

tance comprise entre le hile et la chalazé devient de plus en plus grande, jusqu'à ce qu'enfin le hile et le micropyle se trouvant à la base de l'ovule, la chalazé en occupe le sommet géométrique. On observe alors, sur l'un des côtés de l'ovule, un relief plus ou moins saillant, qu'on a nommé *Raphé*, relief dû à la présence du tissu conducteur, intercalé entre le hile et la chalazé, et qui est la continuation du funicule. L'ovule ainsi renversé est dit *anatropé* (ἀνατροπή, renversement; fig. 318).

Il arrive parfois que, pendant le développement du nucelle, l'un de ses côtés s'accroît beaucoup, tandis que l'autre s'accroît à peine; l'ovule se recourbe alors en fer à cheval (fig. 319) et on le dit *cam-*

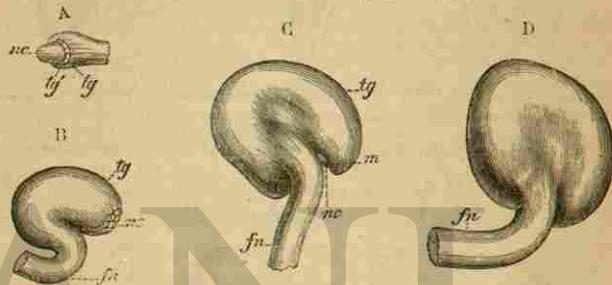


FIG. 319. — États successifs de l'ovule campylotropé du *Cheiranthus Cheiri*. — *nc*, nucelle; *pr*, primine; *sc*, secondine; *m*, micropyle; *fu*, funicule.

pylotrope ou *campylotropé* (καμπύλος, courbé, τρόπος, forme). Quand la chalazé s'étant seulement un peu éloignée du hile, l'ovule s'est renversé en partie, Schleiden dit que l'ovule est *hémotropé*, ἡμισυς, demi, τρόπος; il appelle *camptotropes* (κάμπτω, je plie, τρόπος) les ovules très-allongés, brusquement courbés en fer à cheval dans le milieu de leur longueur, et *lycotropes* (λύκος, frein, τρόπος) ceux dont les branches du fer à cheval ne sont pas adhérentes l'une à l'autre.

Sac embryonnaire. — Pendant que s'effectuaient ces modifications extérieures du nucelle, une de ses cellules, généralement située vers son centre, se dilate beaucoup, amène la résorption du tissu ambiant et finit par constituer une grande cavité nommée *Sac embryonnaire* (fig. 318 et v. fig. 333). Ce sac est formé par une membrane mince, transparente, homogène; il est rempli d'un liquide albumineux, incolore, contenant une ou plusieurs vacuoles.

Quand l'ovule est réduit au nucelle, on le dit *nu* (Santalacées, Conifères, fig. 320). Chez les Ombellifères (fig. 321), les Scrofularinales, etc., l'ovule est pourvu d'un seul tégument.

Le nombre et la position des ovules, dans les loges de l'ovaire, ont souvent une grande importance. Ainsi, l'ovaire peut être *uni-ovulé*, *bi-tri...*, *pluriovulé*; l'ovule solitaire peut être *dressé* (fig. 322),

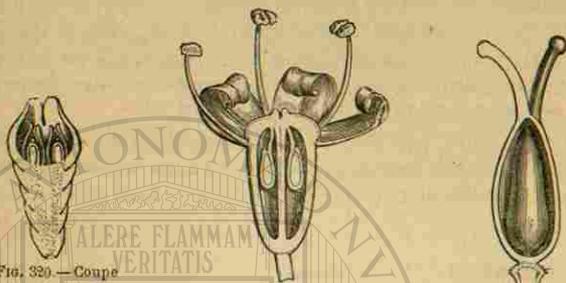


FIG. 320. — Coupe longitudinale d'une fleur femelle de Genève, montrant les ovules nus.

FIG. 321. — Coupe longitudinale d'une fleur de Fenouil, montrant les ovules pendants et pourvus d'un seul tégument.

FIG. 322. — Ovaire de *Polygonum Fagopyrum*, à ovule dressé.

renversé (v. p. 202, fig. 285), *pendant* (fig. 323), *ascendant* (v. p. 204, fig. 290). Quand une loge renferme deux ovules, ceux-ci sont *collatés*

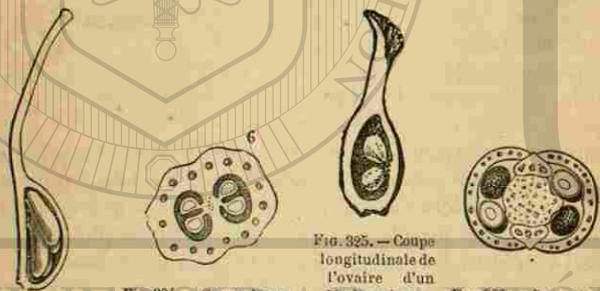


FIG. 323. — Un pistil de *Spiraea Fortunei*, à ovules pendants.

FIG. 324. — Coupe transversale de l'ovaire du *Balsamedendron Guttatense*, montrant les ovules collatéraux.

FIG. 325. — Coupe longitudinale de l'ovaire d'un *Hydrastis*, contenant 2 ovules, l'un ascendant, l'autre pendants.

FIG. 326. — Coupe transversale d'un fruit de *Glaucium*.

raux (fig. 324 ou *superposés*, ou bien l'un est *ascendant*, l'autre *pendant* (fig. 325); quand une loge renferme plusieurs ovules, ceux-ci sont généralement *alternés* et disposés sur deux séries (fig. 326).

Nature morphologique de l'ovule. — On ne paraît pas être bien d'accord, sur la nature de cet organe. Brongniart, Caspary, Cramer, Celakowski, etc., le

* Montrant l'alternance des graines, qui, dans ce fruit, sont disposées en deux doubles séries. Dans chaque loge, une graine est entière, l'autre, plus élevée, a été divisée par la section.

regardent comme formé par les lobules des feuilles carpellaires ou même par une feuille tout entière, dans les ovaires à placentation centrale. D'autre part, un certain nombre de botanistes allemands admettent que les ovules terminaux, en général solitaires et dressés au sein du carpelle, résultent d'un prolongement de l'axe et sont de nature axile.

« Cette partie de la question, relative à la nature de l'ovule, n'a pas encore été assez profondément étudiée, pour qu'on soit autorisé à la regarder comme parvenue à sa solution définitive; cependant, puisqu'il paraît incontestable que, dans les ovaires à placenta central libre, un prolongement de l'axe se charge d'ovules, dus chacun à la transformation d'une feuille, il ne semble pas trop hardi d'admettre que, dans les cas plus simples d'ovaires à un seul ovule isolé des parois, un prolongement analogue puisse donner naissance à cet ovule, en produisant, sur ses côtés, un ou deux téguments de nature foliaire (Duchartre). »

PARTIES DE LA FLEUR ACCESSOIRES OU TRANSFORMÉES

Outre les quatre verticilles, dont nous venons d'étudier les caractères, les fleurs offrent souvent des formations de nature variable, dues à la modification des organes ou à une production nouvelle et qui s'intercalent entre les parties normales ou les remplacent. Ce sont le *Disque*, les *Nectaires*, les *Staminodes*.

Disque. — Le disque ou *Torus* (fig. 327) est un corps glanduleux, situé sur le réceptacle, dont il est une dépendance. Tantôt il est plan et donne attache aux verticilles floraux, tantôt il s'étale sur cette portion du réceptacle qu'on a nommée *tube calicinal*; tantôt, enfin, il recouvre la partie supérieure de l'ovaire et c'est à cette superposition ou au développement du disque qu'est due sans doute, le plus souvent, la situation infère et la disparition de l'ovaire dans la cavité du réceptacle. Sa forme varie; il peut être *simple* ou *lobé*. Sa présence amène des changements dans la disposition relative des verticilles superposés, dont l'alternance disparaît et qui deviennent opposés (v. p. 185, fig. 219). Il ne doit pas cependant être compris au nombre des verticilles floraux. Au reste, sa position est en rapport avec la constitution du réceptacle. Il est situé au-dessous du gynécée, dans les fleurs hypogynes; au-dessus de lui, dans les fleurs périgynes ou épigynes. Chez les Ombellifères, le disque épigynique donne insertion aux styles, qui semblent en naître; et il prend, pour cette raison, le nom de *Stylopede* (fig. 328).



FIG. 327. — Pistil de *Tammarix*, entouré à sa base par un disque.

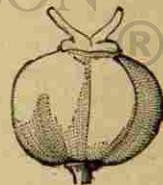


FIG. 328. — Fruit de l'*Hydrocotyle vulgaris* grossi et montrant les styles supportés par un stylopede.

Nectaires. — Le nom de *nectaire* a été appliqué primitivement, par Linné, aux seuls appareils glandulaires producteurs du nectar. Plus tard, on donna le même nom à tout organe floral de configuration bizarre, qui n'est pas un calice, ni une corolle, ni une étamine, ni un pistil. Payer regarda même les nectaires, comme parties constitutives du disque : « l'ensemble de ces nectaires porte le nom de *disque*, comme l'ensemble des étamines porte le nom d'*androcée*. » D'autre part, Aug. Saint-Hilaire dit que « tous les organes appendiculaires, libres ou soudés, qui se trouvent entre les étamines et l'ovaire, forment le disque. » Ainsi, un même organe pouvait être considéré comme un disque ou comme un nectaire, selon que l'on adoptait l'opinion d'un morphologiste ou celle d'un autre, et l'on conçoit quelle confusion il en dut résulter.

On n'appelle généralement *nectaire*, aujourd'hui, que l'organe qui sécrète du nectar, quelle que soit sa position dans la fleur.

Staminodes. — On donne ce nom aux étamines imparfaites ou transformées, mais toujours stériles.

Nous ne nous étendrons pas plus longuement sur ces divers organes. On trouvera, dans l'étude des familles, de nombreux exemples de disques, de nectaires et de staminodes, et l'on se rendra compte de la variété de formes et de positions que présentent ces organes.

FÉCONDATION

Les anciens avaient des idées assez vagues sur la fécondation des plantes. Ils avaient remarqué, toutefois, que les pieds femelles des arbres à fleurs dioïques ne portent des fruits, que s'ils sont placés au voisinage des pieds mâles. De cette observation, naquit la pratique, encore usitée chez les Orientaux et chez les Arabes, de secouer des panicules de fleurs mâles, au-dessus des inflorescences femelles des Dattiers.

Vers la fin du dix-septième siècle, Bobart, Grew et Camerarius démontrèrent l'existence de deux sexes, dans les plantes hermaphrodites, et la nécessité du pollen, pour assurer la fécondation du pistil. Vaillant, le premier, précisa le rôle de chacun des organes floraux. Linné popularisa cette découverte et l'établit d'une manière indiscutable. Mais la marche de la fécondation fut connue beaucoup plus tard.

Samuel Morland pensait que les grains de pollen arrivaient jusqu'à l'ovaire, en traversant le style. A cette théorie, repoussée par l'observation directe et que les dimensions relatives des parties rendaient inadmissible, Vaillant en substitua une autre plus plausible,

mais aussi erronée. Il supposa que le pollen dégage un principe volatil (*Aura seminalis*), qui parvient jusqu'à l'ovule, au moyen du style. La théorie de l'*Aura seminalis* fut acceptée par les physiologistes, même en ce qui concerne la fécondation animale et donna lieu à plus d'une erreur judiciaire.

Bernard de Jussieu et Needham admirent ensuite, que la fovilla expulsée du pollen arrive à l'ovule, à travers le pistil. En 1822, seulement, Amici découvrit la production du boyau pollinique et Brongniart (1826) vit ce boyau s'enfoncer dans les interstices du stigmate, jusqu'à une assez grande profondeur. Enfin, Amici (1830-1839) suivit le boyau pollinique jusqu'au micropyle de l'ovule. Les recherches ultérieures ont justifié cette découverte et complété nos connaissances sur la marche de la fécondation. Voici ce que l'on sait à ce sujet :

Marche de la fécondation. — Quand le pollen est arrivé sur le stigmate, la liqueur visqueuse sécrétée par cet organe détermine la production du boyau pollinique (fig. 32^a). Ce tube s'ouvre un passage à travers les méats des cel-

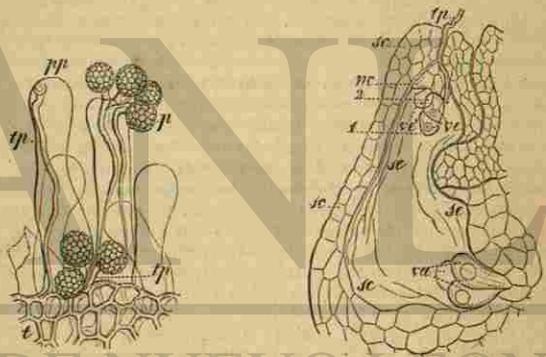


FIG. 32^a. — Coupe longitudinale d'un fragment de stigmate du *Matthiola annua*.*

FIG. 33^a. — Coupe longitudinale d'un ovule de l'*Allium odorans*, dont on a enlevé la primine**.

lules stigmatiques, pénètre dans le canal conducteur du style, qu'il parcourt en refoulant les cellules lâches qui en garnissent les parois, pénètre dans l'ovaire et se met en rapport avec l'ovule (fig. 33^a). Il s'enfonce alors dans le canal du micropyle, s'insinue entre les cellules du sommet du nucelle et arrive jusqu'à la face externe du sac embryonnaire, avec lequel il contracte une adhérence

* *p*, grains de pollen ayant émis leur boyau pollinique (*tp*), qui a pénétré entre les papilles stigmatiques (*pp*).

** *sc*, secondine; *sc*, restes de nucelle; *se*, sac embryonnaire; *tp*, extrémité inférieure du tube pollinique; *ve*, vésicule embryonnaire fécondée et déjà dédoublée; *ve'*, vésicule non fécondée; *va*, cellules antipodes (d'après Hofmeister).

Nectaires. — Le nom de *nectaire* a été appliqué primitivement, par Linné, aux seuls appareils glandulaires producteurs du nectar. Plus tard, on donna le même nom à tout organe floral de configuration bizarre, qui n'est pas un calice, ni une corolle, ni une étamine, ni un pistil. Payer regarda même les nectaires, comme parties constitutives du disque : « l'ensemble de ces nectaires porte le nom de *disque*, comme l'ensemble des étamines porte le nom d'*androcée*. » D'autre part, Aug. Saint-Hilaire dit que « tous les organes appendiculaires, libres ou soudés, qui se trouvent entre les étamines et l'ovaire, forment le disque. » Ainsi, un même organe pouvait être considéré comme un disque ou comme un nectaire, selon que l'on adoptait l'opinion d'un morphologiste ou celle d'un autre, et l'on conçoit quelle confusion il en dut résulter.

On n'appelle généralement *nectaire*, aujourd'hui, que l'organe qui sécrète du nectar, quelle que soit sa position dans la fleur.

Staminodes. — On donne ce nom aux étamines imparfaites ou transformées, mais toujours stériles.

Nous ne nous étendrons pas plus longuement sur ces divers organes. On trouvera, dans l'étude des familles, de nombreux exemples de disques, de nectaires et de staminodes, et l'on se rendra compte de la variété de formes et de positions que présentent ces organes.

FÉCONDATION

Les anciens avaient des idées assez vagues sur la fécondation des plantes. Ils avaient remarqué, toutefois, que les pieds femelles des arbres à fleurs dioïques ne portent des fruits, que s'ils sont placés au voisinage des pieds mâles. De cette observation, naquit la pratique, encore usitée chez les Orientaux et chez les Arabes, de secouer des panicules de fleurs mâles, au-dessus des inflorescences femelles des Dattiers.

Vers la fin du dix-septième siècle, Bobart, Grew et Camerarius démontrèrent l'existence de deux sexes, dans les plantes hermaphrodites, et la nécessité du pollen, pour assurer la fécondation du pistil. Vaillant, le premier, précisa le rôle de chacun des organes floraux. Linné popularisa cette découverte et l'établit d'une manière indiscutable. Mais la marche de la fécondation fut connue beaucoup plus tard.

Samuel Morland pensait que les grains de pollen arrivaient jusqu'à l'ovaire, en traversant le style. A cette théorie, repoussée par l'observation directe et que les dimensions relatives des parties rendaient inadmissible, Vaillant en substitua une autre plus plausible,

mais aussi erronée. Il supposa que le pollen dégage un principe volatil (*Aura seminalis*), qui parvient jusqu'à l'ovule, au moyen du style. La théorie de l'*Aura seminalis* fut acceptée par les physiologistes, même en ce qui concerne la fécondation animale et donna lieu à plus d'une erreur judiciaire.

Bernard de Jussieu et Needham admirent ensuite, que la fovilla expulsée du pollen arrive à l'ovule, à travers le pistil. En 1822, seulement, Amici découvrit la production du boyau pollinique et Brongniart (1826) vit ce boyau s'enfoncer dans les interstices du stigmate, jusqu'à une assez grande profondeur. Enfin, Amici (1830-1839) suivit le boyau pollinique jusqu'au micropyle de l'ovule. Les recherches ultérieures ont justifié cette découverte et complété nos connaissances sur la marche de la fécondation. Voici ce que l'on sait à ce sujet :

Marche de la fécondation. — Quand le pollen est arrivé sur le stigmate, la liqueur visqueuse sécrétée par cet organe détermine la production du boyau pollinique (fig. 32^a). Ce tube s'ouvre un passage à travers les méats des cel-

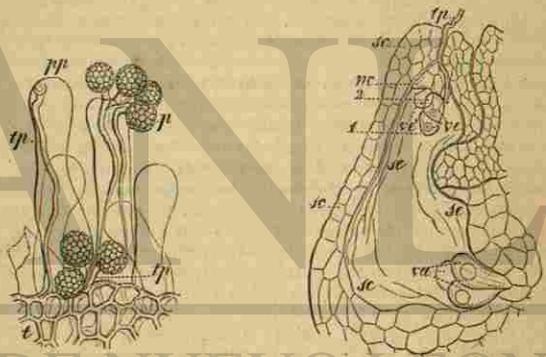


FIG. 32^a. — Coupe longitudinale d'un fragment de stigmate du *Matthiola annua*.*

FIG. 33^a. — Coupe longitudinale d'un ovule de l'*Allium odorans*, dont on a enlevé la primine**

lules stigmatiques, pénètre dans le canal conducteur du style, qu'il parcourt en refoulant les cellules lâches qui en garnissent les parois, pénètre dans l'ovaire et se met en rapport avec l'ovule (fig. 33^a). Il s'enfonce alors dans le canal du micropyle, s'insinue entre les cellules du sommet du nucelle et arrive jusqu'à la face externe du sac embryonnaire, avec lequel il contracte une adhérence

* *p*, grains de pollen ayant émis leur boyau pollinique (*tp*), qui a pénétré entre les papilles stigmatiques (*pp*).

** *sc*, secondine; *sc*, restes de nucelle; *se*, sac embryonnaire; *tp*, extrémité inférieure du tube pollinique; *ve*, vésicule embryonnaire fécondée et déjà dédoublée; *ve'*, vésicule non fécondée; *va*, cellules antipodes (d'après Hofmeister)

intime. Horkel et Schleiden avaient dit que le boyau pollinique perce le sac embryonnaire ou le refoule, comme un doigt de gant et que l'extrémité ainsi invaginée devient l'embryon. Toutefois, personne n'a vu cette invagination du boyau pollinique; fréquemment, au contraire, la vésicule embryonnaire apparaît avant l'arrivée du boyau ou se montre assez éloignée du point d'adhérence de celui-ci. On voit souvent, d'ailleurs, deux vésicules au moins se former dans la cavité du sac, tandis que, en général, chaque ovule ne reçoit l'imprégnation que d'un seul boyau pollinique. L'observation a montré que le boyau s'épâte et s'épaissit à son extrémité, mais qu'il ne traverse pas la paroi du sac embryonnaire. Il se produit sans doute alors, par endosmose, un échange de principes entre la fovilla et le liquide du sac. H. Schacht a même signalé l'existence d'un tissu spécial, qu'il croit chargé d'assurer cet échange, et qu'il a nommé *Appareil filamenteux* (*Fadenapparat*). Selon H. Schacht, cet appareil se présente sous forme d'une coiffe striée longitudinalement, située à la partie supérieure de la vésicule embryonnaire et paraissant composée de filaments nombreux, qui se fondent en une masse brillante, d'apparence mucqueuse.

Vésicules embryonnaires et Cellules antipodes. — Un peu avant l'arrivée du boyau pollinique ou immédiatement après, il se forme deux sortes de productions au sein du sac embryonnaire :

1° Au voisinage du micropyle, se développent deux, rarement plusieurs cellules, ordinairement piriformes, nommées *Vésicules embryonnaires* (v. fig. 330). La pointe de ces vésicules est dirigée vers le micropyle et attachée à l'extrémité supérieure du sac embryonnaire. Elles sont formées d'un amas de protoplasma entouré d'une membrane très-mince, qui semble ne pas être de nature cellulosique.

2° Dans le bas de la cavité du sac embryonnaire, par conséquent, en un point voisin de la chalaze, se montrent une, deux, trois ou plusieurs vésicules à parois très-déliques, pourvues chacune d'un nucléus et qu'on a appelées *Vésicules* ou *Cellules antipodes* (*Gegenfusserzellen*). Le rôle de ces cellules est inconnu et elles disparaissent de bonne heure.

Formation de l'embryon. — D'ordinaire, une seule vésicule embryonnaire est fécondée, tandis que les autres se résorbent. La vésicule fécondée s'enveloppe d'une enveloppe de cellulose; puis, à l'aide d'une cloison, sa partie inférieure se sépare de l'appareil filamenteux, qui se dessèche et disparaît. La sphère protoplasmique ainsi constituée se divise, par cloisonnement transversal, en deux cellules, dont la supérieure s'attache à la paroi du sac embryonnaire, s'allonge et se segmente, par des cloisons transverses, en une série de cellules placées bout à bout; il se produit de cette manière, une sorte de filament, qui a reçu le nom de *Filament suspenseur de l'embryon* ou simplement de *Suspenseur* (fig. 331-332).

La cellule inférieure, issue de la segmentation de la masse protoplasmique primitive et située à l'extrémité du suspenseur, se renfle, puis se divise par une cloison longitudinale. Le nucléus des deux jeunes cellules se dédouble et une cloison transversale se forme entre les deux nouveaux nucléus. Chacune de ces quatre cellules se divise par une cloison parallèle à sa surface externe, et la masse cellulaire ainsi produite se compose de huit cellules : 4 centrales, 4 périphériques. Par la production de cloisons radiales, les cellules périphériques se transforment en une membrane épidermique ou *dermatogène* (*δέρμα*, peau, *γίνομαι*, produire). D'autre part, les quatre cellules centrales se multiplient et se différencient en deux groupes : un interne, axiale, d'où naissent les faisceaux fibro-vasculaires : c'est le *plérome* *πλήρωμα*, remplissage; un externe ou enveloppant, origine du parenchyme cortical; c'est le *périblème*, *περιβλήμα*, manteau). Le jeune embryon est alors ovoïde ou globuleux. Celle de ses parties, qui est voisine du suspenseur, s'amincit d'ordi-

naire et devient la *Radicule*. Sur la partie opposée, située vers son extrémité libre, apparaissent un ou deux mamelons, qui grossissent, s'allongent plus ou moins et forment le ou les *Cotylédons* (fig. 330, 331, 332). Enfin, à la base du cotylédon unique ou entre les deux cotylédons, se montre un mamelon, tantôt uniquement cellulaire, tantôt constitué comme un bourgeon et pourvu de petits appendices foliacés : c'est la *Gemmule*.

Il arrive parfois que la gemmule est à peine apparente ou presque nulle ou même se forme tardivement.

Dans un embryon normalement développé, la radicule est donc toujours tournée vers le micropyle, tandis que le corps cotylédonnaire est dirigé vers la chalaze.

Périsperme. — L'embryon grossit parfois, de manière à remplir la totalité du sac embryonnaire (Haricot); mais souvent il reste plus petit que cette cavité (v. fig. 333, 337, 339, p. 218, 219) et cette dernière se remplit peu à peu d'un tissu cellulaire particulier, qu'on a nommé *Albumen* (Grew, Gärtner), *Périsperme* (Jussieu), *Endosperme* (L.-C. Richard).

La formation du périsperme s'effectue par *division* ou par *formation endogénique*. Dans le premier cas, la division primitive affecte la totalité du sac embryonnaire et c'est le sac tout entier qui se cellularise, ou bien c'est l'une des premières cellules formées qui devient plus grande que les autres, et dont la subdivision fournit le

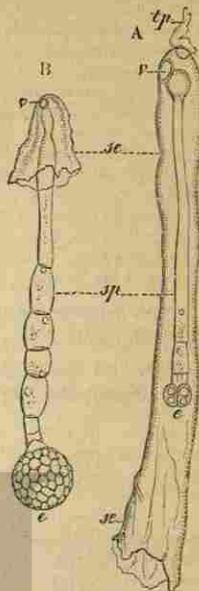


FIG. 330 bis. — Développement de l'embryon.

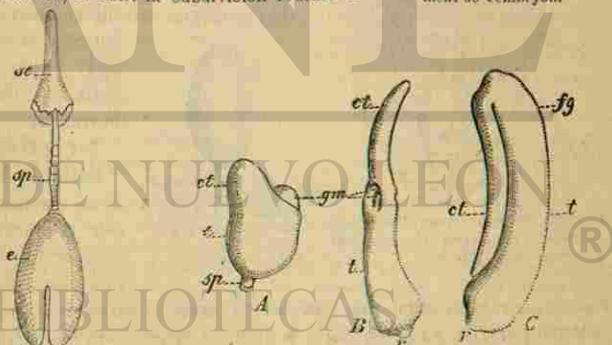


FIG. 331. — Jeune embryon de l'*Iberis umbellata**.

FIG. 332. — États successifs du développement de l'embryon du *Zannichellia palustris***.

* A, premier état observé chez le Pastel; B, état plus avancé chez le *Matthiola tricuspidata*; c, embryon; sp, suspenseur; v, son point d'insertion sur le sac embryonnaire (se); tp, tube pollinique.

** se, sac embryonnaire; sp, suspenseur; c, embryon; la partie voisine du suspenseur devient la radicule.

*** A, embryon très-jeune, à cotylédon (cl) encore court, embrassant la gemmule (gm)

périsperme; la cellule ainsi accrue occupe, soit le sommet du sac embryonnaire (Santalacées), soit son milieu (Véronique), soit sa base (Loranthacées).

Dans le deuxième cas, qui est le plus fréquent, des nucléus de nouvelle formation apparaissent au sein de la masse protoplasmique (Aroïdées), ou dans sa portion pariétale. Puis, chaque nucléus attire à lui le protoplasma ambiant, et les petits amas ainsi produits s'enveloppent d'une enveloppe de cellulose. Les jeunes cellules se multiplient ensuite, par division, et finissent par remplir la cavité du sac, ou bien il s'en forme de nouvelles, qui s'ajoutent aux premières. Chez quelques plantes, la formation cellulaire n'attend pas le centre du sac, qui est alors occupé par le reste du liquide cavitaire primitif. Chez le Cocotier, ce liquide est connu sous le nom de *lait de coco*.

Le mode de formation du périsperme n'est pas toujours identique, dans deux familles voisines. Ainsi, selon Hofmeister, les Labiées offrent le premier mode et les Borraginées le second; la même différence s'observe entre les Scrofularinales et les Solanées, les Gentianées et les Orobanchées, etc.

Le périsperme ne procède pas toujours du sac embryonnaire. Il est quelquefois dû au nucelle. D'autres fois, il existe deux périspermes, l'un fourni par le nucelle, l'autre par le sac embryonnaire (*Nymphaea*, fig. 333). Enfin, Schleiden a décrit une troisième sorte d'albumen, dit *chala-*

zique. Ce périsperme serait dû à une prolifération de la chalaze, qui pullule à l'intérieur du sac embryonnaire.

Quand l'embryon remplit seul la cavité du sac embryonnaire, on le dit *apérispermé*; la partie charnue de l'embryon est alors fournie par les cotylédons (fig. 334) ou par la tigelle ou enfin par la radicule.

Direction de l'embryon. — Nous avons vu que le micropyle occupe une situation variable, par rapport au hile, selon que l'ovule est droit, courbe ou renversé. D'autre part, la radicule étant toujours tournée vers le micropyle,

t, tigelle ou mieux collet; *sp*, suspenseur de l'embryon. — B, embryon plus avancé: la radicule (*r*) s'est déjà montrée; la tigelle (*t*) s'est allongée, ainsi que le cotylédon (*ct*), tandis que la base de celui-ci s'est creusée en une gaine, qui embrasse la gemmule (*gm*). — C, embryon adulte: le cotylédon (*ct*) s'est courbé au niveau de la gemmule et s'est appliqué sur le dos de la tigelle; l'ouverture de sa gaine s'est changée en une fente (*Fente gemmulaire*, *fg*) non visible ici et située à la hauteur où le cotylédon s'est réfléchi.
F, funicule; M, micropyle; E, embryon; SE, sac embryonnaire; A, arille; R, raphe; T, tegmen; N, sac embryonnaire externe; CH, chalaze.

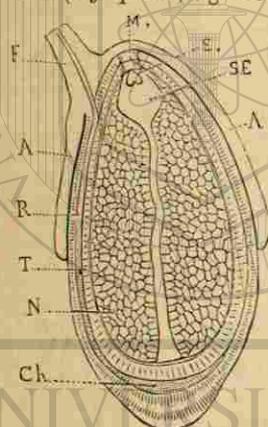


FIG. 333. — Coupe verticale d'une jeune graine de *Nymphaea alba*, montrant le périsperme double.



FIG. 334. — Graine de Haricot privée de son épisperme, pour montrer qu'elle est dépourvue d'albumen; r radicule; et cotylédons.

Direction de l'embryon. — Nous avons vu que le micropyle occupe une situation variable, par rapport au hile, selon que l'ovule est droit, courbe ou renversé. D'autre part, la radicule étant toujours tournée vers le micropyle,

on conçoit qu'elle suive ce dernier, dans les positions diverses que le développement de l'ovule fait prendre à cette partie de la jeune graine. D'un autre côté, comme la radicule se dirige vers le sol, pendant la germination, on doit la considérer comme formant la base de l'embryon, dont le sommet est ainsi constitué par la gemmule. Ces considérations permettent de comprendre la signification réelle des appellations appliquées à la direction de l'embryon, dans l'ovule fécondé :

1° Dans un ovule orthotrope, l'embryon a sa radicule tournée vers le micropyle et sa gemmule tournée vers le hile; il semble donc avoir les pieds en l'air et la tête en bas: on le dit alors *antitrope* ($\acute{\alpha}\nu\tau\iota$, à l'opposé; $\tau\epsilon\pi\pi\eta$, action de se tourner, fig. 335).

2° Dans un ovule anatrophe, l'embryon a sa radicule tournée vers la base apparente et sa gemmule vers le sommet apparent de la jeune graine; il est dit *homotrope* ($\acute{\alpha}\nu\tau\iota$, semblable, fig. 336).

3° Dans un ovule campulitrope, l'embryon s'est recourbé comme l'ovule; il prend le nom d'*amphitrope*, $\acute{\alpha}\mu\phi\iota$, autour (fig. 337).

4° Enfin, chez les Primulacées, le Plantain, etc., l'axe de l'embryon se dirige transversalement, par rapport à l'axe de la graine; l'embryon ainsi disposé est dit *hétérotrope* ($\epsilon\tau\epsilon\pi\epsilon\sigma$, différent; fig. 338). Chez quelques plantes, l'axe de l'embryon est *oblique* (fig. 339).

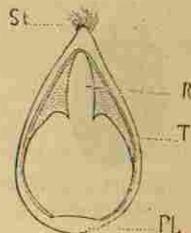


FIG. 335. — Akène de l'Ortie coupé longitudinalement, pour montrer l'embryon antitrope.



FIG. 336. — Coupe verticale de l'akène de la Chicorée pour montrer l'embryon homotrope.



FIG. 337. — Coupe verticale d'une graine de *Lychuis* pour montrer l'embryon amphitrope.



FIG. 338. — Coupe verticale d'une graine de Plantain, pour montrer l'embryon hétérotrope.



FIG. 339. — Coupe verticale d'une graine de Palmier, montrant la direction oblique de l'embryon.

Arille, Arillode, Strophiole, Caroncule. — Tandis que s'effectue l'évolution des parties de l'ovule fécondé, il se produit souvent, en dehors de lui, des formations variables, d'importance parfois assez grande pour fournir des caractères distinctifs.

Ainsi, tantôt il naît du funicule une sorte de tégument acces-

soire, qui enveloppe plus ou moins la jeune graine et qu'on a nommé *Arille*; tantôt ce tégument accessoire résulte d'une expansion des bords du micropyle et prend alors le nom d'*Arillode* (fig. 340) ou de *faux-arille*.

Chez les Euphorbes, le bord de l'exostome se renfle en un bour



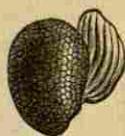
Fig. 340 — Arillode de la noix muscade.



Fig. 341. — Caroncule de la graine du Ricin.



Fig. 342 — Strophiole de la graine de Chélidoïne.



relet, que l'on a appelé *Caroncule* (fig. 341). Par sa situation, la caroncule des Euphorbes est un arillode: elle se distingue des arillodes vrais, par sa consistance charnue et aussi parcequ'elle ne se renverse pas sur l'ovule. Enfin, on nomme *Strophiole*, une excroissance cellulaire, due à la prolifération du raphé, qui sépare le hile de la chalaze (*Asarum*, Chélidoïne, fig. 342).

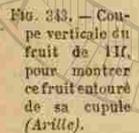


Fig. 343. — Coupe verticale du fruit de l'If, pour montrer ce fruit entouré de sa cupule (*Arille*).

On observe un arille, dans le *Nymphœa* (v. fig. 333), les Passiflores; c'est un arille qui constitue la touffe laineuse ascendante des graines des Saules et la cupule charnue de l'If (fig. 343).

Dans le Fusain, le Muscadier, l'enveloppe accessoire de la graine est un arillode.

CIRCONSTANCES QUI FAVORISENT LA FÉCONDATION

La fécondation des organes femelles n'est pas toujours facile, même dans les fleurs hermaphrodites, et Darwin a montré que, chez ces dernières, l'*auto-fécondation* est rare.

La fécondation est le plus souvent aidée par le concours d'une ou de plusieurs conditions.

1° La *Pesanteur*, qui détermine la chute du pollen. Cette condition a sa raison d'être, dans la position des fleurs, qui sont, en général, *dressées*, quand les étamines dépassent le pistil, et *penchées*, quand le pistil est plus long que les étamines.

2° Le *Mouvement des organes reproducteurs*: dans la Rue, les *Berberis*, les étamines se replient vers le stigmate; dans l'Ortie, les filets staminaux, d'abord enroulés, se déroulent et s'étendent brusquement, comme un ressort, en même temps que l'anthere s'ouvre et

projette son pollen; dans les Onagraires, les Passiflores, les styles se recourbent vers les anthères.

3° Le *Vent*. L'action du vent, comme agent de transport, est démontrée par l'observation: 1° à Paris, un Pistachier femelle n'a donné des fruits qu'après la floraison d'un pied mâle, situé dans un quartier éloigné de celui où vivait le pied femelle; 2° à Otrante, un Dattier fructifia seulement, lorsqu'un pied mâle situé à Brindes (30 milles de distance), fut assez grand pour élever ses fleurs au-dessus des arbres voisins; 3° en général, les fleurs mâles des plantes dioïques sont beaucoup plus nombreuses que les fleurs femelles et produisent un pollen très-abondant; 4° chez les plantes monoïques, les fleurs mâles sont ordinairement très-nombreuses et pendantes ou disposées en panicules étalées; 5° on sait, d'ailleurs, par l'exemple si fréquemment cité des *pluies de soufre*, à quelle distance le vent peut entraîner le pollen des Conifères.

4° Les *Insectes* sont l'une des causes les plus efficaces de dissémination du pollen. Attirés par le nectar sécrété par beaucoup de fleurs, les Insectes pénètrent dans la corolle ou y introduisent leur trompe, quand l'étroitesse du tube corollin ne permet pas leur passage. De toute façon, ils se chargent plus ou moins de pollen, qu'ils transportent de fleur en fleur. Darwin a montré que leur intervention est indispensable, pour assurer la fécondation de beaucoup de plantes et que, dans certaines circonstances, leur disparition est une cause de calamité publique. Les observations de Darwin ont porté à la fois sur les plantes à fleurs unisexuées (*Palmiers*) et sur des plantes à fleurs hermaphrodites (*Trèfle rouge*). Mais l'intervention des Insectes est nécessaire, pour les plantes à fleurs dites *Dichogames*, *Dimorphes* et *Trimorphes*, *Gynandres* et, fréquemment aussi, chez les *Synanthérées*.

En ce qui concerne les plantes à fleurs gynandres, on conçoit que l'autofécondation soit impossible, la soudure des étamines au pistil, ne permettant pas au pollen d'arriver au stigmate, sans le secours des Insectes.

Il en est à peu près de même chez les *Synanthérées*, où les anthères soudées ensemble forment un canal que traverse le style. Ici, pourtant, la présence des poils collecteurs peut favoriser l'autofécondation, dans une certaine mesure, quand la déhiscence des anthères s'effectue avant l'épanouissement de la corolle. Mais le plus souvent, sans doute, les poils collecteurs ne jouent guère qu'un rôle de dissémination, qui fait arriver, sur le stigmate d'une fleur, le pollen provenant des anthères d'une autre.

C'est aux seuls Insectes, que semble devoir être attribuée la fécondation des plantes des trois autres catégories.

En effet, chez beaucoup de plantes, les étamines et les pistils ne se développent pas en même temps ou, du moins, ne deviennent pas adultes à la même époque.

Dans ces conditions, le pistil d'une fleur ne peut être fécondé par le pollen de ses étamines, et la fécondation de ce pistil ne peut être faite que par le pollen provenant d'une autre fleur, soit hâtive, soit retardataire, selon le cas. Cette fécondation, en quelque sorte croisée, a reçu le nom de *Dichogamie* et les plantes qui l'offrent sont dites *Dichogames* (δίχα, séparément; γαμέω, je me marie). Tantôt le développement des étamines précède celui du pistil, et tantôt ce dernier se forme avant les étamines : les plantes qui possèdent le premier mode sont dites *Dichogames protandriques* (πρωτος, premier; άνθρω, homme); celles de la deuxième catégorie sont dites *Dichogames protogyniques* (πρωτος, premier; γυνη, femme).

Dans le premier groupe, se placent les Ombellifères, les Campanulacées, beaucoup de Synanthérées, etc. Sprengel et Hildebrandt mettent, dans le deuxième groupe, les Hellébores, l'*Euphorbia Cyparissias*, plusieurs Plantains, des Graminées, etc.

Ch. Darwin a montré que certaines plantes possèdent des fleurs de deux sortes (*Dimorphisme*), et même de trois sortes (*Trimorphisme*), ces fleurs différant par la longueur relative de leurs étamines et de leurs pistils.

Le Dimorphisme s'observe chez les Primevères, dont le style, tantôt élève le stigmate beaucoup au-dessus des anthères (*fleurs longistyles*), tantôt est assez court pour que le stigmate ne dépasse pas le milieu du tube corollin, tandis que les anthères en occupent le sommet (*fleurs brévistyles*). Il se montre aussi chez les Lins et chez la Pulmonaire officinale.

Le Trimorphisme se rencontre chez la Salicaire et chez beaucoup d'*Oxalis*. Dans les *Oxalis*, les anthères sont monadelphes et portées sur des filets alternativement longs et courts. Les styles sont tantôt plus longs que les étamines les plus élevées, tantôt plus courts que toutes les étamines, tantôt enfin les stigmates occupent le milieu de l'intervalle compris entre les deux étages d'étamines. L'inégalité de longueur des styles a reçu le nom d'*Hétérostylie* (ετεροσ, différent).

On a remarqué que jamais les deux sortes de fleurs des Primevères ne sont réunies sur un même individu et, qu'en outre, la fécondation de ces fleurs ne peut être solitaire. En recouvrant d'un canevas des Primevères, les unes longistyles, les autres brévistyles, Darwin a vu, en effet, ces plantes fleurir sans porter de graines. Il en a conclu que la présence des Insectes est nécessaire, pour as-

surer leur fécondation. Comme, dès lors, l'Insecte agent du transport aura sa trompe chargée de pollen, pendant sa visite successive à des fleurs longistyles ou brévistyles, on devra admettre qu'il portera en même temps à une seule fleur les deux sortes de pollen et qu'une fleur brévistyle recevra à la fois du pollen de fleur longistyle et de fleur brévistyle et réciproquement. Tout porte donc à croire que la fécondation des espèces dimorphiques s'effectue ou peut s'effectuer de quatre manières : 1^o fleur longistyle fécondée par elle-même ; 2^o fleur brévistyle fécondée par elle-même ; 3^o fleur brévistyle fécondée par fleur longistyle ; 4^o fleur longistyle fécondée par fleur brévistyle.

Ch. Darwin a nommé *homomorphiques* les deux premiers modes de fécondation, et *hétéromorphiques* les deux seconds. En pratiquant ces diverses fécondations artificiellement, il a vu que les unions hétéromorphiques sont plus fécondes que les unions homomorphiques : on en peut donc conclure, avec ce savant, que les deux formes de la Primevère sont vraiment dioïques et que les Insectes sont chargés d'assurer leur fécondation.

La fécondation des plantes aquatiques ordinairement submergées se fait de plusieurs manières : 1^o la plante perd ses racines, flotte dans l'eau et élève ses fleurs au-dessus (*Aldrovanda vesiculosa*) ; 2^o elle flotte à la surface, à l'aide de sortes de vessies natatoires (*Trapa*) ; 3^o ses pédoncules s'allongent jusqu'à ce que la fleur arrive à la surface du liquide (*Nymphaea*) ; 4^o chez le *Ranunculus aquatilis*, une bulle d'air, retenue par le périanthe, forme une atmosphère aux organes reproducteurs ; 5^o chez la Zostère, les fleurs sont incluses dans une gaine remplie d'air. Enfin, l'on a remarqué depuis longtemps, qu'au moment de la fécondation, les fleurs mâles de la Vallisnérie se détachent et viennent nager à la surface de l'eau, où elles rencontrent les fleurs femelles, qui flottent au bout de leur pédoncule. Quant aux plantes monoïques, c'est encore le vent ou les Insectes qui assurent la fécondation, lorsque les fleurs femelles sont insérées au-dessus des mâles. Toutefois, le plus souvent, les fleurs mâles sont situées au sommet de l'axe floral et la fécondation est effectuée par la chute directe du pollen sur le pistil.

Parthénogénèse. — La découverte faite, chez les animaux, d'individus capables de produire spontanément, par *oviparité* (Abeille), des êtres semblables à eux-mêmes, avait porté les botanistes à rechercher si les végétaux pouvaient produire aussi des graines fertiles, sans fécondation préalable.

Spallanzani avait conclu de ses recherches, que les Épinards, le Chauvre, etc., pouvaient donner des graines indépendamment de l'action du pollen, et plusieurs expérimentateurs avaient partagé

cette manière de voir. Toutefois, beaucoup d'autres ont vu, comme Spallanzani lui-même l'avait observé chez les Epinards, que les espèces dioïques ou monoïques possèdent parfois des fleurs mâles à côté des fleurs femelles.

Une seule plante d'Australie, le *Cælobogyne ilicifolia*, semblait faire exception et porter des fruits, sans l'intervention du pollen, lorsque H. Baillon, en 1857, et puis Karsten, en 1860, montrèrent que la prétendue fleur femelle de cet arbrisseau est fréquemment hermaphrodite. Tout porte donc à penser que la parthénogénèse n'existe pas chez les végétaux.

Hybrides et Métis. — Nous avons vu que, chez les plantes à fleurs hermaphrodites, mais surtout chez les plantes dichogames et chez celles dont les fleurs sont dimorphes ou trimorphes, la fécondation est rarement directe; que, le plus souvent, le pistil d'une fleur est fécondé par le pollen d'une autre.

Le transport du pollen est alors effectué par le vent et surtout par les Insectes. Il semble donc que la fécondation d'une plante par une autre doive être assez fréquente et que, de ces unions, fussent naitre des formes nouvelles. Toutefois, la nature ne se prête guère à ces croisements et, lorsqu'ils se produisent, il n'en résulte pas, d'ordinaire, des formes persistantes. L'observation montre, en effet, que la plante issue de ce croisement a la plus grande tendance à revenir au type régulier de l'un de ses progéniteurs.

Ainsi s'explique la perpétuation des espèces à travers les siècles et la permanence des formes végétales, lorsque les conditions extérieures restent les mêmes. Nous verrons plus loin dans quelles circonstances ces formes peuvent être modifiées.

La fécondation d'une plante par une autre a reçu le nom d'*Hybridation*. L'hybridation ne s'effectue guère entre végétaux de même famille, mais de genres différents; elle est plus facile entre espèces d'un même genre et commune entre variétés d'une même espèce.

On appelle *Hybrides*, les individus qui résultent du croisement de végétaux d'espèces différentes, et *Métis*, ceux qui résultent du croisement des variétés d'une même espèce. En règle générale, les hybrides sont stériles ou leurs organes sexuels sont affaiblis et fournissent peu de bonnes graines, tandis que les métis sont relativement fertiles et peuvent être perpétués par la culture, lorsqu'on les entoure de soins convenables.

Au reste, la fécondation croisée s'effectue avec une très grande facilité, chez certaines plantes; l'on sait combien il est difficile d'obtenir de bonnes graines de Graminées d'espèces voisines, lorsque ces Graminées croissent côte à côte, et il en résulte parfois des es-

pèces apparentes d'une grande fixité relative. L'une des plus remarquables, sous ce rapport, est l'*Egilops triticoïdes*, Req., que Esprit Fabre montra être un hybride du Froment et de l'*Egilops ovata* ou *Egilops triaristata*.

L'on a observé que, d'ordinaire, l'hybride et le métis présentent à la fois les caractères du père et de la mère. Pour la dénomination de ces sortes de plantes, Schiede a proposé de les désigner par le nom du genre suivi du nom spécifique du père et du nom spécifique de la mère, celui du père étant inscrit le premier.

Ainsi, le *Viola alba*, fécondé par le *Viola hirta*, fournit un hybride nommé *Viola hirta-alba*. Quand les deux espèces peuvent se féconder réciproquement, comme les *Dianthus monspessulanus* et *D. sylvaticus*, l'hybride est nommé *D. sylvatico-monspessulanus* ou *D. monspessulano-sylvaticus*, selon le cas.

En général, les caractères de l'un des progéniteurs dominent dans l'hybride. Godron a proposé de mentionner cette prédominance, en ajoutant le mot de *super*, quand les caractères du père sont prédominants, et celui de *sub*, quand ce sont ceux de la mère: *Gentiana super-luteo-purpurea*; *G. sub-luteo-purpurea*. Quand aucun des générateurs ne l'emporte sur l'autre, il écrit *G. luteo-purpurea*.

Les hybrides présentent souvent la *disjonction* des caractères de leurs parents. C'est ce qu'on observe chez le *Cytisus Adami* (hybride du *C. Laburnum* et du *C. purpureus*), dont les feuilles et les fleurs offrent, non seulement, sur le même pied, mais encore sur le même rameau, les caractères de coloration ou de forme de l'une ou de l'autre espèce, tantôt confondus, tantôt distincts.

Les soins que nécessite l'hybridation artificielle sont nombreux et délicats; ils portent sur la *castration* de la fleur à féconder, sur l'époque où doit se faire l'imprégnation du pollen étranger, la castration absolue de cette fleur, avant et après le transport de ce pollen, etc.

FRUIT

Lorsque la fécondation s'est accomplie, la corolle et les étamines se dessèchent et tombent d'ordinaire; le stigmate se flétrit et le style disparaît le plus souvent. L'ovaire grossit, se *noue*, et se transforme peu à peu en un *fruit*, que le calice accompagne généralement. Chez les plantes inférovariées, le réceptacle suit le développement de l'ovaire et concourt ainsi à fournir le fruit. Dans ce cas, celui-ci est fréquemment couronné par le calice.

Le fruit est donc constitué par l'ovaire fécondé et accru, tantôt seul, tantôt accompagné du réceptacle, dans lequel il était invaginé

(fig. 344). Quand le réceptacle se change en un gynophore, celui-ci peut rester sec (Framboise) ou devenir charnu (Fraisier, fig. 345). Enfin, chez les plantes dont l'axe floral se transforme en une cupule

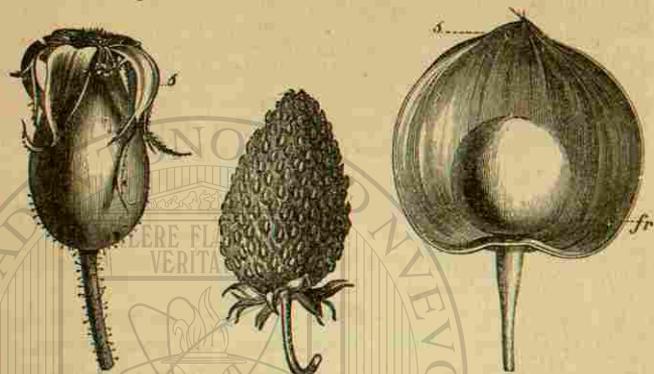


FIG. 344. — Fruit du Rosier. FIG. 345. — Fraîse. FIG. 346. — Fruit de l'Alkékenge.

charnue plus ou moins profonde (Figue), on est convenu de regarder comme un fruit l'ensemble des ovaires fécondés et du réceptacle commun.



FIG. 347. — Coupe verticale d'une fleur du *Mirabilis Jalapa*: b, involucre; s, calice pétaloïde; s' portion épaissie de la base de ce calice, qui constituera l'enveloppe du fruit; e, étamines; p, pistil.

Le fruit de plusieurs végétaux est souvent accompagné de l'une des enveloppes florales, qui persiste autour de lui. Ces sortes d'enveloppes ont reçu le nom d'*Induvies*. Tels sont : l'*involucre* du Noisetier et du Chêne, le *calice* de l'Alkékenge (fig. 346), la *base du périanthe pétaloïde* de la Belle-de-Nuit (fig. 347), la *corolle desséchée* de la Campanule, etc.

Les fruits qui offrent des enveloppes de ce genre sont dits *induvies*.

Nous avons déjà parlé (v. p. 207), de la *placentation*, de la *disposition* et de l'*origine* des loges et des *cloisons vraies* ou *fausses* qui les séparent. Nous nous contenterons de rappeler : 1° que, dans une feuille carpellaire simple, la ligne indiquant la soudure de ses bords a reçu le nom de *suture ventrale*; 2° que cette suture est

toujours tournée vers la tige, si le carpelle est solitaire dans la fleur, ou vers le centre de cette fleur, quand plusieurs carpelles y coexistent; 3° que la nervure dorsale de la feuille carpellaire, appelée improprement *suture dorsale*, regarde la périphérie de la fleur ou son point le plus déclive, quand la fleur est latérale; 4° qu'on appelle *cloison vraie*, celle qui résulte de la juxtaposition de deux carpelles soudés par leurs côtés, et *cloison fautive*, toute cloison due à une autre cause; 5° qu'enfin, il existe plusieurs sortes de *placentations*: *axile*, *centrale*, *pariétale*, *centrale dérivée* et *pariétale diffuse*.

Outre les organes accessoires, dont nous avons signalé l'existence, sous le nom d'*induvies*, le fruit présente parfois à son sommet, soit le calice plus ou moins modifié, soit le style persistant et même accru (Benoîte, v. fig. 262, p. 232), ou transformé en un appendice velu, figurant une sorte de queue plumeuse.

Le calice ne se montre au sommet du fruit, ou le conçoit, que lorsque l'ovaire est infère. Dans ce cas, il peut être à peu près normal (Pomme) ou bien transformé, tantôt en une collerette membraneuse (Camomille des champs), tantôt en une *aigrette*, soit *sessile* (Valériane), soit *stipitée* (Pissenlit), et *simple* ou *plumeuse* (Salsifis, etc).

Un fruit normalement organisé se compose : 1° de la *graine*, qui est l'*ovule fécondé* et accru; 2° de l'*ovaire*, tantôt libre, tantôt invaginé dans le réceptacle, et qui a pris un certain développement: cette partie du fruit a reçu le nom de *Péricarpe*.

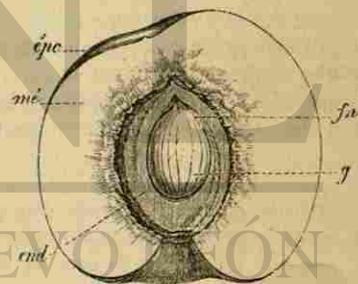


FIG. 348. — Coupe d'un pêche. — *épc*, épi carpe; *mé*, méio-carpe; *end*, endocarpe; *g*, gaine; *fa*, funicule.

PÉRICARPE

Le péricarpe ($\pi\epsilon\rho\iota$, autour; $\kappa\alpha\rho\pi\acute{o}\varsigma$, fruit, fig. 348) est la partie la plus extérieure du fruit. Puisqu'il est dû à la transformation de la feuille carpellaire, il doit être formé de trois parties :

1° une *interac*, correspondant à l'épiderme de la face supérieure de la feuille et nommée *Endocarpe* ($\epsilon\nu\delta\omega\nu$, en dedans); 2° une *externe*, correspondant à l'épiderme de la face inférieure de la feuille et nommée *Epicarpe* ($\epsilon\pi\iota$, au-dessus); 3° une *intermédiaire* aux deux autres, correspondant au parenchyme de la feuille et nommée *Sarcocarpe*

(fig. 344). Quand le réceptacle se change en un gynophore, celui-ci peut rester sec (Framboise) ou devenir charnu (Fraisier, fig. 345). Enfin, chez les plantes dont l'axe floral se transforme en une cupule

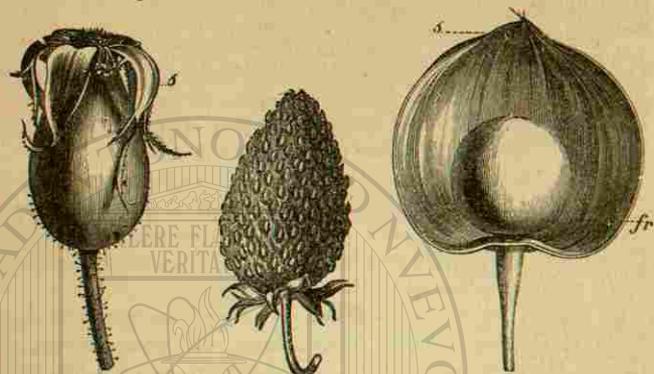


FIG. 344. — Fruit du Rosier. FIG. 345. — Fraîse. FIG. 346. — Fruit de l'Alkékenge.

charnue plus ou moins profonde (Figue), on est convenu de regarder comme un fruit l'ensemble des ovaires fécondés et du réceptacle commun.

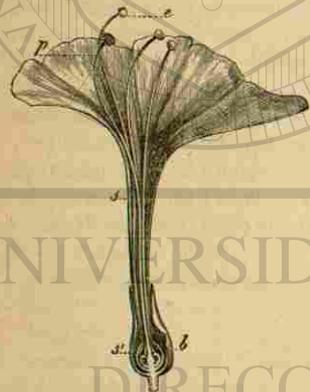


FIG. 347. — Coupe verticale d'une fleur du *Mirabilis Jalapa*: b, involucre; s, calice pétaloïde; s' portion épaissie de la base de ce calice, qui constituera l'enveloppe du fruit; e, étamines; p, pistil.

Le fruit de plusieurs végétaux est souvent accompagné de l'une des enveloppes florales, qui persiste autour de lui. Ces sortes d'enveloppes ont reçu le nom d'*Induvies*. Tels sont : l'*involucre* du Noisetier et du Chêne, le *calice* de l'Alkékenge (fig. 346), la *base du périanthe pétaloïde* de la Belle-de-Nuit (fig. 347), la *corolle desséchée* de la Campanule, etc.

Les fruits qui offrent des enveloppes de ce genre sont dits *induvies*.

Nous avons déjà parlé (v. p. 207), de la *placentation*, de la *disposition* et de l'*origine* des loges et des *cloisons vraies* ou *fausses* qui les séparent. Nous nous contenterons de rappeler : 1° que, dans une feuille carpellaire simple, la ligne indiquant la soudure de ses bords a reçu le nom de *suture ventrale*; 2° que cette suture est

toujours tournée vers la tige, si le carpelle est solitaire dans la fleur, ou vers le centre de cette fleur, quand plusieurs carpelles y coexistent; 3° que la nervure dorsale de la feuille carpellaire, appelée improprement *suture dorsale*, regarde la périphérie de la fleur ou son point le plus déclive, quand la fleur est latérale; 4° qu'on appelle *cloison vraie*, celle qui résulte de la juxtaposition de deux carpelles soudés par leurs côtés, et *cloison fautive*, toute cloison due à une autre cause; 5° qu'enfin, il existe plusieurs sortes de *placentations*: *axile*, *centrale*, *pariétale*, *centrale dérivée* et *pariétale diffuse*.

Outre les organes accessoires, dont nous avons signalé l'existence, sous le nom d'*induvies*, le fruit présente parfois à son sommet, soit le calice plus ou moins modifié, soit le style persistant et même accru (Benoîte, v. fig. 262, p. 232), ou transformé en un appendice velu, figurant une sorte de queue plumeuse.

Le calice ne se montre au sommet du fruit, ou le conçoit, que lorsque l'ovaire est infère. Dans ce cas, il peut être à peu près normal (Pomme) ou bien transformé, tantôt en une collerette membraneuse (Camomille des champs), tantôt en une *aigrette*, soit *sessile* (Valériane), soit *stipitée* (Pissenlit), et *simple* ou *plumeuse* (Salsifis, etc).

Un fruit normalement organisé se compose : 1° de la *graine*, qui est l'ovule fécondé et accru; 2° de l'*ovaire*, tantôt libre, tantôt invaginé dans le réceptacle, et qui a pris un certain développement: cette partie du fruit a reçu le nom de *Péricarpe*.

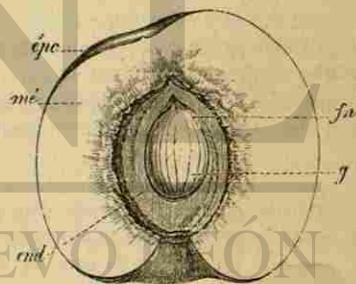


FIG. 348. — Coupe d'un pêche. — *épi*, épi-carpe; *mé*, méso-carpe; *end*, endocarpe; *g*, grain; *fa*, funicule.

PÉRICARPE

Le *péricarpe* (περι, autour; καρπε, fruit, fig. 348) est la partie la plus extérieure du fruit. Puisqu'il est dû à la transformation de la feuille carpellaire, il doit être formé de trois parties :

1° une *interac*, correspondant à l'épiderme de la face supérieure de la feuille et nommée *Endocarpe* (ἐνδον, en dedans); 2° une *externe*, correspondant à l'épiderme de la face inférieure de la feuille et nommée *Epicarpe* (ἐπι, au-dessus); 3° une *intermédiaire* aux deux autres, correspondant au parenchyme de la feuille et nommée *Sarcocarpe*

(σαρξ, chair), ou *Mésocarpe* (μέσον, le milieu). En général, l'endocarpe est formé par une membrane dure, parcheminée, devenant même parfois ligneuse. Cette constitution s'explique assez bien, si l'on considère la feuille comme un segment de la tige, qui s'est étalé en une membrane et dont la face supérieure, correspondant au cœur du bois, est naturellement plus dure, plus résistante que la face inférieure, qui répond à l'écorce.

La différenciation des trois parties du péricarpe est facile, quand le fruit provient d'un ovaire supère. Lorsque le fruit provient d'un



Fig. 349. — Coupe d'une groseille.



Fig. 350. — Fruit du *Morus nigra*.

ovaire infère, il est parfois difficile de distinguer ce qui appartient à l'ovaire de ce qui appartient au réceptacle. Il semble, néanmoins, que la partie charnue est due fréquemment au réceptacle seul. Au reste, même dans les fruits résultant d'un ovaire infère, cette partie n'est pas toujours fournie par le réceptacle, ni par le sarcocarpe. Ainsi la pulpe des grenades et des groseilles (fig. 349) provient du testa; celle de quelques Cactées est due aux trophospermes. Dans certains fruits, la matière pulpeuse est produite par d'autres parties: c'est le placentaire, dans la tomate; ce sont des cellules fusiformes, issues de la paroi interne de l'endocarpe, dans l'orange; les écailles, dans le Génévrier; le calice, dans les *Blitum* et les *Morus* (fig. 350); l'arille eupuliforme, dans l'If, (v. fig. 343) etc.

DÉHISCENCE

Les fruits arrivés à maturité s'ouvrent généralement, pour laisser sortir les graines et permettre leur dissémination. Ce phénomène a reçu le nom de *Déhiscence* et les fruits qui le présentent sont dits *déhiscents*. On les dits *indéhiscents* (fig. 351), lorsqu'ils restent clos: la graine devient alors libre, par la destruction du péricarpe; ou bien elle reste dans son enveloppe, jusqu'à l'époque de la germination, qui détermine, soit la rupture du péricarpe, soit celle du point voisin de la radicule. Au reste, la sortie de la jeune plante, au moment de la germination des graines, s'effectue par divers procédés, qui seront étudiés plus loin.

Les fruits charnus sont d'ordinaire indéhiscents; les fruits secs sont tantôt déhiscents, tantôt indéhiscents.



Fig. 351. — Fruit indéhiscence du *Fumaria officinalis*.

La déhiscence s'effectue de plusieurs manières, mais surtout à l'aide de *Valves*, qui s'écartent plus ou moins les unes des autres. On la dit *complète*, si les valves se séparent jusqu'à la base du fruit (fig. 352); elle est *incomplète*, si l'écartement se produit seulement sur une partie du fruit, de sorte qu'il ne dépasse pas le milieu ou le quart de leur longueur, ou même se borne à leur extrémité supérieure (fig. 353). En général, l'écartement des valves s'effectue par le sommet (fig. 352); chez les *Cinchona* (fig. 354), au contraire, les carpelles se séparent par la base du fruit.

Quand la déhiscence ne dépasse pas le sommet du fruit, les portions devenues libres portent le nom de *dents*.

Selon le nombre de valves ou de dents qu'il présente, le fruit est dit: *uni-bi-tri-...multivalve*, *uni-bi-tri-...multidenté*.

Quand les carpelles sont solitaires ou distincts, la déhiscence s'effectue, tantôt par la suture ventrale (*Ancolie*), tantôt par la suture dorsale (*Magnolia*), tantôt à la fois par la nervure dorsale et par la suture ventrale (*Haricot*): le carpelle est alors dit *bivalve*.

Quand les carpelles sont soudés, de manière à constituer un fruit pluriloculaire, la déhiscence se fait selon plusieurs modes, dont chacun a reçu un nom spécial.

1° *Déhiscence septicide* (*septum*, cloison; *scindere*, diviser): les cloisons se déboulent, puis chacun des carpelles ainsi isolés s'ouvre par sa suture ventrale (*Colchique*, *Nigelle*, fig. 355).

2° *Déhisc. loculicide* (*locula*, loge; *scindere*, diviser): les loges s'ouvrent par la nervure dorsale et le fruit est divisé en autant de valves qu'il offrait de loges; mais chaque valve est formée de deux moitiés de carpelles soudées par leur cloison et, en s'étalant au dehors, elle entraîne avec elle la cloison correspondante, qui occupe le milieu de sa face interne (Lis, etc., fig. 356).

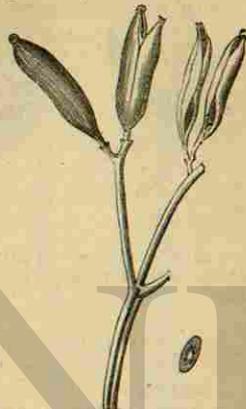


Fig. 352. — Fruit d'un Cascarilla.

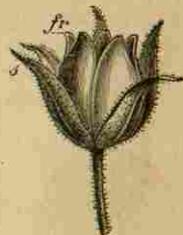


Fig. 353. — Fruit de *Lysimachia vulgaris*, s'ouvrant en 5 valves au sommet.



Fig. 354. — Fruit de *Cinchona*.

3° **Déhisc. septifrage** (*septum*, cloison; *frangere*, briser) : les parois extérieures des loges se séparent des cloisons, qui persistent au centre du fruit et y forment une sorte de colonne ailée (*Datura*, fig. 357).



Fig. 355. — Fruit à déhiscence septifrage du *Nigella arvensis*.



Fig. 356. — Déhiscence loculicide du fruit du *Viola tricolor*.

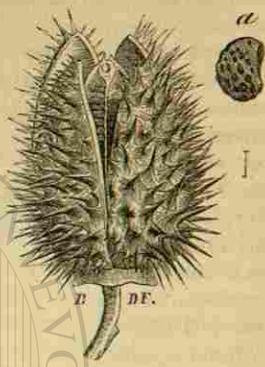


Fig. 357. — Déhiscence septifrage du fruit du *Datura Stramonium*.

4° **Déhisc. pyxidaire**. (*πυξίς*, petite boîte) : le fruit s'ouvre par une ligne transversale circulaire, qui le divise en deux portions : une supérieure ou *operculaire*, une inférieure ou *capsulaire*. Cette déhiscence est appelée aussi *Déhisc. circumscisse* (Muscigame, Plantain, *Anagallis*, v. fig. 360).



Fig. 358. — Déhiscence poricide d'un fruit de l'*Antirrhinum majus*.

5° **Déhisc. poricide** : La capsule s'ouvre par des pertuis ou des sortes de soupapes, qui se montrent, soit au sommet du fruit (Mullier, fig. 358) soit à sa base (Campanule carillon).

6° **Déhisc. denticide** : Les valves de la capsule se séparent seulement par leur sommet et forment, à l'extrémité supérieure du fruit, des dents généralement réfléchies, dont le nombre est tantôt égal à celui des carpelles (Lychnide), tantôt double (*Cerastium*). Ce dernier mode de déhiscence est surtout propre aux fruits uniloculaires à placentation centrale (v. fig. 353).

Quand les carpelles sont soudés par leurs bords, de manière à former un fruit uniloculaire, la déhiscence de ce fruit peut s'effectuer :

* Ce fruit étant uniloculaire, ses valves ne peuvent porter de cloison sur leur milieu, mais il s'ouvre par les nervures dorsales, comme les fruits pluriloculaires à déhiscence loculicide; chacune de ses valves porte les graines sur son milieu et est formée de deux demi-carpelles unis par leur suture ventrale. Nous avons choisi cet exemple à dessein, pour montrer la relation entre les capsules uniloculaires et pluriloculaires, quant à leur mode de déhiscence.

1° par les sutures des carpelles : les graines sont alors portées sur les bords des valves (*Gentiane*);

2° par les nervures dorsales des carpelles : les graines sont alors portées sur le milieu des valves (*Pensée*, v. fig. 356);

3° par la formation de pertuis au sommet du fruit (*Pavot*).

Chez les Crucifères (fig. 359) et chez les Papavéracées à silique,

le fruit s'ouvre en deux valves formées par toute la portion du carpelle, moins les deux sutures ventrales, qui persistent et forment un cadre placentifère, sur les bords duquel sont attachées les graines. Chez les Orchidées, au contraire, la déhiscence s'effectue par trois valves formées chacune de deux demi-carpelles et portant les graines sur leur milieu, tandis que les nervures dorsales restent en place et sont réunies par leur base et par leur sommet.

Enfin, la déhiscence pyxidaire se montre assez fréquemment, chez les fruits uniloculaires à placentation centrale (*Anagallis*, fig. 360) et, parfois même, chez ceux qui sont formés d'un seul carpelle (Amarantacées).

Plusieurs fruits s'ouvrent avec élasticité et, tantôt lancent leurs graines au loin; tels sont ceux des Euphorbes, de la Balsamine des jardins (fig. 331), du Concombre d'Ane, etc. : la déhiscence est alors dite *ruptile*; tantôt les parties détachées s'enroulent en tire-bouchon et emportent les graines avec elles (*Geranium*). Enfin, certains fruits indéhiscents se divisent, par des sections transversales, en autant d'articles qu'il y a de graines; on les dit *lomentacés*.

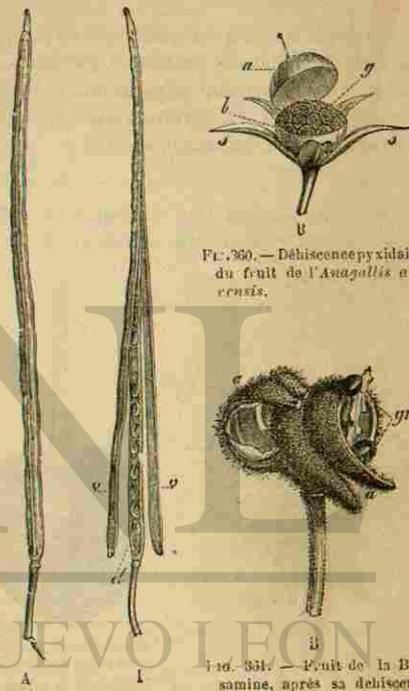


Fig. 359. — Silique de *Moricaya dia*.

Fig. 360. — Déhiscence pyxidaire du fruit de l'*Anagallis arvensis*.

Fig. 331. — Fruit de la Balsamine, après sa déhiscence — aa, valves enroulées; gr, graines.

Classification des fruits

Les fruits peuvent être réunis en deux catégories : 1° ceux qui proviennent d'une seule fleur ; 2° ceux qui proviennent de plusieurs fleurs très rapprochées ou d'une inflorescence.

FRUITS PROVENANT D'UNE SEULE FLEUR

Les fruits de cette catégorie sont formés, soit de carpelles simples, distincts et solitaires, ou réunis plusieurs ensemble : *fruits apocarpés* (ἀπό, marquant séparation ; καρπός, fruit), soit de carpelles soudés provenant d'un ovaire uniloculaire ou pluriloculaire : *fruits syncarpés* (σύν, marquant union).

Fruits apocarpés

Ces fruits peuvent être distingués en deux groupes, selon qu'ils sont *simples*, c'est-à-dire, solitaires sur le réceptacle (Haricot), ou selon qu'ils se trouvent réunis en plus ou moins grand nombre, sur un réceptacle saillant ou creux (*Geum*, etc., fig. 271). Les fruits de ce dernier groupe sont dits *apocarpés multiples* ou *agrégés*.

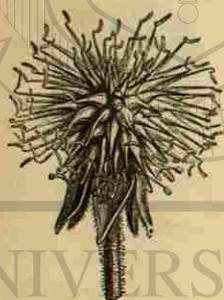


FIG. 362. — Fruit du *Geum urbanum*.

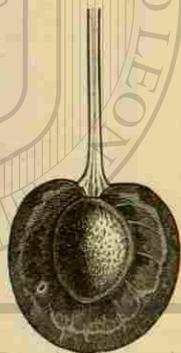


FIG. 363. Coupe longitudinale d'une drupe (cerise) montrant le sarcocarpe charnu et l'endocarpe osseux ou noyau.

A. Fruits apocarpés charnus. — On leur rapporte deux espèces de fruits :

- 1° La *Drupe*, fruit à sarcocarpe charnu, dont l'endocarpe est constitué par un noyau osseux (*Prune*, *Cerise*, fig. 363, *Pêche*, v. fig. 348 p. 227).
- 2° La *Baie simple*, fruit succulent, dépourvu de noyau (*Arum*, *Berberis*).

B. Fruits apocarpés secs. — On les divise en deux groupes, selon qu'ils sont monospermes et indéhiscent, ou polyspermes et déhiscent.

α. FRUITS APOCARPÉS SECS, MONOSPERMES ET INDÉHISCENTS. — On leur rapporte trois sortes de fruits :

- 1° L'*achaine* ou *Akène* (ἀκίνη, s'ouvrir), fruit à graine non soudée au péricarpe (*Bleuet*, *Anémone*, *Polygonées*, etc. fig. 364).
- 2° Le *Caryopse*, fruit à graine soudée au péricarpe (*Blé*, *Avoine*, fig. 365).
- 3° La *Samare*, akène à péricarpe pourvu d'une aile membraneuse (*Orme*, fig. 366).

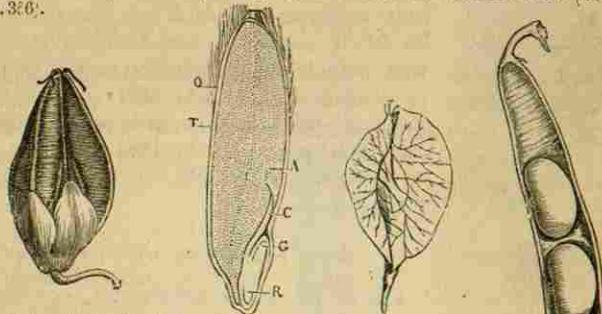


FIG. 364. — Akène de *Fagopyrum*.

FIG. 365. — Coupe verticale du caryopse de l'Avoine.

FIG. 366. — Samare de l'Orme.

β. FRUITS APOCARPÉS SECS POLYSPERMES ET DÉHISCENTS. — Ce groupe comprend trois espèces de fruits :

- 1° Le *Follicule*, fruit généralement membraneux, dont la déhiscence s'effectue par la suture ventrale (*Laurier-rose*, etc. ; v. fig. 332, p. 224).
- 2° La *Gousse* ou *Légume*, fruit membraneux, dont la déhiscence s'effectue à la fois par les sutures dorsale et ventrale, et qui se divise ainsi en deux valves (*Haricot*, fig. 367). Chez quelques plantes, la gousse est réduite à ne contenir qu'une seule graine et devient indéhiscente (*Dipterix odorata*). Chez d'autres, les bords du carpelle se replient dans l'intérieur du fruit, qui paraît biloculaire (*Astragales*, v. fig. 299, 300 p. 206) ; chez d'autres, enfin, chaque graine est séparée de sa voisine par une cloison transversale, qui coïncide avec un étranglement concomitant de la gousse, qui devient *lomentacée* (*Sainfoin*, *Hippocrepis*, fig. 368).
- 3° La *Pyxide simple*, fruit uniloculaire et monocarpellé, à déhiscence pyxidaire (quelques *Amarantacées*).

FIG. 368. — Gousse de l'*Hippocrepis multiloquosa*.

FIG. 367. — Gousse de Haricot ouverte.

* O, péricarpe ; T, enveloppe de la graine ; A, périsperme ; C, cotylédon ; G, gemmule, R, Radicule.

Fruits apocarpés multiples

Les formes diverses des fruits apocarpés multiples n'ont pas reçu de nom particulier ou, du moins, nous ne leur en donnons pas, ces formes étant identiques à celles des fruits apocarpés simples. Il est donc facile de les définir en disant, par exemple, que le fruit multiple des Renoncules et des Geum est composé d'Akènes (fig. 362); que celui des Framboisiers est une réunion de petites drupes (fig. 369); que celui du Pied-d'Alouette et de la Nigelle (v. fig. 355) sont formés de follicules, etc.



FIG. 369. — Fruit de la Framboise.



FIG. 370. — Jeune silique de Glaucium.



FIG. 371. — Capsule de Tabac.

Fruits syncarpés

Comme les sortes précédentes, ces fruits sont divisés en secs et charnus.

A. Fruits syncarpés secs. — On les divise en deux groupes, selon qu'ils sont déhiscents ou indéhiscents.

1. FRUITS SYNCARPÉS SECS, DÉHISCENTS. — Ce groupe comprend quatre espèces de fruits.

1° La Silique vraie (v. fig. 359, p. 231), fruit à deux loges, généralement polysperme et déhiscence (Chou), parfois indéhiscence et lomentacé (Radis).

La silique est caractérisée : 1° par sa cloison persistante, due au prolongement des trophospermes ; 2° par ses stigmates toujours superposés à la cloison et non alternes à cette cloison ;

La silique des Crucifères est souvent beaucoup plus longue que large : elle conserve alors le nom de Silique ; on la nomme Silicule, quand elle n'est pas trois ou quatre fois plus longue que large.

La déhiscence de la silique s'effectue par deux valves, qui s'écartent de bas en haut (v. fig. 370, B.).

2° La Silique fautive (fig. 370), capsule siliquiforme de plusieurs Papavéracées, qui se distingue de la silique vraie, par ses stigmates alternes et non superposés à la cloison.

3° La Pyxidie, pyxide pluriloculaire (Jusquiame) ou uniloculaire (Mouron rouge), mais formée de plusieurs carpelles soudés bord à bord (v. fig. 360, p. 231).

4° La Capsule (fig. 371), fruit sec, uniloculaire ou pluriloculaire, généralement polysperme et qui n'est ni une silique, ni une pyxidie (Tulipe, Tabac). Quand

elle est notablement allongée, on l'appelle parfois Capsule siliqueuse (Corydalis, fig. 372).

β. FRUITS SYNCARPÉS SECS, INDÉHISCENTS. — Ils comprennent quatre sortes de fruits :

1° Le Gland, fruit devenu uniloculaire et monosperme, par avortement ; il est formé d'un péricarpe osseux ou coriace et entouré à sa base d'un involucre de nature variable (Chêne, fig. 373).

2° La Carcérule, capsule indéhiscence, qui diffère du gland par l'absence d'involucre à sa base (Tilleul).

Le fruit de la Fumeterre (v. fig. 351), considéré, tantôt comme une silique, tantôt comme un akène ou même une drupe sèche, paraît devoir être rattaché à la carcérule, car l'ovaire est pourvu de deux placentas et devient uniloculaire, par avortement.

3° Le Polakène ou Crémocarpe, fruit composé de deux ou de plusieurs akènes ou nucules soudés (Capucine, Bourrache, Ombellifères, fig. 374).

4° La Samaridie, fruit composé de plusieurs samares soudées par leur base (Érable, fig. 375).

B. Fruits syncarpés charnus. — On leur rapporte les fruits suivants :

1° La Baie composée, fruit uniloculaire (Grosselle, fig. 576) ou pluriloculaire (Sureau), généralement pourvu de plusieurs graines toujours incluses dans une masse pulpeuse, et qui provient d'un ovaire supérieur (Vigne) ou d'un ovaire inférieur (Myrtille).

2° L'Hespéridie, fruit à épicarpe mince, criblé de glandes aromatiques, à mésocarpe sec et spongieux et dont l'endocarpe est divisé en loges remplies de



FIG. 372. — Capsule siliqueuse de Corydalis.

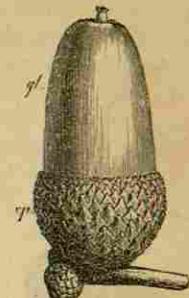


FIG. 373. — Gland du Quercus robur.



FIG. 374. — Fruit de l'Eithusa.

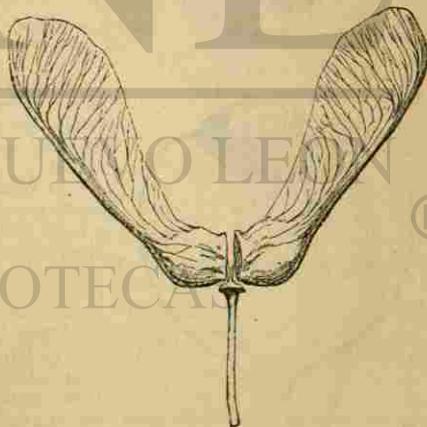


FIG. 375. — Fruit de l'Érable.

cellules d'abord piliformes, puis succulentes, qui en occupent toute la cavité (Orange).

3° La **Balauste**, fruit provenant d'un ovaire infère, à mésocarpe coriace et à

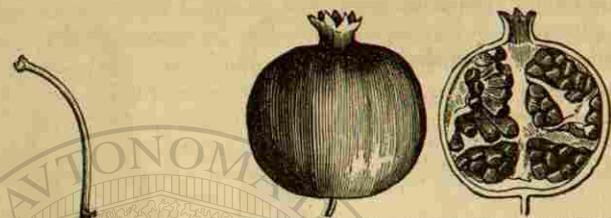


Fig. 377. — Grenade entière et coupée longitudinalement, pour montrer ses fausses cloisons.

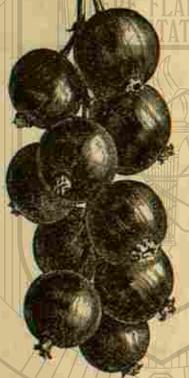


Fig. 376. — Grappe de Groseille.

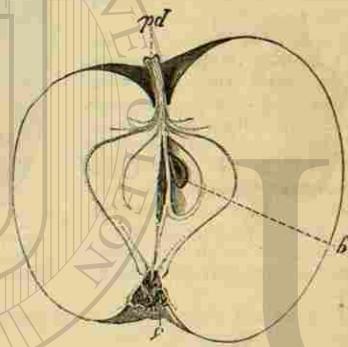


Fig. 378. — Coupe d'une pomme. — s, calice; pd, pédoncule; p, graine.

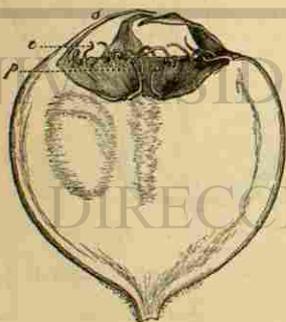


Fig. 379. — Coupe longitudinale d'une nêfle du *Mespilus germanica*.

6° La **Nuculaine** ou **Drupe composée**, soit soudées (*Cornouiller*), soit libres (*Néflier*, fig. 379).

endocarpe mince, divisant la cavité générale en deux étages de loges dissimulables, qui contiennent des graines à tégument épais et succulent (*Grenade*, fig. 377).

4° La **Péponide**, fruit à 3-5 carpelles soudés avec le tube réceptaculaire, et à graines portées sur 3-5 placentas en apparence pariétaux, qui, tantôt s'épaississent et remplissent le centre du péricarpe, tantôt s'atrophient en partie et laissent un grand vide médian (*Citrouille*).

5° La **Mélonide** ou **Pomme** (fig. 378), fruit composé de plusieurs carpelles soudés avec le tube réceptaculaire, et offrant généralement cinq loges à parois cartilagineuses (*Pomme*, *Coing*).

FRUITS PROVENANT DE PLUSIEURS FLEURS

Les fruits de cette catégorie ont été appelés *composés*, *agrégés anthocarpés*, *synanthocarpés* (σύν, marquent *union*; άνθος, fleur; καρπός, fruit). On ne doit pas les confondre avec les fruits apocarpés multiples, résultant de la réunion de plusieurs carpelles issus d'une seule fleur et portés sur un même réceptacle. Les fruits synanthocarpés comprennent un certain nombre de formes :

1° Le **Cône** ou **Strobile**, réunion de graines nues, portées à la base de carpelles, tantôt secs, aplatis et disposés en une sorte d'épi conique (*Pins*), ou bien élargis supérieurement en tête de clou et disposés en une masse ovoïde ou globuleuse (*Cyprés*): le cône prend alors le nom de **Galbule** (fig. 380); tantôt charnus et simulant une baie (*Genévrier*).

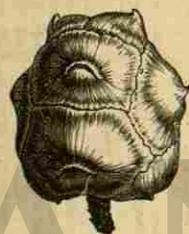


Fig. 380. — Fruit du Cyprés.

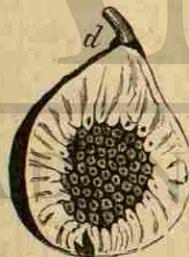


Fig. 381. — Figue mûre réduite.



Fig. 382. — Sommité fructifère de l'*Ananassa sativa*.

2° Le **Sycône**, fruit composé d'un involucre charnu, soit étalé (*Dorstenia*), soit concave et en forme de tasse (*Ambora*), soit ovoïde et fermé par quelques écailles (*Figuier*, fig. 381). A ce groupe, se rapporte le **Capitule** ou **Calathide**, ainsi que le fruit des *Dispsacées*.

3° La **Sorose**, fruit composé de carpelles provenant de fleurs distinctes, soudées par leurs enveloppes florales devenues succulentes, et simulant une baie mamelonnée (*Ananas*, fig. 382, Mûre, v. fig. 350, p. 228).

Nous croyons bien faire en présentant, sous forme de tableau, la classification des fruits.

Classification des fruits

charnus; sarcocarpe charnu	un noyau osseux formé par l'endocarpe	DuRRE (Cassis, Fêche).
monospermes, indéhis-	pas de noyaux	BaIE simple (Amande, BaIeris).
cents; grainé	non soudée au péricarpe; fruit	AKANE (Bleue).
poly-spermes	soudée au péricarpe	SAMARE (Orme).
déhiscentes.	s'éouvrant par la suture ventrale seulement (fruit uni-	CARBOUSE (Ble).
	valve).	FOLLICULE (Laurier-Coeq).
	s'éouvrant par les sutures ventrale et dorsale (fruit bi-	non osseux
	valve).	osseux
	transversale ou circumscisse.	longitudinale; oblique; longitudinale; transversale; oblique; articulé; articulé ou lombriforme; articulé ou lombriforme (Salsabab).
multiplés. Ils sont décomposés selon la nature des fruits; dont les uns composés. — Pé-téur à douze, selon le cas, les noms de <i>Drocepharion</i> , <i>Folli-</i>	superposés à la cloison	PEURIE simple (Amande).
	alternes à la cloison	PEURIE articulée (Amande).
	superposés (axile composée).	PEURIE articulée (Amande).
	longitudinales; entre plus-certaine por-té-	PEURIE articulée (Amande).
	tant; stigmatées.	PEURIE articulée (Amande).
	superposés (axile composée).	PEURIE articulée (Amande).
	en deux ou plusieurs valves complètes ou incomplètes; déhiscentes variables	PEURIE articulée (Amande).
	uniloculaires et monospermes par avortement; ou involucré; péricarpe osseux ou coriace	PEURIE articulée (Amande).
	pluriloculaires et polyspermes; pas d'involucre; (capsule indéhiscente).	PEURIE articulée (Amande).
	formés de plusieurs car-	PEURIE articulée (Amande).
	nelles monospermes	PEURIE articulée (Amande).
	glanduleux; méso-carpe spongieux; sec; loges de l'endocarpe remplies de cellules pulpeuses	PEURIE articulée (Amande).
	coriace; endocarpe mince, formant des loges irrégulières; graines à testa pulpeux	PEURIE articulée (Amande).
	non glanduleux; charnu; dur	PEURIE articulée (Amande).
	confondu avec l'endocarpe; pas de noyaux	PEURIE articulée (Amande).
	baies ou drupéoles entourées par les enveloppes formées devenues charnues.	PEURIE articulée (Amande).
	utricules échassées dans le réceptacle charnu ou presque charnu	PEURIE articulée (Amande).
	graines nues, situées à l'aisselle de feuilles carpulaires éblées et échassées, ou lignieuses, ou charnues	PEURIE articulée (Amande).

Fruits provenant de plusieurs fleurs. (Fr. *Synanthocarpi*).

GRAINE

La graine est l'ovule fécondé et accru. Elle se compose de deux parties (fig. 383) : une externe ou enveloppante, nommée *Épisperme* (ἐπι, sur; σπέρμα, semence), ou *Spermo-*

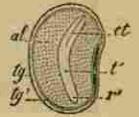


Fig. 383. — Graine de *Gallium* coupée verticalement.

derme (σπέρμα, semence; δέρμα, peau); une interne ou enveloppée, appelée *Amande*.

ÉPISPERME

L'épisperme est l'enveloppe de l'Amande. Sa nature varie, selon les modifications que les téguments de l'ovule ont subies, après la fécondation.

Nous avons vu que l'ovule est généralement entouré de deux membranes (*primine*, *secondine*) et que, parfois aussi, le nucelle devient membraneux ou testacé, soit qu'il se transforme et se développe en même temps que les deux autres membranes, soit qu'il concoure seul à constituer le tégument de l'amande. Mais il peut arriver que les enveloppes primitives de l'ovule se modifient beaucoup; que la plus extérieure devienne fragile et se détache de bonne heure, tandis que l'enveloppe interne se dédouble.

Dans ces divers cas, l'origine et le nombre des téguments de la graine changent avec l'organe ou les organes qui les ont fournis. L'on conçoit que, si tantôt le tégument est formé par le nucelle seul (Conifères) ou par la primine et la secondine (la plupart des plantes), ou par la secondine et la nucelle (Noyer), tantôt aussi ce tégument peut être formé par la primine, la secondine et le nucelle, et même quelquefois par une primine fugace, une secondine dédoublée et un nucelle membraneux (Ricin).

Quoi qu'il en soit, l'épisperme est généralement composé de deux enveloppes : une extérieure, nommée *Testa*; une intérieure nommée *Tegmen* (x. fig. 383). Ces deux enveloppes peuvent, d'ailleurs, rester distinctes ou se souder.

Le Testa est d'ordinaire dur, ligneux ou crustacé; parfois il devient charnu (Grenade, Groseille) ou spongieux et se recouvre de poils laineux, allongés (Cotonnier, fig. 385). C'est lui qui donne aux graines leur forme et leur aspect.

Selon leur forme, les graines sont dites : *Globuleuses, ovoïdes, réniformes, oblongues, cylindriques, turbinées,*

* *tg*, *lg*, episperme, comprenant le testa (*tg*) et le legmen (*lg*), dans lequel est incluse l'amande formée de l'albumen (*al*) et de l'embryon, qui se compose des cotylédons (*ct*), de la tigelle (*t'*) et de la radicule (*r*).

aplaties, (fig. 384), *scobiformes*, quand elles ressemblent à de la sciure de bois (Orchis); *marginées*, quand elles sont plates et pourvues d'un bord saillant et épais (Sablina); *aîlées*, quand le bord s'étale en une membrane large et mince (Bignonia).

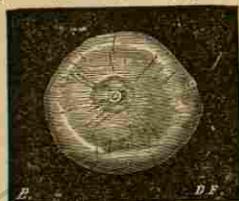


Fig. 384. — Graine aplatie du Vomiquier.



Fig. 385. — Fruit épanoui du Cotonnier, montrant les pois qui couvrent ses graines.

Selon l'aspect ou mieux l'état de leur surface (fig. 385, 386, 387, 388), les graines sont dites :

Lisses (Ancolie, Haricot, 386), *ridées* (Nigelle), *striées* (Tabac), *côtelées* (Dauphinelle), *réticulées* (Cresson), *ponctuées*, *alvéolées* (Coquelicot, fig. 387), *tuberculeuses* (Stellaire), *aiguillonées* (Mullier, fig. 388), *glabres*, *poilues*, (fig. 385) etc.

Les positions diverses qu'occupent, sur la graine, le *hile*, le *micropyle*, la *chalaze*, ainsi que les saillies formées par le *raphé*, et par les productions diverses, soit du *raphé* (*Strophiole*), soit de l'exostome (*Caroncule*, *Arillode*), soit du funicule (*Arille*) ont été déjà étudiées (v. p. 220).

Le *Tegmen* est généralement constitué par une membrane mince et délicate, due à la secondine ou formée par la couche interne de la secondine spontanément dédoublée.



Fig. 386. — Graine de Haricot.



Fig. 387. — Graine de *Papaver Rhoeas*.



Fig. 388. — Graine de Mullier.

Quand le mucelle concourt à la production de l'épisperme, en même temps que le testa et le tegmen, il forme à la graine une troisième enveloppe, que de Mirbel appelait *Tercine*.

AMANDE

L'amande est cette partie de la graine qui est incluse dans l'épisperme. Elle résulte du développement des formations qui se montrent dans le sac embryonnaire, après la fécondation, et se compose essentiellement de deux parties : le *Périsperme*, l'*Embryon*. Dans beaucoup de cas, le périsperme ne se développe pas ou se résorbe : l'amande est alors constituée par l'embryon seul.

PÉRISPERME

En étudiant l'évolution de l'embryon, après la fécondation, nous avons fait connaître l'origine du périsperme et nous avons dit que cette partie de la graine, souvent simple, parfois double, manque chez un certain nombre de plantes (v. p. 217).

Il nous reste à traiter de sa constitution et de sa nature.

Par son origine, on comprend que le périsperme soit un corps parenchymateux et libre de toute union. Sa consistance est variable ; il peut être *farineux* (Froment) ou *charnu* (*Berberis*) ; *mucilagineux* (Liseron) ou *corné* (Café) ; quelquefois, il acquiert la dureté de l'ivoire (*Phytelephas*). Dans un certain nombre de graines, la féculé y est plus ou moins remplacée par de l'huile : on le dit alors *oléagineux* (Moutarde). Parfois réduit à une mince pellicule, il est plus souvent volumineux et, tantôt il entoure l'embryon (fig. 389), tantôt il est latéral par rapport à cette partie de l'amande, ou même plus ou moins enveloppé par elle (v. fig. 337, p. 219).

La présence ou l'absence du périsperme fournissent un caractère important, pour la classification des végétaux, qui sont dits, selon le cas, *périspermés* ou *apérispermés*.

Enfin, le périsperme est d'ordinaire *lisse* à sa surface ; parfois, néanmoins, il est plus ou moins garni de fentes, dans les intervalles desquelles pénètrent les téguments de la graine : on le dit alors *ruminé* (Lierre).

EMBRYON

En étudiant la formation de l'embryon, nous avons fait connaître les diverses parties qui le constituent : *Gemmule*, *Corps cotylédonnaire*, *Radicule*.



Fig. 389. — Coupe longitudinale d'une graine de Tabac.

* *ty*, tégument; *al*, périsperme; *em*, embryon; *fu*, funicule.

aplaties, (fig. 384), *scobiformes*, quand elles ressemblent à de la sciure de bois (Orchis); *marginées*, quand elles

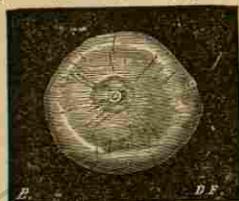


Fig. 384. — Graine aplatie du Vomiquier.



Fig. 385. — Fruit épanoui du Cotonnier, montrant les pois qui couvrent ses graines.

selon l'aspect ou mieux l'état de leur surface (fig. 385, 386, 387, 388), les graines sont dites :

Lisses (Ancolie, Haricot, 386), *ridées* (Nigelle), *striées* (Tabac), *côtelées* (Dauphinelle), *réticulées* (Cresson), *ponctuées*, *alvéolées* (Coquelicot, fig. 387), *tuberculeuses* (Stellaire), *aiguillonées* (Mullier, fig. 388), *glabres*, *poilues*, (fig. 385) etc.

Les positions diverses qu'occupent, sur la graine, le *hile*, le *micropyle*, la *chalaze*, ainsi que les saillies formées par le *raphé*, et par les productions diverses, soit du *raphé* (*Strophiole*), soit de l'exostome (*Caroncule*, *Arillode*), soit du funicule (*Arille*) ont été déjà étudiées (v. p. 220).

Le *Tegmen* est généralement constitué par une membrane

mince et délicate, due à la secondine ou formée par la couche interne de la secondine spontanément dédoublée.



Fig. 386. — Graine de Haricot.

Fig. 387. — Graine de *Papaver Rhoeas*.

Fig. 388. — Graine de Mullier.

Quand le mucelle concourt à la production de l'épisperme, en même temps que le testa et le tegmen, il forme à la graine une troisième enveloppe, que de Mirbel appelait *Tercine*.

AMANDE

L'amande est cette partie de la graine qui est incluse dans l'épisperme. Elle résulte du développement des formations qui se montrent dans le sac embryonnaire, après la fécondation, et se compose essentiellement de deux parties : le *Périsperme*, l'*Embryon*. Dans beaucoup de cas, le périsperme ne se développe pas ou se résorbe : l'amande est alors constituée par l'embryon seul.

PÉRISPERME

En étudiant l'évolution de l'embryon, après la fécondation, nous avons fait connaître l'origine du périsperme et nous avons dit que cette partie de la graine, souvent simple, parfois double, manque chez un certain nombre de plantes (v. p. 217).

Il nous reste à traiter de sa constitution et de sa nature.

Par son origine, on comprend que le périsperme soit un corps parenchymateux et libre de toute union. Sa consistance est variable ; il peut être *farineux* (Froment) ou *charnu* (*Berberis*) ; *mucilagineux* (Liseron) ou *corné* (Café) ; quelquefois, il acquiert la dureté de l'ivoire (*Phytelephas*). Dans un certain nombre de graines, la féculé y est plus ou moins remplacée par de l'huile : on le dit alors *oléagineux* (Moutarde). Parfois réduit à une mince pellicule, il est plus souvent volumineux et, tantôt il entoure l'embryon (fig. 389), tantôt il est latéral par rapport à cette partie de l'amande, ou même plus ou moins enveloppé par elle (v. fig. 337, p. 219).

La présence ou l'absence du périsperme fournissent un caractère important, pour la classification des végétaux, qui sont dits, selon le cas, *périspermés* ou *apérispermés*.

Enfin, le périsperme est d'ordinaire *lisse* à sa surface ; parfois, néanmoins, il est plus ou moins garni de fentes, dans les intervalles desquelles pénètrent les téguments de la graine : on le dit alors *ruminé* (Lierre).

EMBRYON

En étudiant la formation de l'embryon, nous avons fait connaître les diverses parties qui le constituent : *Gemmule*, *Corps cotylédonnaire*, *Radicule*.

* *ty*, tégument; *al*, périsperme; *em*, embryon; *fu*, funicule.

La *Gemmule* est la partie de l'embryon qui, placée entre les cotylédons, se présente d'ordinaire comme un bourgeon très-petit. Quand l'embryon ne possède qu'un seul cotylédon (fig. 390), la gemmule est à peu près embrassée par le cotylédon, qui la coiffe, comme un capuchon, et ne laisse entre ses bords qu'une fente étroite, nommée *Fente gemmulaire* (v. fig. 332, p. 217).

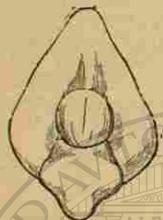


Fig. 390. — Embryon de l'Avoine.

Le *Corps cotylédonnaire* (κοτυληδών, de κοτύλη, écuelle), se compose tantôt de deux parties opposées et l'embryon est dit *dicotylédoné* (δίς, deux fois), tantôt d'une seule partie et l'embryon est dit *monocotylédoné* (μόνος, un seul).

Le cotylédon unique des Monocotylédonés est latéral par rapport à la gemmule, qu'il enveloppe plus ou moins; il est le plus souvent formé par un pétiole sans limbe.

Chez les Dicotylédonés, les cotylédons sont fréquemment libres et égaux; mais, parfois, l'un d'eux est très-grand et l'autre si peu visible, que la graine semble appartenir à une Monocotylédone (*Trapa*); ou bien ils se soudent dans le cours de leur développement (Capucine); enfin, quelques graines semblent en manquer et l'embryon paraît réduit à son axe (Cuscute).

Lorsque les cotylédons sont égaux, ils peuvent être: soit *entiers* (Haricot) et alors *arrondés, allongés, linéaires, aigus, obtus*; soit *divisés* et alors *lobés* (Noyer), *palmeés* (Tilleul); parfois il offrent des divisions si profondes, qu'on a regardé le *Schizopetalon* comme pourvu de 4 cotylédons et que, chez les Abiétinées, l'embryon a été dit *polycotylédoné*.

La structure de l'épiderme des cotylédons varie, selon que ceux-ci sont périspermés ou apérispermés. Dans le premier cas, l'épiderme est privé de stomates, sur celles de ses faces qui est en contact avec le périsperme; dans le deuxième cas, les stomates existent sur l'une de ses faces, au moins. Les cotylédons sont toujours pourvus de vaisseaux; le périsperme, au contraire, est exclusivement constitué par des cellules.

En règle générale, les cotylédons sont *épais et charnus* ou *féculents*, quand la graine est apérispermée. Selon leur nature, on les dit *oléagineux* (Amandier) ou *farineux* (Fève). Quand la graine est périspermée, ils sont d'ordinaire *minces et foliacés*; ils peuvent alors être *pliés* en deux moitiés, *roulés* l'un sur l'autre (Mauve), *circinés* (Houblon), *chiffonnés* (Liseron), etc.

La *Radicule* est la portion de l'embryon qui est tournée vers le micropyle et de laquelle naîtra la racine. Elle est très-souvent

sous la forme d'un petit mamelon cylindrique, ou conique, ou arrondi et, tantôt droite, tantôt recourbée, parfois repliée sur les cotylédons. Sa position, dans ce dernier cas, mérite d'être examinée.

Lorsqu'elle se replie sur le bord des cotylédons, ceux-ci sont dits *accumbants* (fig. 391) et la radicule est dite *commissurale*; on la dit *dorsale* (fig. 392), quand elle se replie sur la face externe ou le *dos* de l'un des cotylédons et ceux-ci sont dits *incombants*. Ces derniers peuvent alors être plans ou bien repliés sur la radicule, qu'ils embrassent et on les dit *orthoplocés* (fig. 393).

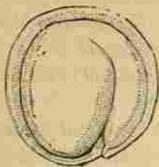


Fig. 394. — Embryon pleuro-rhizé du *Cheiranthus incanus*.

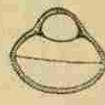


Fig. 392. — Embryon notorhizé de Caméline.



Fig. 393. — Embryon orthoplocé de *Brassica*.

On dit souvent que la radicule est *supère* ou *infère*, *centripète* ou *centrifuge*, *vague*. Ces termes doivent être expliqués.

La radicule est *supère*, quand l'ovule *orthotrope* est *dressé* ou *ascendant*, et aussi quand l'ovule *anatrophe* est *pendant*.

Elle est *infère*, quand l'ovule *orthotrope* est *pendant* et quand l'ovule *anatrophe* est *dressé* ou *ascendant*.

Elle est *centripète*, quand l'ovule est *orthotrope* et que la *placentation* est *pariétale*, ou quand l'ovule est *anatrophe* et que la *placentation* est *axiale*.

Elle est *centrifuge*, quand l'ovule est *orthotrope* et la *placentation* *axiale*, ou quand l'ovule est *anatrophe* et la *placentation* *pariétale*.

Elle est *vague* ou *excentrique*, quand l'ovule étant *semi-anatrophe* et l'embryon *hédrotrope*, cet embryon a une direction *oblique* par rapport à l'axe de l'ovule.

Il arrive parfois que la radicule est beaucoup plus développée que le reste de l'embryon (*Palamot*): celui-ci est alors dit *macro-pode* (μακρός, long; πούς, pied).

La radicule produit la racine, avons-nous dit. L.-C. Richard ayant remarqué que, chez les Dicotylédonés, la racine naît du prolongement de la radicule, avait regardé cette dernière comme une racine nue, ce qu'il exprimait par le nom d'*Exorhizes* (ἔξω, en dehors; ῥίζα, racine) appliqué aux plantes de cet embranchement. Chez les Monocotylédonés, au contraire, la jeune racine doit repousser, puis traverser l'enveloppe extérieure de la radicule, qui forme ainsi, à sa base, une sorte de gaine appelée par Mirbel *Coléorhize* (κολορός, étui; ῥίζα, racine). L.-C. Richard, regardant ce fait comme spécial aux Monocotylédonés, donna aux plantes de cet

embranchement le nom d'*Endorhizes* (ἔνδον, en dedans; ῥίζα, racine). Enfin, dans certains végétaux, la radicule est soudée au péricarpe et ces plantes sont dites *Synorhizes* (σύν, marquant union).

On a voulu distinguer, dans l'embryon, une quatrième partie : la *Tigelle*. Mais la situation de cette partie est difficile à établir et est diversement interprétée. Les uns la placent au-dessous des cotylédons, dans cette partie de l'embryon que l'on a nommée *Collet* ou *Axe hypocotylé*. D'autres la placent entre la gemmule et les cotylédons. Dans le premier cas, la tigelle se différencierait difficilement de la radicule; dans le deuxième cas, elle est le plus souvent si réduite, qu'il ne semble pas nécessaire de la considérer comme organe distinct. Quelquefois, cependant, la tigelle prend un développement latéral considérable (Potamées, fig. 394) ou s'étale en une sorte d'expansion nommée *Écusson*, *Scutelle* et *Hypoblaste* (Graminées, v. fig. 390).

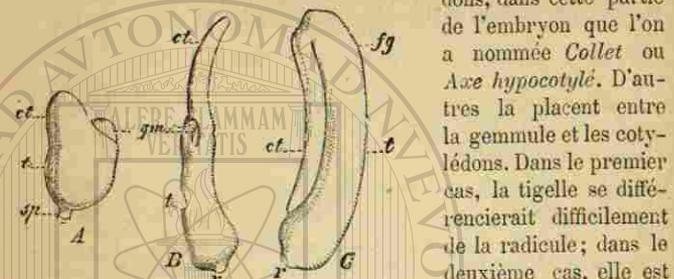


Fig. 394. — Développement de l'embryon du *Zannichellia palustris*.

Considéré quant à sa manière d'être et à sa situation, l'embryon est dit : *rectiligne* (fig. 395), *courbe* (fig. 396) ou *arqué*, *roulé en spirale* et à *tours*, soit disposés sur un même plan (*Bunias*), soit étagés les uns au-dessus des autres (*Cuscuta*); il est tantôt *intraire* ou inclus dans le péricarpe, tantôt *extraire* ou situé en dehors du péricarpe; s'il est alors recourbé comme un anneau autour du péricarpe, on le dit *périphérique* (v. fig. 337, p. 219) ou *annulaire*. L'embryon intraire est dit selon le cas : *axile*, *basilaire* (fig. 397), *apicilaire*, *latéral*, (v. fig. 339, p. 219).



Fig. 395. — Embryon droit du Mufier.



Fig. 396. — Embryon courbe de *Rubia*.

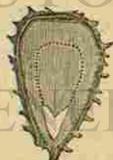


Fig. 397. — Coupe d'une graine de *Delphinium*.

L'embryon est généralement *blanc*; il est *jaune*, chez plusieurs *Crucifères*; *vert*, dans les *Érables*; *rose*, dans le *Thalia*; *bleu*, dans le *Salpiglossis*.

Chaque graine ne contient d'ordinaire qu'un seul embryon; tou-

tefois, celle de l'Oranger en offre souvent de deux à quatre, et celle de l'Amandier en contient fréquemment deux, soit collatéraux, soit superposés.

GERMINATION

On entend par germination la série de phénomènes que subit une graine, pour que l'embryon se fasse jour en dehors et se transforme en une jeune plante.

PHÉNOMÈNES GÉNÉRAUX

Quand une graine entre en germination, elle absorbe de l'eau, se gonfle et se fend ou se rompt, ou bien s'ouvre par un point particulier, toujours le même, pour une graine donnée.

La radicule apparaît la première; elle se dirige vers la profondeur du sol et son extrémité donne naissance à une ou plusieurs racines. Chez un certain nombre de plantes, la partie de l'embryon comprise entre le sommet de la radicule et les cotylédons s'allonge, de manière à porter ces derniers à la surface du sol et parfois même à les élever beaucoup au-dessus : les cotylédons sont alors dits *épigés* (fig. 398); (ἐπί, sur; γῆ, terre). Chez d'autres, cette partie demeure courte : les cotylédons ne se dégagent pas de la graine, restent avec elle sous le sol et sont dits *hypogés* (ὑπό, en-dessous; γῆ, terre). Dans ce cas, les pétioles des feuilles cotylédonaires s'accroissent habituellement, de façon à faire saillie hors de l'épisperme, et ils entraînent avec eux la gemmule, à laquelle ils forment une sorte de gaine, que celle-ci entr'ouvre, pour devenir libre (Marronnier d'Inde).

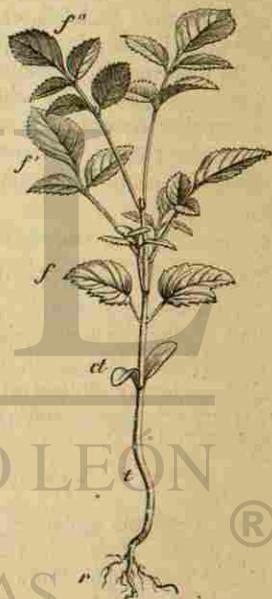


Fig. 398. — Très-jeune pousse de Frêne.

Dans la majorité des *Monocotylédones*, l'axe hypocotylé et la base de la gaine foliaire s'allongent et se dégagent des téguments, soit par rupture de ces derniers, soit au moyen d'un pertuis qui existait sur l'une des faces de la graine (Balisier). Le jeune axe,

d'abord perpendiculaire à la graine, se recourbe bientôt à angle droit de manière à lui devenir tangent ou parallèle. Les bords des lèvres de la fente gemmulaire s'écartent alors, pour laisser passer la gemmule, qui grandit et arrive à la surface du sol, pendant que le cotylédon reste inclus dans la graine.

La différence, entre la germination des graines monocotylédonnées et dicotylédonnées à cotylédons hypogés, consiste en ce que, chez les premières, la gemmule sort par la fente formée par les bords de la gaine cotylédonaire, tandis que, chez les secondes, le jeune axe se dégage, par l'écartement de la portion pétiolaire des cotylédons.

Quelle que soit sa consistance, le périsperme se ramollit toujours, pendant la germination, et l'absorption des matériaux qu'il renferme s'effectue par endosmose, à travers la face externe de la feuille cotylédonaire. Toutefois, chez les Graminées, c'est par l'hypoblaste que se fait l'absorption des principes nourriciers du périsperme.

De toute manière, l'embryon puise dans le périsperme les aliments assimilables que celui-ci renferme, et c'est seulement après la complète résorption de ces aliments, que la jeune plante, ayant acquis des racines et des feuilles, tire du sol et de l'air ce qui lui est nécessaire pour se suffire à elle-même.

INFLUENCES DÉTERMINANTES

Une graine qui germe a besoin d'air, d'eau, de chaleur.

L'Air est indispensable, pour que la germination s'accomplisse. On a reconnu qu'une graine ne germe pas, si elle est enfoncée trop profondément dans le sol, ou si elle est plongée complètement dans l'eau, surtout si cette eau est privée d'air par une ébullition préalable. Les graines commencent à germer, mais le développement s'arrête bientôt, si l'on n'a pas le soin de faire passer dans le liquide un courant constant d'oxygène, ou si l'eau n'est pas incessamment renouvelée.

On a constaté également que la germination ne s'effectue point, si la graine est mise dans une atmosphère d'hydrogène, d'azote ou d'acide carbonique. Enfin, si l'oxygène est nécessaire à la germination, ce gaz ne doit pas être soumis à une trop forte pression. Boehm a constaté que le développement s'effectue mieux, quand la tension de l'oxygène est égale ou même un peu inférieure à celle de ce gaz dans l'air atmosphérique et, d'autre part, P. Bert a vu que, si la germination s'arrête dans l'air comprimé, elle se ralentit dans l'air dilaté, quand cet air ne contient pas une proportion d'oxygène plus forte.

La nécessité de la présence de l'air explique pourquoi les graines germent plus vite dans un sol meuble, que dans un sol compact; pourquoi il est utile de ne pas faire d'arrosages trop abondants, après un ensemencement, l'eau déterminant à la surface du sol la formation d'une croûte qui empêche l'accès de l'air; pourquoi le défrichement d'une forêt fait naître, sur la place qu'elle occupait, des végétaux très-différents de ceux qui formaient l'essence de cette forêt; pourquoi, enfin, des plantes étrangères à la localité se développent sur les déblais des chemins de fer.

La conservation des grains dans les silos est due aussi à la même cause. Mais, ici, intervient un phénomène particulier: il a été constaté que le blé absorbe rapidement l'oxygène de l'air et dégage de l'acide carbonique. Ce dernier remplace donc l'oxygène de l'air confiné dans le silo: comme son poids spécifique est supérieur à celui de l'air, il se maintient dans le silo et empêche ainsi la germination.

Nous verrons plus loin la nature du rôle de l'oxygène, pendant la germination.

L'Eau pénètre d'ordinaire dans la graine, par toute la surface des téguments; parfois, cependant, elle semble n'y arriver que par le hile et le micropyle. Son action est multiple: 1° elle ramollit les enveloppes, ou dissout la matière qui retient les opercules, et permet à l'embryon de soulever ces derniers ou de déchirer les téguments; 2° elle amène la dissolution des principes nourriciers ou celle des substances azotées (*Diastase*), qui doivent transformer les principes insolubles (*Amidon*) en principes alibiles (*Dextrine*, *Sucre*).

Toutefois, nous avons vu que son excès est nuisible, car elle détermine alors l'altération des graines.

La Chaleur est tout aussi nécessaire que les deux autres agents. Mais la température à laquelle peut s'effectuer la germination varie avec l'espèce de la graine. Ainsi, Alph. de Candolle a vu germer la Moutarde blanche à 0°; le Lin et le *Lepidium sativum*, entre + 1° 3 et + 1° 9; le *Collomia coccinea*, à + 5° 7; le Maïs, à + 9°; le *Sesamum orientale*, à + 13°; le Melon cantaloup, à + 17°.

D'autre part, un excès de chaleur est tout aussi nuisible qu'un excès de froid. Ainsi, le pouvoir germinatif de la Moutarde blanche et du *Lepidium sativum* s'affaiblit beaucoup à + 28° et cesse entre + 40° et + 41°. Mais la nature de la graine influe beaucoup sur sa résistance à la chaleur: le *Sesamum orientale*, qui lève abondamment à + 28°, après vingt-cinq heures, donne encore plusieurs germinations à + 40° et + 41°, après dix heures et demie.

Au reste, les graines mûres et sèches peuvent supporter de basses températures, sans perdre leur faculté germinative. Il en est de même pour leur résistance à des températures élevées. Si elles sont placées dans un air sec, elles peuvent atteindre + 75°; Doyère a même porté du Blé à + 100°, après l'avoir desséché dans le vide.

Leur résistance diminue beaucoup, au contraire, lorsqu'on les place dans l'air humide et surtout dans l'eau. Selon Edwards et Colin, elles perdent la faculté de germer au bout de quinze minutes, dans l'eau à $+ 50^{\circ}$, et à $+ 62^{\circ}$ dans la vapeur d'eau ou dans l'air saturé d'humidité. Si la durée de l'exposition à la chaleur dépasse quinze minutes, la température ne peut s'élever au-dessus de $+ 35^{\circ}$ dans l'eau, et de $+ 45^{\circ}$ dans le sable humide.

Il résulte des observations d'Alph. de Candolle, que la germination exige d'autant moins de temps que la température est plus élevée, à partir du degré inférieur. Cependant, à mesure qu'on se rapproche de la limite supérieure, elle semble se ralentir chez beaucoup de graines.

On a voulu attribuer un certain rôle à l'action de l'Électricité et de la Lumière. Cette action est peut-être vraie, et quelques expériences semblent justifier l'idée que l'électricité exerce une réelle influence sur la germination. Davy et Bequerel ont vu, en effet, que l'électricité négative hâte la germination, tandis que l'électricité positive l'empêche.

Quant à la lumière, ses effets sont probablement dus surtout à la chaleur, qui est l'un des résultats de sa production.

Enfin, il est démontré que le chlore, peut-être aussi l'iode et le brome, exercent une action favorable sur la germination. Au reste, ces substances ne doivent être employées qu'en très faible proportion, et le contact ne doit être maintenu que pendant quelques heures.

MODIFICATIONS DES PRINCIPES NOURRICIERS

Nous avons vu que le péricarpe ou les cotylédons sont remplis de matières féculentes ou grasses, c'est-à-dire, de principes insolubles, qui s'étaient emmagasinés dans la graine, pour fournir à l'alimentation de la jeune plante. Ces principes se modifient pendant la germination et se dissolvent peu à peu, sous l'influence des substances azotées qui s'étaient amassées dans la graine, au fur et à mesure que celle-ci se développait. Ces éléments nourriciers et ces agents des modifications ultérieures proviennent des diverses parties de la plante, surtout des feuilles; ils se sont élevés en même temps que la végétation s'approchait de sa période ultime : la production et la maturation des graines.

Diastase. — Lorsque la graine germe, les matières azotées absorbent de l'eau et, tandis que les téguments se gonflent, que les cellules s'élargissent, elles se transforment en cette substance molle, visqueuse, vivante, que l'on a appelée *protoplasma*. Au sein de ce protoplasma, surtout dans celui qui est situé au voisinage des parties

qui doivent entrer les premières en mouvement (radicule), apparaît alors un principe mal défini, nommé *Diastase*. Ce principe agit avec une grande intensité, sur les matériaux insolubles de la graine, qu'il attaque et dissout de proche en proche, au fur et à mesure des besoins de la jeune plante et en quelque sorte à sa sollicitation. La diastase a pu être isolée et l'on a reconnu qu'une quantité presque impondérable de cette substance suffit, pour transformer l'amidon, d'abord en dextrine, puis en sucre; mais on ignore absolument comment elle agit. L'on admet que c'est là un de ces phénomènes de contact, aussi mystérieux que difficiles à comprendre, et qu'on a nommés *catalytiques*.

Fécule. — L'action de la diastase sur la fécule, tantôt se produit localement et tantôt elle s'effectue par toute la graine, qui semble se dissoudre uniformément. De toutes façons, pendant la période de germination, la graine se ramollit considérablement et son contenu se change, en tout ou en partie, en une matière semi-liquide et lactescente, surtout quand elle renferme des matières grasses.

Cependant, la fécule dissoute dans le péricarpe ou dans les cotylédons se reforme dans l'embryon, qui grandit et se développe. On pense, mais sans preuves absolues, que les matières azotées peuvent concourir à la production d'une certaine quantité d'amidon et l'on observe qu'elles-mêmes passent, du moins en partie, à l'état d'asparagine.

Matières grasses. — Le rôle des matières grasses, pendant la germination des graines oléagineuses, est sans doute le même que celui de l'amidon des graines féculentes. Il est évident qu'une partie de ces matières est dissoute ou transformée. Si l'on a vu la mannite se former dans les feuilles de l'Olivier, puis disparaître de ces feuilles pendant la maturation des fruits, alors que ceux-ci se gorgent d'huile, il est probable que, par un phénomène inverse, celle-ci peut à son tour reformer de la mannite ou quelque autre principe analogue. D'autre part, G. Fleury a montré qu'une certaine quantité de matière grasse disparaît, pendant la germination, et est remplacée par du sucre, de la dextrine et de la cellulose. L'agent qui détermine ces transformations est inconnu. On le croit aussi de nature protéique, comme la diastase.

L'Aleurone existe toujours dans les graines, avant la germination. Elle se présente d'abord sous forme de grains sphériques, qui grossissent et se multiplient, en même temps que les grains de fécule et de chlorophylle. Elle se montre indépendamment de ces dernières, soit dans les filets muqueux qui relient le nucléus à la paroi, soit dans ces filets et au pourtour du nucléus, au milieu des grains chloro-amylacés. Les filets muqueux, d'abord très minces, grandissent et

arrivent à remplir la cellule d'une formation granuleuse, au sein de laquelle apparaissent en grand nombre des corps libres ou juxtaposés : l'un blanc, globuleux, l'autre plus grand, polyédrique, offrant quelques ponctuations et se transformant plus tard en de beaux cristaux très-éclatants. Peu à peu, la gangue granuleuse générale disparaît et les cellules renferment alors des sortes de grains ovoïdes ou polyédriques, incolores, très-éclatants, formés de deux parties : l'une sphérique, terne, constituant la tête du grain; l'autre d'un aspect argentin et qui en forme le corps.

Quand une graine aleurique germe, les grains d'aleurone subissent en sens inverse les phénomènes qu'ils ont offerts pendant leur formation. Ils redeviennent cristallins; puis la masse aleurique se segmente et se résorbe d'ordinaire du centre à la circonférence. Les produits de leur dissolution se présentent, le plus souvent, sous forme de sphères ou de gouttelettes. Il paraît certain que l'aleurone peut, à elle seule, fournir à la production de l'amidon.

Les phénomènes chimiques, qui accompagnent la germination, sont encore mal connus. On sait que l'oxygène est nécessaire pour l'accomplissement de ce phénomène et que son absorption s'accompagne d'un dégagement d'acide carbonique; mais la quantité d'acide dégagé n'est pas équivalente à la quantité d'oxygène absorbé. Cette inégalité, dans l'émission de l'acide carbonique, par rapport à l'absorption concomitante de l'oxygène, est nécessairement liée à la formation de nouveaux principes.

Nous avons donné, à l'article *Assimilation* (p. 136), une série de formules explicatives des phénomènes qui se passent dans la plante, à partir de l'éclosion du bourgeon. Nous allons reproduire ici celles de ces formules qui sont applicables au phénomène de la germination, et nous y ajouterons quelques autres qui semblent nécessaires. On a vu que si ces sortes de formules sont loin de répondre à la vérité, elles ont, au moins, l'avantage de faire comprendre comment peuvent s'effectuer les diverses modifications qui se produisent dans les plantes. C'est en cela qu'elles sont utiles.

Les graines peuvent contenir: de l'*Amidon*: $C^{12}H^{10}O^{10}$; de l'*Aleurone*, sorte de matière protéique, réductible à la *Protéine*: $C^{16}H^{25}Az^{10}$; une *Matière grasse*: $C^8H^8O^4$.

Elles absorbent toujours: de l'*Eau*: HO ; de l'*Oxygène*: O , parfois aussi de l'*Azote*: Az .

Il s'y produit: du *Glucose*: $C^{12}H^{12}O^{12}$; de la *Chlorophylle*: $C^{14}H^{10}AzO^3$; de l'*Acide lactique*: $C^6H^8O^4$.

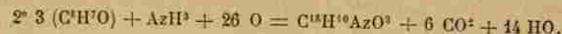
Chez les Légumineuses, il se forme de l'*Asparagine*: $C^8H^8Az^2O^6$. Chez les semences oléagineuses, il apparaît de la *Mannite*: $C^{12}H^{14}O^{12}$.

Dans les graines féculantes, on a :

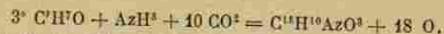


Ici, la *Protéine* et l'*Amidon* se sont combinés à l'*Oxygène* absorbé par la graine; il s'est produit de la *Graisse*, de l'*Ammoniaque* et de l'*Eau*; il s'est dégagé de l'*Acide carbonique*.

GERMINATION — MODIFICATION DES PRINCIPES NOURRICIERS 251

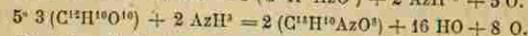
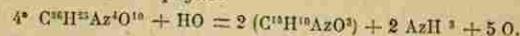


La combinaison de la *Graisse* et de l'*Ammoniaque* avec l'*Oxygène* de l'air, ont produit de la *Chlorophylle* et de l'*Eau*; il s'est dégagé de l'acide carbonique.

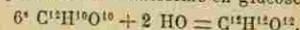


La chlorophylle étant formée (formule n° 2), l'*Acide carbonique* produit réagit sur la *Graisse* et sur l'*Ammoniaque*; il se forme de nouvelle *Chlorophylle*, et il se dégage de l'*Oxygène*.

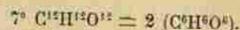
D'autre part, l'hydratation de la *Protéine* donne naissance à d'autre *Chlorophylle* et à de l'*Ammoniaque*, qui, en se combinant à l'*Amidon*, fournit encore de nouvelle *Chlorophylle*:



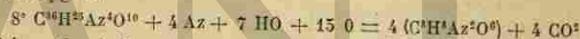
Enfin, l'*Amidon* s'hydrate et se transforme en glucose:



On a remarqué que, pendant la germination, il se produit un acide, supposé être de l'*Acide lactique*, par Boussingault. Cet acide résulte du dédoublement du *Glucose*:

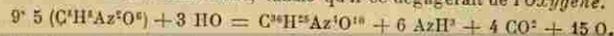


Boussingault et G. Ville ont montré que les Légumineuses absorbent de l'*Azote*, pendant la germination. Or à cette époque, les semences de ces plantes contiennent de l'*Asparagine*, que l'on peut supposer produit par la combinaison de l'*Azote* avec la *Protéine*, qui absorberait en même temps de l'eau et de l'oxygène:

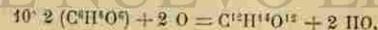


L'absorption de l'*Oxygène* est accompagnée d'un dégagement d'*Acide carbonique* produit aux dépens de la *Protéine*.

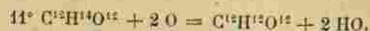
Comme l'*Asparagine* disparaît plus tard, on peut admettre qu'elle se transforme en *Protéine*, en absorbant de l'*Eau*. Il se produirait alors de l'*Ammoniaque* et de l'*Acide carbonique*, qui, étant à l'état naissant, entreraient dans de nouvelles combinaisons, tandis qu'il se dégagerait de l'*Oxygène*.



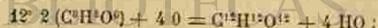
Dans les graines oléagineuses, la *Matière grasse* disparaît, tandis qu'il se forme du *sucre* et de la *Cellulose*. Assez habituellement alors, il se produit de la *Mannite*. Si l'on suppose que ces deux principes immédiats dérivent de la *Glycérine*, on a :



d'où :



Ou plus simplement :



Température des plantes

Dégagement de chaleur. — Nous savons qu'une production d'acide carbonique se fait, à toute époque, au sein des plantes. Cette production s'accompagne d'un dégagement de chaleur, comme on l'observe dans toutes les circonstances où deux corps se combinent

Mais, tandis que, chez les animaux, ce dégagement est, en général, accusé par une élévation de la température, chez les végétaux, au contraire, la chaleur ainsi produite est d'habitude insensible. Cela tient, sans doute, à ce que la combustion y est moins énergique et que, d'ailleurs, cette combustion s'effectue dans un milieu aqueux toujours renouvelé, en rapport incessant avec les liquides du sol et perpétuellement refroidi par la transpiration des feuilles.

On conçoit donc que les recherches faites, pour déterminer si les végétaux ont une température propre, n'aient amené aucun résultat satisfaisant. Comme celle que l'on y a constatée est à peu près identique à celle du sol, prise à un mètre de profondeur, on a pensé que, grâce à leur faible conductibilité, les plantes conservent la température qui leur est communiquée par la sève. Cette supposition explique pourquoi les arbres ont le plus souvent une température différente de celle de l'air ambiant, plus basse en été, plus élevée en hiver.

Néanmoins, la combustion qui se produit dans la profondeur des tissus est parfois très manifeste. On l'observe surtout dans les végétaux, où les organes colorés sont réunis en grand nombre sur un point restreint. Telles sont les inflorescences mâles de beaucoup d'Aroïdées.

Phosphorescence. — Plusieurs végétaux, soit phanérogames, soit cryptogames, deviennent lumineux pendant la nuit. Ce phénomène ne se produit pas dans le vide et semble lié à une combustion. On observe, en effet, que les plantes phosphorescentes dégagent beaucoup d'acide carbonique. Celles qui le présentent avec le plus d'intensité sont le *Rhizomorpha subterranea*, l'*Agaricus olearius* et l'*Agaricus noctilucens*.

Mouvements des plantes

Les végétaux ou certains de leurs organes présentent, soit normalement, soit sous certaines influences, des mouvements dont l'origine a été souvent cherchée, mais n'est pas encore bien connue.

10 MOUVEMENTS EN SENS INVERSE DES RACINES ET DES TIGES

Dans la généralité des cas, lorsqu'une graine germe, on voit sa radicule s'infléchir vers la terre, tandis que la tige se redresse vers le ciel. Si l'on renverse la jeune plante, la racine et la tige s'infléchissent en sens contraire (v. p. 81), et reprennent leur direction primitive. Ce phénomène se produit aussi bien à l'obscurité qu'à la lumière. On l'a appelé *Géotropisme*.

D'autre part, si l'on place, dans un endroit éclairé d'un seul côté,

une plante dont les racines flottent librement dans un verre plein d'eau, on verra généralement la tige s'incliner vers la lumière, tandis que la racine s'inclinera vers la partie du vase la moins éclairée. Cette action mystérieuse de la lumière a été nommée *Héliotropisme*. Elle paraît due à la partie réfrangible du spectre solaire, c'est-à-dire aux rayons bleu, indigo, violet. On observe, en effet, que, sous l'influence de la lumière rouge, orangée ou jaune, la racine et la tige ne présentent aucune déviation et se comportent comme à l'obscurité.

2° MOUVEMENTS DES TIGES ET DES ORGANES VOLUBILES

Certaines plantes ont une tendance irrésistible à s'enrouler autour des corps placés à leur voisinage. Cet enroulement s'effectue



Fig. 394. — Fragment d'une tige de Houblon.

Fig. 395. — Fragment d'une tige d'Igname de Chine.

toujours d'un même côté, pour la même plante. Ainsi, le Houblon (fig. 394) s'enroule de droite à gauche, tandis que le Liseron, le Haricot, l'Igname (fig. 395), s'enroulent de gauche à droite. Les vrilles offrent la même tendance. D'ordinaire, lorsque leur torsion s'est effectuée dans un sens, elle se continue indéfiniment selon la même direction; toutefois, chez quelques plantes, comme la Bryone,

par exemple, la torsion des vrilles s'effectue en plusieurs sens successifs et inverses. La torsion des vrilles et des tiges volubiles peut, en quelque sorte, être provoquée. Tant qu'une vrille est isolée, elle s'allonge le plus souvent en ligne droite; mais, dès qu'elle arrive au contact d'un autre corps, elle s'applique sur lui et s'y enroule rapidement. Chez certains végétaux, qui portent des feuilles vrilliformes, les vraies feuilles sont douées d'un mouvement spontané d'involution et l'on voit qu'après avoir embrassé un support, leurs pétioles augmentent de grosseur, en même temps qu'ils s'allongent davantage. On a rapporté l'enroulement des organes volubiles à un accroissement plus considérable, effectué par le côté qui n'est pas en contact avec le support. Il nous paraît que c'est là un phénomène exclusivement vital, dû à l'influence du protoplasma et que l'on pourrait comparer à ceux que l'on a nommés *Géotropisme* et *Héliotropisme*.

3^e MOUVEMENTS DES FEUILLES

Retournement. — Lorsqu'une plante est mise dans une chambre éclairée d'un seul côté, on observe, au bout de quelque temps, que les feuilles se sont infléchies ou déjetées, de manière à tourner leur face supérieure vers la lumière. Cette tendance détermine, en général, une direction vicieuse dans l'extrémité supérieure des plantes et, pour y obvier, l'on est obligé de retourner fréquemment les pots qui les contiennent.

Chez une plante exposée à la lumière, dans un lieu découvert, les feuilles sont ordinairement horizontales : leur face supérieure est tournée vers le ciel et leur face inférieure est tournée vers la terre. Si l'on renverse un rameau de cette plante et qu'on le maintienne dans cette position, on voit bientôt ses feuilles se retourner sur leur pétiole et reporter leur face supérieure vers le ciel. Ce phénomène se produit, du reste, aussi bien à l'obscurité qu'à la lumière; il est comparable à celui que l'on observe dans la direction en sens inverse des racines et des tiges.

Sommeil. — Si l'on examine certaines plantes, aux approches de la nuit, on voit leurs feuilles prendre une position bien différente de celle qu'elles offraient dans la journée. Cette position est invariable pour les végétaux d'une même espèce. Linné, qui découvrit ce phénomène et surtout l'étudia le premier avec soin, lui donna le nom de *Sommeil*. En cet état, les feuilles sont abaissées (fig. 396) ou relevées, appliquées contre la tige ou l'une contre l'autre, si elles sont opposées, et alors elles se touchent, soit par leur face supérieure, soit par leur face inférieure, etc. Le sommeil des plantes n'est pas com-

parable au sommeil des animaux; cet état est caractérisé, au contraire, par une roideur assez considérable, pour que les pétioles se rompent, lorsqu'on veut replacer la feuille dans sa position diurne.

Sensibilité. — Les feuilles de quelques végétaux peuvent entrer à l'état de sommeil, sous l'influence d'une irritation quelconque : un contact, une secousse, un changement brusque de température, une brûlure, l'action des substances caustiques, etc.

Les plantes qui présentent ce phénomène sont dites *sensibles*. Telle est la *Sensitive* (fig. 397).

L'irritation paraît se propager au moyen des faisceaux fibro-vasculaires. Quant au siège des mouvements, il semble résider dans les renflements qui existent à la base des pétioles et des pétioles. L'on admet que la motilité de la feuille est due à la moitié inférieure du renflement, car la feuille conserve sa motilité, si l'on en enlève la moitié supérieure. Ce renflement se compose : 1^o d'un faisceau fibro-vasculaire *central*; 2^o d'une zone mince de parenchyme entourant le faisceau, constituée par des cellules remplies d'amidon, qui laissent entre elles beaucoup de méats; 3^o d'une épaisse zone parenchymateuse extérieure, formée de cellules exactement accolées en général, contenant chacune de la chlorophylle, quelques grains d'amidon et surtout un globule, que l'on croit de nature oléagineuse, mais que Pfeffer dit être une dissolution de tannin entourée d'une membrane très-mince. Ce globule occupe la moitié ou même les deux tiers de la cavité cellulaire.

Pfeffer explique les mouvements de la manière suivante : sous l'influence d'une excitation, les cellules de la moitié inférieure du renflement déversent, dans les méats voisins, l'eau qu'elles renfer-

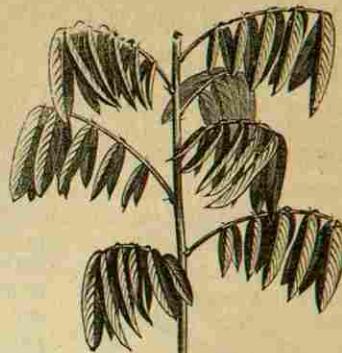


FIG. 396. — Rameau du *Cassia floribunda*, à l'état de sommeil.

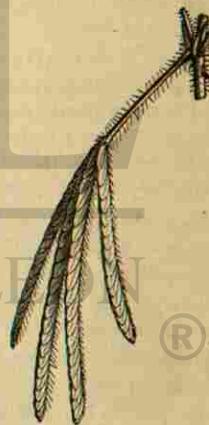


FIG. 397. — Feuille de *Sensitive* à l'état de sommeil.

ment. L'air contenu dans les méats est alors refoulé en d'autres parties du pétiole et les tissus érectiles, ayant perdu leur turgescence, ne peuvent plus supporter la feuille, qui s'abaisse. Ces mouvements sont évidemment d'ordre exclusivement vital et placés sous la dépendance du protoplasma.

La famille des Légumineuses renferme un certain nombre de plantes sensibles, dont la plupart appartiennent au genre *Mimosa*. Quelques autres familles en possèdent aussi ; l'une des plus remarquables, parmi les plantes de cette



Fig. 398. — Feuille de *Dionaea muscipula*.

sorte, est le *Biophytum sensitivum*.

Plantes carnivores. — On rapporte à la catégorie des mouvements provoqués, ceux que présentent les feuilles du *Dionaea muscipula* (fig. 398), du *Drosera rotundifolia* et du *D. longifolia*.

Dans le *Dionaea*, les deux moitiés de la portion supérieure du limbe foliaire se rapprochent brusquement, au contact d'un insecte, s'appliquent l'une contre l'autre par leur face supérieure et restent en cet état, tant que dure l'agitation de l'insecte pris au piège. Les *Drosera* présentent des phénomènes de même ordre.

Ellis d'abord, puis Curtis, avaient pensé que la Dionée Attrape-mouches se nourrit des Insectes saisis par ses feuilles. Cette opinion,



Fig. 399. — Coupe longitudinale d'une ascidie de l'*Utricularia vulgaris*.

depuis longtemps abandonnée, a été reprise par Darwin et par Hooker, qui ont appelé *Carnivores*, les plantes dont les organes appendiculaires offrent des phénomènes de ce genre : *Drosera*, *Sarracenia*, *Nepenthes*, *Utricularia* (fig. 399), etc. Les Insectes saisis par ces plantes se trouvent rapidement enveloppés d'un liquide sécrété par des glandes spéciales et qui agirait sur eux, comme agit le suc gastrique sur les aliments.

Mais J. Duval-Jouve a montré que des glandes de même nature existent sur beaucoup d'autres parties des plantes carnivores, et, d'autre part, un certain nombre d'observateurs ont dénié à ces plantes la faculté d'absorber les matières qu'elles ont happées. Nous avons mis de la viande dans des urnes de *Nepenthes*, pour nous rendre compte du prétendu

carnivorisme de ces plantes. Au bout de 4-5 jours, la viande était putréfiée et dégageait une odeur repoussante. Extraite de l'urne, elle a paru *lavée* à l'extérieur, mais non dissoute et le liquide de l'urne n'a pas offert de traces de peptones à l'analyse. Il est donc à croire que les *Nepenthes*, du moins, ne sont pas carnivores, bien que l'on trouve toujours, au fond de leurs urnes, d'assez grandes quantités d'Insectes morts. Beaucoup d'autres observateurs professent la même opinion, en ce qui concerne plusieurs des plantes réputées carnivores. La question soulevée ne semble donc pas résolue et restera douteuse, tant qu'on n'aura pas montré que les peptones produits (?) pénètrent dans le végétal.

Mouvements spontanés. — Parmi les plantes du genre *Hedysarum*, trois (*H. gyrans* (fig. 400), *H. Vespertilionis*, *H. cuspidatum*) offrent des mouvements très-singuliers, mais

ceux de la première sont plus rapides que ceux des deux autres. Les feuilles de l'*H. gyrans* sont trifoliolées et la terminale est plus longue que les latérales. La foliole terminale se relève, sous l'influence de la lumière et s'abaisse sous l'influence de l'obscurité, comme les feuilles des plantes sommeillantes. Les folioles latérales se meuvent constamment en sens inverse : l'une monte, tandis que l'autre descend ; néanmoins, une seule se meut dans un temps déterminé : ainsi la foliole de gauche étant arrivée au terme de sa marche ascendante, la foliole de droite descend, tandis que la première reste immobile ; quand la seconde s'est arrêtée à son tour, la première se meut en sens inverse et descend.

Pendant le mouvement d'ascension, les folioles tournent leur face supérieure et leur sommet vers le haut de la tige ; dans le mouvement contraire, leur face supérieure se tourne vers l'extérieur et leur sommet, tout en s'abaissant, s'éloigne de la tige.

4° MOUVEMENTS DES ORGANES REPRODUCTEURS

Lors de la fécondation, les anthères de la Rue, de l'Épine-vinette, etc., se rapprochent successivement du stigmate ; les stigmates des Passiflores, des Onagraires, etc., s'infléchissent vers les étamines.

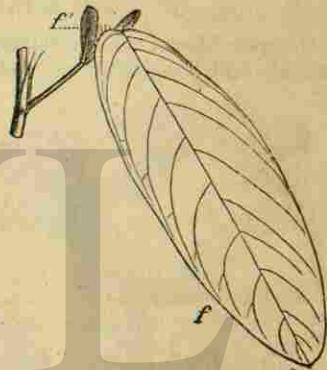


Fig. 400. — Feuille de l'*Hedysarum gyrans*.

Ces mouvements peuvent être provoqués, tant que dure la floraison; mais ils sont d'autant plus lents que la fleur est épanouie depuis plus longtemps. Cohn a comparé aux fibres musculaires des animaux, les cellules contractiles des filets staminateux des Cinarées. Unger n'admet pas que les cellules superficielles des filets se rident, pendant leur contraction. Il pense que cette contraction est due à l'élasticité de la cuticule, qui revêt ces cellules, et que la force active, qui amène leur dilatation, réside dans le protoplasma. La contraction serait un phénomène purement passif, résultant d'un défaut ou d'un arrêt de la force active. Unger croit donc qu'il existe une différence entre cette contraction et celle des fibres musculaires; nous ne discuterons pas la valeur de ces deux opinions différentes.

5° MOUVEMENTS DES VÉGÉTAUX INFÉRIEURS OU DE LEURS ORGANITES

Quelques Algues, et entre autres les Oscillaires, offrent des mouvements dont l'origine est loin d'être connue.

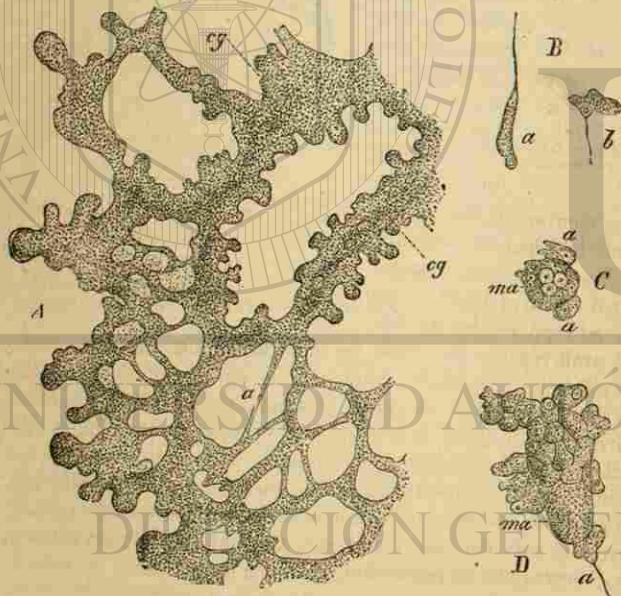


FIG. 401. — *Didymium Leucopus* Fr., d'après Cienkowski.

* A. — Portion d'un plasmode bien formé; *cg*, courant de granules; *a*, rameau extrêmement délié (100/1). — B. Deux zoospores, *a*, *b*, avec leur cil. — C. Un myxomibe, *ma*, résultant de la fusion de plusieurs zoospores, et auquel il vient s'en joindre deux autres *a*, *a*. — D. — Un myxomibe, *ma*, beaucoup plus développé, auquel viennent se réunir beaucoup de zoospores sans cils, mais dont une *a*, a conservé encore son cil.

A certaines périodes de leur existence, les Champignons Myxomycètes se meuvent à peu près comme les Amibes (fig. 401). Les spores de beaucoup d'Algues (fig. 402) et celles de plusieurs

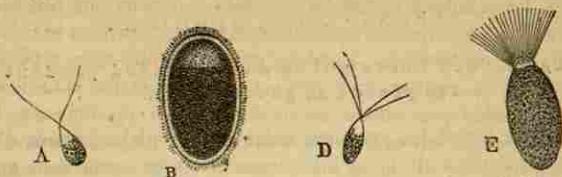


FIG. 402. — Zoospores d'Algues : — A, zoospores du *Cladophora glomerata*; B, zoospores du *Taucheria Unger*; D, zoospores de l'*Ulothrix viridis*; E, zoospores de l'*Edogonium vesiculosum*.

Champignons (fig. 403) nagent dans le liquide ambiant au moyen de cils vibratiles. Il en est de même pour les anthérozoïdes de la plupart des Cryptogames (fig. 404).

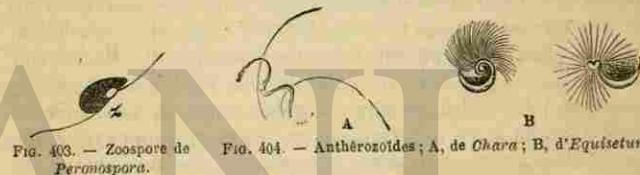


FIG. 403. — Zoospore de *Peronospora*.

FIG. 404. — Anthérozoïdes; A, de *Chara*; B, d'*Equisetum*.

Ces mouvements semblent être sous la dépendance d'une sorte de volonté intérieure ou, si l'on veut, d'un instinct. On voit parfois, en effet, les anthérozoïdes sortir de leur cellule-mère, par un pertuis souvent étroit, et pénétrer jusqu'à la spore, par un autre pertuis à peine en rapport avec leur grosseur.

On avait remarqué que les mouvements des organites sont vivement influencés par la lumière. Cohn a fait, à ce sujet, des observations que nous allons résumer : 1° la plupart des organites verts se dirigent en droite ligne vers la source lumineuse; 2° leur partie antérieure, dépourvue de chlorophylle et portant le flagellum, est toujours tournée vers la lumière; 3° le mouvement en avant s'accompagne d'une rotation effectuée selon un axe longitudinal; 4° le mouvement est déterminé par les rayons lumineux les plus réfringibles, surtout par les rayons bleus; 5° ces phénomènes paraissent dus à des forces d'affinité chimique. Cohn les a reproduits, en effet, avec des fragments fusiformes de calcaire enduits d'un vernis résineux, sur une de leurs moitiés, et plongés dans de l'acide chlorhydrique étendu. Ces petits appareils, que Cohn appelle des *Euglènes artificielles*, produisant de l'acide carbonique à leur extrémité non

vernissée, se trouvent poussés vers le côté opposé, par le gaz naissant, et sont mis en rotation.

PALÉONTOLOGIE VÉGÉTALE

Examen des flores qui se sont succédé pendant les périodes géologiques :

1° Ce que furent les premiers habitants du globe terrestre. —

Lorsque la surface du sphéroïde terrestre se fut suffisamment refroidie, pour permettre à l'eau de se condenser en une enveloppe permanente, la vie organique apparut. Les premiers habitants de notre globe furent des êtres inférieurs, sans doute constitués par de petites masses protoplasmiques dépourvues de membrane. Ce que nous savons de la résistance de ces êtres, dans la nature actuelle, permet de dire qu'ils étaient seuls capables de supporter la température relativement élevée des mers primitives, ainsi que l'action désorganisatrice des principes qu'elles tenaient en dissolution. Ces êtres n'ont laissé aucune trace de leur structure et de leur forme, et nous ignorons ce qu'ils furent. Tout porte à croire, cependant, qu'ils étaient de nature végétale. Aux plantes seules, en effet, est dévolu le pouvoir d'emprunter aux combinaisons minérales le carbone et l'azote nécessaires à l'existence des corps animés, de se les assimiler et de produire les matières protéiques et hydrocarbonées, dont les animaux se nourrissent. On comprend d'autant mieux leur absence, au sein des roches les plus anciennes, que celles-ci ont été soumises à des remaniements plus multipliés, à des bouleversements plus considérables, à des érosions de toute espèce et surtout à l'action des agents du métamorphisme. Leur antique existence est démontrée par le charbon et par les matières bitumineuses, que l'on trouve dans ces roches et tout porte à croire qu'ils vécurent en nombre immense dans les mers primordiales. Mais il est facile de comprendre que, sans protection contre l'action dissolvante du milieu, leur dépouille ait été rapidement décomposée.

Nous ne savons donc rien sur la nature de ces inconnus. On peut néanmoins rapporter à leur descendance les *Protococcus*, que Goeppert a signalés dans le diamant, et l'*Eozoon* de la période lauréntienne.

2° Règne des Thalassophytes. — Quoi qu'il en soit, les premiers végétaux, dont on retrouve la trace, furent des Algues marines.

¹ Voyez pour plus de détails, Schimper, *Traité de Paléontologie végétale ou la flore du monde primitif dans ses rapports avec les formations géologiques de la flore du monde actuel*. Paris, 1869-1874. 3 vol. avec atlas de 110 planches.

Rares dans les couches anciennes de l'Europe, ces plantes le sont beaucoup moins en Amérique. Selon Lesquereux, la végétation marine des âges paléozoïques fut comparable à celle de l'époque houillère, par la richesse de son développement. Certains schistes — (du Dévonien supérieur au Silurien inférieur) — sont remplis de débris d'Hydrophytes, sur plusieurs centaines de pieds de profondeur; Forchhammer leur attribue le charbon, la potasse et le soufre des schistes siluriens de la Scandinavie; enfin le graphite, que l'on trouve dans le gneiss, et la couleur noire de quelques roches cambriennes ont sans doute la même origine.

Les Algues de ces époques semblent avoir appartenu à des familles éteintes; leurs formes étaient peu variées et leurs espèces peu nombreuses; quelques-unes avaient des dimensions très-considérables et une structure presque ligneuse¹.

3° Règne des Cryptogames vasculaires. — Les étages Cambrien et Silurien n'offrent pas de traces de plantes terrestres. Il est cependant probable qu'il en existait déjà, sur les parties alors émergées, mais que, sans doutes délicates et soumises à l'action incessante des agents destructeurs et des cataclysmes de ces époques, ces plantes devaient être rapidement décomposées après leur mort. Les végétaux terrestres se montrent, pour la première fois, dans le Dévonien supérieur: ce sont des espèces, soit lacustres ou de lagunes saumâtres, soit de terres nouvellement émergées².

La période Paléanthracitique, détachée du Dévonien et qui comprend la Grauwacke supérieure, le Calcaire carbonifère et les Schistes à Posidonomyes, renferme quelques Equisétinées du groupe des Calamariées, beaucoup de Fougères, un assez grand nombre de Lycopodiacées et de Cycadinées(?) et dix espèces de Conifères. Les traits principaux de cette époque furent déterminés d'abord par le *Bornia radiata* et, plus tard, par une autre Calamariée: le *Calamites Cannæformis*; par de petites Fougères à feuillage finement découpé: *Sphenopteris Gersdörffii*, *S. Kookeri*, *S. Schimperii*, *S. imbricata*, mêlées de *Cardiopteris* à frondes simplement pinnées, acquérant des dimensions extraordinaires dans l'espèce la plus commune (*C. frondosa*), de *Triphyllopteris* et d'*Aneimites* herbacés. Ces plantes étaient dominées par le *Palæopteris hiber-*

¹ Les plus importantes, parmi celles que l'on a trouvées, furent les *Oldhamia antiqua* et *radiata*, du Cambrien; le *Dictyonema flabelliformis*, du Silurien inférieur; l'*Halisericides Dechenianus*, le *Spirophyton cauda-galli* et le *Dictyophyton Newberryi*, du Dévonien inférieur.

² Ce sont: des Calamariées: *Asterophyllites coronatus*; des Fougères: *Sphenopteris Sparganium*, etc.; des Lycopodiées: *Psilophyton princeps*, *Arctopodium insignis*, *Lepidodendron nothum*, etc.; quelques Conifères douteuses: *Prototaxites Loganii*, *Cladophyton mirabile*, etc.

vernissée, se trouvent poussés vers le côté opposé, par le gaz naissant, et sont mis en rotation.

PALÉONTOLOGIE VÉGÉTALE

Examen des flores qui se sont succédé pendant les périodes géologiques :

1° Ce que furent les premiers habitants du globe terrestre. —

Lorsque la surface du sphéroïde terrestre se fut suffisamment refroidie, pour permettre à l'eau de se condenser en une enveloppe permanente, la vie organique apparut. Les premiers habitants de notre globe furent des êtres inférieurs, sans doute constitués par de petites masses protoplasmiques dépourvues de membrane. Ce que nous savons de la résistance de ces êtres, dans la nature actuelle, permet de dire qu'ils étaient seuls capables de supporter la température relativement élevée des mers primitives, ainsi que l'action désorganisatrice des principes qu'elles tenaient en dissolution. Ces êtres n'ont laissé aucune trace de leur structure et de leur forme, et nous ignorons ce qu'ils furent. Tout porte à croire, cependant, qu'ils étaient de nature végétale. Aux plantes seules, en effet, est dévolu le pouvoir d'emprunter aux combinaisons minérales le carbone et l'azote nécessaires à l'existence des corps animés, de se les assimiler et de produire les matières protéiques et hydrocarbonées, dont les animaux se nourrissent. On comprend d'autant mieux leur absence, au sein des roches les plus anciennes, que celles-ci ont été soumises à des remaniements plus multipliés, à des bouleversements plus considérables, à des érosions de toute espèce et surtout à l'action des agents du métamorphisme. Leur antique existence est démontrée par le charbon et par les matières bitumineuses, que l'on trouve dans ces roches et tout porte à croire qu'ils vécurent en nombre immense dans les mers primordiales. Mais il est facile de comprendre que, sans protection contre l'action dissolvante du milieu, leur dépouille ait été rapidement décomposée.

Nous ne savons donc rien sur la nature de ces inconnus. On peut néanmoins rapporter à leur descendance les *Protococcus*, que Goeppert a signalés dans le diamant, et l'*Eozoon* de la période laurientienne.

2° Règne des Thalassophytes. — Quoi qu'il en soit, les premiers végétaux, dont on retrouve la trace, furent des Algues marines.

¹ Voyez pour plus de détails, Schimper, *Traité de Paléontologie végétale ou la flore du monde primitif dans ses rapports avec les formations géologiques de la flore du monde actuel*. Paris, 1869-1874. 3 vol. avec atlas de 110 planches.

Rares dans les couches anciennes de l'Europe, ces plantes le sont beaucoup moins en Amérique. Selon Lesquereux, la végétation marine des âges paléozoïques fut comparable à celle de l'époque houillère, par la richesse de son développement. Certains schistes — (du Dévonien supérieur au Silurien inférieur) — sont remplis de débris d'Hydrophytes, sur plusieurs centaines de pieds de profondeur; Forchhammer leur attribue le charbon, la potasse et le soufre des schistes siluriens de la Scandinavie; enfin le graphite, que l'on trouve dans le gneiss, et la couleur noire de quelques roches cambriennes ont sans doute la même origine.

Les Algues de ces époques semblent avoir appartenu à des familles éteintes; leurs formes étaient peu variées et leurs espèces peu nombreuses; quelques-unes avaient des dimensions très-considérables et une structure presque ligneuse¹.

3° Règne des Cryptogames vasculaires. — Les étages Cambrien et Silurien n'offrent pas de traces de plantes terrestres. Il est cependant probable qu'il en existait déjà, sur les parties alors émergées, mais que, sans doutes délicates et soumises à l'action incessante des agents destructeurs et des cataclysmes de ces époques, ces plantes devaient être rapidement décomposées après leur mort. Les végétaux terrestres se montrent, pour la première fois, dans le Dévonien supérieur: ce sont des espèces, soit lacustres ou de lagunes saumâtres, soit de terres nouvellement émergées².

La période Paléanthracitique, détachée du Dévonien et qui comprend la Grauwacke supérieure, le Calcaire carbonifère et les Schistes à Posidonomyes, renferme quelques Equisétinées du groupe des Calamariées, beaucoup de Fougères, un assez grand nombre de Lycopodiacées et de Cycadinées(?) et dix espèces de Conifères. Les traits principaux de cette époque furent déterminés d'abord par le *Bornia radiata* et, plus tard, par une autre Calamariée: le *Calamites Cannæformis*; par de petites Fougères à feuillage finement découpé: *Sphenopteris Gersdörffii*, *S. Kookeri*, *S. Schimperii*, *S. imbricata*, mêlées de *Cardiopteris* à frondes simplement pinnées, acquérant des dimensions extraordinaires dans l'espèce la plus commune (*C. frondosa*), de *Triphyllopteris* et d'*Aneimites* herbacés. Ces plantes étaient dominées par le *Palæopteris hiber-*

¹ Les plus importantes, parmi celles que l'on a trouvées, furent les *Oldhamia antiqua* et *radiata*, du Cambrien; le *Dictyonema flabelliformis*, du Silurien inférieur; l'*Halisericus Dechenianus*, le *Spirophyton cauda-galli* et le *Dictyophyton Newberryi*, du Dévonien inférieur.

² Ce sont: des Calamariées: *Asterophyllites coronatus*; des Fougères: *Sphenopteris Sparganium*, etc.; des Lycopodiées: *Psilophyton princeps*, *Arctopodium insignis*, *Lepidodendron nothum*, etc.; quelques Conifères douteuses: *Prototaxia Loganii*, *Cladophyton mirabile*, etc.

nica, que remplacèrent, vers la fin de l'époque, des *Pecopteris* et des *Alethopteris* ayant le port élégant des Marattiacées et des Cyathées actuelles. Du milieu de ces Fougères, s'élevaient les tiges simples de quelques Sigillaires, les couronnes en panache des *Knorria*, les troncs bifurqués des *Ulodendron*, à feuilles courtes et à cônes bisériés, ainsi que les *Cordaites*, qui avaient le port d'*Yuccas* arborescents. Les Conifères ne nous sont connues que par des troncs énormes.

La flore de cette époque se rapproche beaucoup de celle du terrain houiller et semble s'être développée sous l'influence de conditions géographiques plus variées, comme si parfois les plantes avaient poussé sur des plateaux.

A partir du Dévonien moyen, jusqu'à la partie inférieure de la série Permienne, la flore prend un caractère spécial, marqué par la prédominance et le grand développement des Cryptogames acrogènes, ainsi que par la constitution et l'aspect des Gymnospermes. Parmi ces dernières, les unes (Conifères) avaient à peu près le port des Lycopodiées arborescentes, tout en rappelant le type de nos Araucariées, tandis que les autres (Cycadées) n'ont qu'une lointaine ressemblance avec les Cycadées actuelles et semblent plus voisins des Fougères. Bien que les végétaux alors existants appartenissent à un grand nombre d'espèces, la flore de cette période offre une extrême monotonie. Leurs empreintes ont les mêmes formes et témoignent de l'existence, sur toutes les parties émergées du globe, d'espèces sinon identiques, du moins appartenant aux mêmes genres.

Les terres de cette époque semblent avoir été formées, en général, d'îles parfois très-étendues, basses, marécageuses, coupées de lacs, sur lesquels flottaient des *Sphenophyllum* et des *Annularia*, et dont les bords étaient garnis de Calamariées. Elles devaient être enveloppées d'une atmosphère nuageuse et humide, ayant une température moyenne de 22° à 25°, comme celle des tropiques.

Il est à croire que ces îles étaient soumises à des mouvements lents ou périodiques, qui les soulevaient parfois, les abaissaient plus souvent encore et les laissaient inondées, jusqu'à ce que la dépression étant comblée par les détritux, une forêt nouvelle se fût superposée à la forêt primitive.

Parmi les plantes marécageuses, que l'on trouve dans les dépôts de houille, certaines sont tout à fait caractéristiques d'une formation. Celles-ci sont, en général, plus communes sur un point, mais se montrent fréquemment aussi sur les autres. Quelques-unes existent exclusivement dans un étage. Telles sont : le *Calamites radialis*, des étages inférieurs de la houille, dont il indique le début; le *Cal. gigas*, qui en indique la fin ou plutôt annonce le commence-

ment de la période permienne, tandis que les *Cal. Suchowii* et *Cal. Cistii* indiquent l'assise moyenne ou la plus riche de l'époque houillère.

Les Équisétacées sont surtout caractérisées par les deux genres *Equisetites* et *Calamites*. Les premières sont peu nombreuses. Les secondes étaient alliées aux Prêles actuelles, dont elles différaient par leurs grandes dimensions, leurs articulations dépourvues de gaine et leur zone ligneuse à structure plus complexe. Leur tige pouvait acquérir, en une année, une hauteur de 8 à 10 mètres. On leur rapporte, en général aujourd'hui, les fossiles dont on avait fait le genre *Asterophyllites*, et Carruthers regarde les feuilles de l'*Annularia* et du *Sphenophyllum* comme des feuilles de *Calamites*.

Les forêts de cette période étaient remplies de Fougères herbacées ou ligneuses. Ces dernières étaient pourvues de troncs élançés, nus ou couverts de racines adventives, parfois charnus, comme ceux de nos Marattiacées, avec des frondes longues de 5 à 6 mètres et des pétioles de 30 à 40 centimètres d'épaisseur; quelques-unes (*Megaphyton*), avaient des frondes bisériées, ce qui ne se voit plus aujourd'hui.

Les frondes de ces grands végétaux (*Neuropteris*, *Odontopteris*, *Pecopteris*, *Dictyopteris*) offraient, sur le pétiole et à la partie inférieure des rachis secondaires, des folioles arrondies, entières ou frangées et caduques, regardées longtemps comme des types spéciaux (*Cyclopteris* et *Nephropteris*).

Les Lycopodiacées étaient des arbres comparables à nos grandes Conifères, dont elles avaient les feuilles et les cônes; elles s'en distinguaient par la dichotomie répétée de la portion supérieure de leur tronc¹.

¹ Les diverses Lycopodiées de cette période comprenaient un grand nombre d'espèces réparties dans peu de genres, savoir: 8 *Lycopodium*, dont le type est le *L. primitivum*; 7-8 *Ulodendron*, parmi lesquels l'*U. commutatum* caractérise le terrain houiller inférieur, ainsi que le *Knorria imbricata*. Parmi les autres genres, les plus importants sont les *Sigillaria* et les *Lepidodendron*. Ces derniers avaient des troncs cylindriques, couverts de cicatrices de feuilles, et pouvaient atteindre une hauteur de 400 pieds, avec un diamètre de 10 à 12 mètres. Leur feuillage était formé par ces strobiles, qu'on a nommés *Lepidostrobus*, et dont les spores étaient aussi petites que celles de nos Lycopodes. L'espèce la plus commune est le *Lep. Sternbergii*. Les Sigillariées étaient des arbres de 9 à 21 mètres de hauteur, avec un diamètre de 0 m., 33, à 1 m., 50, et une tige cannelée, que l'on trouve d'ordinaire très-aplatie. On leur rapporte les fruits nommés *Sigillariostrobus* et les racines qu'on a appelées *Stigmara*. Mais ces dernières racines semblent avoir appartenu à divers arbres. W. Schimper a vu, en effet, un *Stigmara* supportant un tronc, qui était un *Ancistrophyllum* par sa base conique, un *Didymophyllum Schottini*, dans sa partie moyenne, et dont le sommet présentait les caractères d'un *Knorria longifolia*. Les radicules des *Stigmara* étaient d'apparence foliacée, grasses et disposées en spirales articulées sur l'axe. Le *Stig. ficioides*, type des Stigmariées, est très-commun dans les strates argileuses des couches houillères.

Les Conifères ne sont connus que par des bois¹.

Enfin, il paraît certain que le *Pothocites Grantonii*, des houillères de Granton (Écosse), était une Monocotylédone de l'ordre des Aroïdées.

4^o Règne des Gymnospermes. Apparition des Monocotylédones.

— La flore Permienne et la flore Triasique semblent avoir été soumises à des conditions climatiques peu différentes de celles qui ont exercé leur influence sur la période houillère. Au début de l'époque permienne, les Fougères offrent les mêmes formes. Plus tard, les espèces arborescentes paraissent avoir acquis leur évolution la plus élevée. Les Calamites du Permien sont remplacées, dans le Trias, par des Prêles géantes. Dès lors, les anciens types, aujourd'hui sans analogues, ou de dimensions gigantesques (*Sigillaria*, *Knorria*, *Lepidodendron*, *Megaphyllum*, *Cordaites*, etc.) ont disparu. Le règne des Cryptogames vasculaires a fini; il est remplacé par celui des Gymnospermes, qui durera jusqu'à la fin du Jurassique.

Les flores permienne et triasique² indiquent encore un climat chaud; mais les îles basses de l'époque houillère ont été remplacées par des îles montagneuses, sur les collines desquelles prospéraient les Fougères arborescentes, les Cycadées et les Conifères.

Pendant la période Jurassique, la température de l'Europe semble avoir subi un abaissement progressif; la flore de marécage ne se

¹ On cite le *Cedroxylon Withami*, d'Angleterre, 5-7 *Araucarioxylon* (Ex. *Ar. carbonaceum*), auxquels on rapporte les *Dadoxylon ambiguum* et *vogesianum*. On attribue au groupe des Cycadées, les feuilles pennées-coriaces, nommées *Noeggerothia*, et les fruits nombreux (*Rhabdocarpus*) trouvés au voisinage de ces feuilles.

La place du *Cordaites borassifolius* n'est pas encore connue. Ce fossile, d'abord pris pour une feuille de Palmier (*Flabellaria borassifolia*), puis pour un *Dracana* ou un *Yucca*, semble plutôt devoir être rangé parmi les Gymnospermes, comme forme intermédiaire entre les Conifères et les Cycadées.

Schimper dit que leur inflorescence est représentée par les *Antholithus*, leur graine par les *Cardiocarpus*, et peut-être par les *Cyclocarpus* et les *Trigonocarpus*.

Les *Cordaites*, qui forment d'ailleurs une famille à part absolument éteinte, constituaient de grandes forêts, en Europe et en Amérique, et leurs restes ont fourni des dépôts de houille exploitables.

² Les plantes les plus importantes du Permien furent le *Calamites gigas*, les *Sphenopteris erosa* et *lobata*, le *Newopteris Lohii*, les *Pecopteris arborescens* et *similis*, le *Lepidodendron elongatum*, le *Wolchia piniformis*, des *Cardiocarpus*, *Asterophyllites*, *Annularia*, le *Noeggerothia cuneifolia*, des *Psaronius*, etc.

Les Fougères, entre autres l'*Anomopteris Mongeolii*, du Grès bigarré, sont assez communes dans le Trias; les Equisétacées y sont plus rares, mais l'*Equisetum arenaceum*, qui persista jusque dans l'Oolithe, est assez fréquent dans la formation arénacée du Keuper, pour faire donner à cette couche le nom de grès à joncs (*Schilfsandstein*). Les Conifères les plus importantes sont le *Volzia heterophylla*, qui rappelle le genre *Cryptomeria* actuel, du Japon; le *Glyptolepis Keuperiana*, les *Albertia*, qui rappellent les *Dammara* de la Nouvelle-Zélande et de la Nouvelle-Calédonie.

Les Cycadées y sont représentées par des *Pterophyllum* et quelques *Zamites*. Enfin les *Ethiophyllum* et les *Yuccites*, qui sont peut-être des Monocotylédones, apparaissent à cette époque.

montre plus que par places; les Fougères deviennent plus rares et leurs espèces arborescentes, d'un caractère tropical, disparaissent ou s'éloignent du voisinage des eaux; les Prêles se rapetissent beaucoup. Enfin, les Conifères appartiennent aux types actuels des montagnes de moyenne hauteur, et les Cycadées de genres voisins des *Cycas*, *Dioon*, *Encephalartos*, c'est-à-dire, correspondant à des plantes de régions tempérées subtropicales, arrivent à un développement relatif qu'elles n'avaient pas encore atteint et qu'elles n'ont plus acquis depuis. Seule, une Pandanée, le *Podocaria Buchlandi*, de l'Oolithe inférieure, semble annoncer un climat torride. Quelques *Zostera* et *Chara* vivaient dans les étangs. Il semble donc que les parties de l'Europe alors émergées étaient surtout formées de montagnes assez élevées, avec un ciel pur et un climat analogue à celui des régions tropicales tempérées.

Cette longue époque jurassique comprend cinq périodes bien distinctes: Rhétique, Lias, Oolithe, Corallien, Wealdien¹.

¹ L'étage Rhétique, intercalé entre les Marnes irisées et le Lias, offre une flore de transition. Les Equisétacées y sont représentées par 4 espèces d'*Equisetum* et 1 espèce de *Schizoneura* (*Sch. haerenis*). Les Fougères y comptent 39 espèces réparties en 24 genres, les uns (*Dalera*, *Nilssonia*, *Thinnfeldia*, *Selenocarpus*), sans analogues actuels; les autres rappelant nos Polypodiacées, Cyathées, Marattiacées, Acrostichées.

Les Cycadées se modifient et prennent de l'importance: 8 nouveaux genres apparaissent, dont 4 sans analogues et 4 (*Dioonites*, *Podozamites*, *Otozamites*, *Cycadites*) assez semblables à des formes actuelles. Enfin, les Conifères offrent le port des Taxodites; mais le seul genre *Palissya* est assez connu, pour qu'on se fasse une idée de sa physiologie.

Avec la flore rhétique, se montrent les Fougères à fronde réticulée, dont le genre *Nilssonia*, longtemps pris pour une Cycadée, établit le passage entre ces deux groupes et disparaît dans l'Infra-Lias. Les feuilles des *Teniopteris* et *Dancoopsis* n'ont, avec celles des *Nilssonia*, qu'une ressemblance apparente.

L'énorme développement de la faune des mers liasiques indique la nécessité d'une nourriture abondante, pour les animaux phytophages. Aussi trouve-t-on des dépôts liasiques pétris d'Algues, telles que *Phymatoderma liasicum*, *Chondrites tollensis* et *flabellaris*, *Taniophycus liasicus*, *Tanurus* et *Cancellophycus liasicus*, *Zoophycus procerus*, etc. Les végétaux terrestres y sont plus rares. On les trouve surtout dans l'Infra-Lias, où ils sont représentés par 3 Prêles, un petit nombre de Fougères et quelques Cycadées et Conifères, dont les bois forment parfois des dépôts de jais. Schimper y signale 5 genres de Monocotylédones, dont un seul (*Najadita*) comprend 3 espèces.

L'étage Oolithique inférieur ne fournit guère que des Algues voisines des précédentes; sa portion moyenne est, au contraire, fort riche, surtout le groupe Bathonien, qui est constitué par des formations littorales ou d'eau douce.

La première espèce authentique de *Chara* (*Ch. Bleicheri*) se montre dans l'Oxfordien; des Equisétacées analogues à celles des espèces intertropicales s'y voient, en même temps que le genre nouveau *Phyllothea*, qui apparaît et s'éteint dans la même époque. Les Fougères y acquièrent un grand développement; les unes (*Aethopteris*, *Marattiopsis*, *Sagenopteris*, etc.), analogues à celles des Marnes irisées et de l'étage Rhétique; d'autres (*Lomatopteris*, *Dichopteris*, etc.), sont nouvelles, surtout le genre *Gleichenia*, qui vit encore, tandis que les Sphénopériées redeviennent très-nombreuses et que les *Macrotaniopteris*, du Lias, arrivent à leur point culminant.

Les Cycadées semblent jouer le principal rôle dans l'étage Bathonien, par leur nombre et leurs formes variées, dont l'une des plus intéressantes est le *Zamia gigas*, sur la nature duquel Schimper émet beaucoup de réserves.

Les Conifères sont beaucoup moins importantes. Les *Pachyphyllum* et *Thuytes*, du Lias, persistent; on y rencontre les *Echinostrobus* et *Brachyphyllum*, actuellement sans analogues; le genre *Araucaria* fait sa première apparition, avec l'*A. sphaerocarpa*.

Règne des Agiospermes. — L'époque Crétacée s'unit à l'époque Jurassique, au moyen de la période Wealdienne. Bien que le Néocomien ne nous ait encore rien appris sur sa végétation, on peut rapprocher ces deux grandes époques, à l'aide de la flore Urgonienne des Carpathes et du Groenland, si peu différente de celle du Wealdien. Les Cycadées et les Conifères dominent dans l'une et l'autre période et les Fougères sont presque de mêmes types.

Les Dicotylédones manquent presque entièrement. Il paraît donc probable que ces dernières ont paru pendant la période Néocomienne. Mais les Cycadées et les Conifères se rapprochent des formes actuelles et l'on y voit paraître des *Pinus* et des *Abies* mélangés à des genres exotiques.

Les Dicotylédones se montrent au début de la période Cénomaniennne; elles offrent une série de types, dont quelques-uns sont pourvus d'un feuillage magnifique: Figuiers, Noyers, *Credneria*, Laurinées, Magnoliacées, Araliacées. Les Conifères occupent dès lors le second plan; les Cycadées deviennent plus rares. Les Fougères sont de formes tropicales délicates: Gleichéniées, Lygodiées, Adiantées; les espèces arborescentes sont surtout des Alsophiles et des Cyathées.

Le Gault du Hainaut renferme cinq espèces de Pins, dont l'une est intermédiaire entre le *Strobilus* et le *Cembra*, et trois forment un passage des *Cembra* aux *Cedrus*.

Les *Araucaria* apparaissent dans le Grès vert; les *Sequoia*, dans le *Quadersandstein*.

Enfin, dans les étages supérieurs du Crétacé, les Dicotylédones

Enfin, les schistes de Stonesfield offrent quelques Monocotylédones: *Aroides Stutterdi*, *Podocarya Bucklandi*. Leyl cite aussi, dans la Grande Oolithe, un fruit voisin des *Pandanus*, le *Kaidacarpum oolithicum*, tandis que Schimper y indique des Liliacées du genre *Yuccites*.

A part le lit de boue du Purbeck, les dépôts du Corallien sont d'origine marine; aussi n'y trouve-t-on guère que des Hydrophytes et encore mal conservés.

Dans le Purbeck, au contraire, se montrent un assez grand nombre de végétaux terrestres, parmi lesquels deux genres nouveaux de Fougères (*Marsaria* et *Stachypteris*), des *Zamiées*, et quelques Conifères des genres *Pachyphyllum*, *Echinostrobus*, *Brachyphyllum* et *Pinales*. Le lit de boue du Purbeck renferme les restes d'une forêt formée d'arbres silicifiés, les uns debout, les autres couchés, quelques-uns ayant jusqu'à 4 m. de diamètre et plus de 7 m. de longueur. Ces arbres sont surtout des Cycadées, dont certaines, appartenant à l'ancien genre *Mantellia*, ont pris la forme de nids d'oiseaux, sous la pression des couches supérieures, d'où le nom de *nidiformis* donné au plus commun d'entre eux, le *Cycadoides megalophylla*.

L'étage Wealdien est exclusivement d'eau douce: une grande partie des terres de cette époque était formée de marécages analogues à ceux de la Floride et de la Louisiane, au sein desquels croissaient des Conifères du genre *Sphalonopsis*, des Fougères herbacées, soit parasites (*Sphenopteris*), soit terrestres (*Matonidium*, *Aneimidium*, *Dictyophyllum*); trois Prêles: l'*Equisetum Phillipsii*, encore plus grande que celles des tropiques, et les *Eg. Lyelli*, *E. Burchardti*, de la taille de ces dernières. Des *Marsilidium* et *Jeanpaulia* couvraient les bords d'eau. Cependant, des Fougères arborescentes s'élevaient dans les vallées et les ravins, tandis que les montagnes étaient garnies de Cycadées herbacées et arborescentes et de Conifères: *Araucaria pippingfortensis*, *Pachyphyllum*, *Abietites*, etc. Enfin, le genre *Spirangium*, qui parut avec le Permien, finit avec l'époque du Weald.

augmentent. Aux arbres déjà cités se joignent des Protéacées, Myricacées, Saules, Peupliers, Myrtes, etc. Debeyen a trouvé deux cents espèces à Aix-la-Chapelle; de Saporta et Marion ont, en outre, dans deux assises des environs de Bruxelles, les matériaux de dix-neuf familles: Myricacées, Quercinées, Araliacées, Magnoliées, Protéacées, Salicinées, Laurinées, Ampéliées, Ménispermées, Célastrinées, Myrtacées, etc.

La flore Crétacée inférieure et moyenne se retrouve, avec sa physionomie, dans le Groenland, le Spitzberg et le Far-West¹. L'ensemble de cette végétation montre que, dans le cours de l'époque crétacée, la température générale du globe s'est progressivement abaissée. Les Dicotylédones Angiospermes ont apparu; les Cycadées diminuent; les Conifères se rapprochent de ceux des zones tempérées. Si les Fougères, les Palmiers et les Pandanées indiquent un climat chaud, les formes australiennes (Myricacées, Protéacées, etc.) indiquent une chaleur à peine plus élevée que celle de nos régions actuelles. Au reste, les espèces tropicales de cette époque doivent avoir vécu dans des bas-fonds abrités, ou dans des îles humides du genre des îles Chiloé, qui, situées au 42° degré de latitude Sud, offrent néanmoins une végétation analogue à celle du Brésil. Un fait peu différent se montre dans certaines parties du Chili, et l'on voit aussi, dans les forêts de Port-Famine, se développer des *Drimys* à peine différents de ceux du Brésil et de la Nouvelle-Grenade.

La flore des couches Éocènes est la suite directe de celle du Crétacé supérieur. Les formes tropicales y existent dans la même proportion que les formes extra-tropicales; mais les premières sont toujours des espèces de climats humides: *Nipadites*, *Sabal*, *Musa*, *Sterculia*, *Aralia*; des Fougères des genres *Cyathea* et *Lindsaea*. Tout porte à croire, cependant, que, jusqu'à la fin du Miocène, la température de l'Europe centrale ne devait pas être inférieure à + 18°. Pendant cette dernière époque, les plantes des

¹ Pour l'étage inférieur (Néocomien et Urgonien) nous citerons: Algues: *Chondrites serpentinus*; Fougères: *Pecopteris arctica*, *Gleichenia Giesekiana*, *Danaites firmus*; Cycadines: *Zamiites Schenkii*, *Podocarpites ovatus*, *Cycadites affinis*; Conifères: *Pinus Petenenti*, *Abies Crameri*, *Cedrus Leckenbyi*, *Sequoia Reichenbuchi*; une Monocotylédone, le *Eolirion primigenium*.

Pour les étages moyen et supérieur (Aptien et Danien inclus), nous citerons: Algues: *Chondrites elegans*, *Monstera annulata*; Equisélinées: *Equisetum Konigi*; Fougères: *Adiantites Decaisneanus*, *Pecopteris Zippi*, *Gleichenia Kurriana*, *Pteridoleimna Elisabethae*; Cycadines: *Diamites cretosus*, *Zamiostrobus gibbus*; Conifères: *Araucaria cretacea*, *Pinus Quenstedti*, *Abies Omalii*, *Cedrus Bornetti*, *Taxodium occidentale*, *Sequoia Reichenbuchi*; Monocotylédones: *Zosterites Brongniarti*, *Pandanus austriacus*, *Flabellaria longirachis*; Dicotylédones: *Myrica cretacea*, *Fagus prisca*, *Ficus Mohliana*, *Banksia prototypus*, *Laurus cretacea*, *Sassafras mirabile*, *Magnolia speciosa*, *Liriodendron Meehii*, *Acer pristinum*, *Juglans crassipes*, *Quercus Beyrichii*.

zones tempérées jouaient un rôle secondaire. Elles prennent le dessus, au contraire, avec le Pliocène, et dominent jusqu'à l'époque Glaciaire.

Le froid intense, qui régna pendant de longs siècles et couvrit toutes nos montagnes d'immenses glaciers, fit disparaître la riche végétation de la période précédente et la remplaça par la flore boréale, qui s'est conservée au sommet des Alpes. Lorsque la température se fut élevée de nouveau et que la mer qui séparait l'Asie de l'Europe eut disparu, les terres européennes furent peuplées par les migrations des plantes asiatiques.

Pendant les âges Éocène et Miocène, la végétation des zones glaciaires actuelles offrait une grande richesse; les plantes qu'on y trouve sont celles des zones tempérées; c'étaient des arbres à feuilles caduques, appropriés à des hivers neigeux. L'Islande possédait des Érables, des Bouleaux, une Vigne, un Tulipier, un Noyer; le Groenland avait des Pins, des Sequoias, des Peupliers, des Chênes, des Hêtres, un Cerisier, un Laurier-cerise; le Spitzberg était lui-même couvert de forêts.

On ne sait à quoi attribuer les modifications si intenses de la température, à la surface de la terre, pendant l'époque glaciaire. Si les régions boréales, aujourd'hui si froides, pouvaient produire des plantes de climats chauds, il semble que la température des régions tropicales dût alors être extrêmement élevée. Cependant les fossiles de ces dernières régions offrent les caractères de leur flore actuelle, et indiquent que, depuis l'époque tertiaire, les conditions climatiques de ces contrées sont restées les mêmes.

Schimper divise la végétation de l'époque tertiaire en cinq groupes ou flores, reliées entre elles dans le temps, mais dont l'évolution indique un mouvement continu et progressif, qui donne à chacune une physionomie propre.

1^o La période Paléocène comprend les Sables de Bracheux, les Travertins anciens de Sézanne, les Lignites et Grès du Soissonnais. Elle offre, comme la flore Crétacée supérieure, des formes de Fougères tropicales et subtropicales (*Cyathea*, *Alsophila*), mais il s'y trouve aussi des *Blechnum*, *Asplenium* et autres formes des climats tempérés.

Dans cette flore¹, d'ailleurs, les types actuels de l'hémisphère

¹ On y trouve entre autres plantes : *Chara minima*, *Marchantia zezamensis*; Fougères : *Adiantum hapalophyllum*, *Blechnum atavium*, *Alsophila Pomelii*; Graminées : *Poacites protoxæus*; Smilacées : *Smilax Leyllii*; Palmiers : *Sabal primæva*; Aménacées : *Myrica incisa*, *Alnus trinervis*, *Quercus Lamberti*, *Salix primæva*; Urticacées : *Ulmus Betulacea*; Laurinées : *Laurus assimilis*, *Persea vetusta*, *Sassafras primigenium*; Dialypétales : *Aralia crenata*, *Hedera prisca*, *Cissus primæva*, *Magnolia inæqualis*, *Stereulia variabilis*, *Rhamnus argutidens*; Gamopétales : *Gardenia Meriani*, *Viburnum giganteum*, *Symplocos Burenianum*.

Nord sont très-nombreux, tandis que les types de l'hémisphère Sud dominaient dans la flore Crétacée.

2^o La période Éocène est moins luxuriante, mais renferme plusieurs familles, et beaucoup de genres nouveaux. La végétation est formée principalement d'espèces ligneuses. Les Cryptogames aquatiques, surtout les Characées, sont nombreuses et voisines des espèces actuelles. Il n'en est pas ainsi pour les plantes d'ordre plus élevé. Sauf les genres *Juniperus*, *Cupressus* et *Pinus*, les Conifères Éocènes rappellent plutôt des formes exotiques. Les *Araucarites*, *Callitris*, etc., n'habitent plus l'Europe; les *Solenostrobos* ont disparu. Il en est de même pour la majorité des Monocotylédones et des Dicotylédones. La plupart des genres importants de cette époque n'existent guère aujourd'hui que dans les contrées chaudes du globe; quelques-uns seulement se trouvent encore dans la région méditerranéenne. La flore Éocène avait donc un caractère essentiellement tropical et subtropical. Au reste, cette flore a subi des modifications incessantes, à partir de son début, dans la période du Monte-Bolca, depuis le Calcaire grossier et l'Argile de Londres, jusqu'aux Gypses d'Aix en Provence, qui indiquent sa fin¹.

3^o La flore de la période Oligocène, qui correspond au Miocène inférieur, paraît être une flore de passage à physionomie vague. Les Thalassophytes y sont rares et mélangées des débris d'une végétation littorale. Les *Chara*, les *Potamogeton* peuplent les eaux douces; les Mousses y sont représentées par des Pleurocarpées; les Prêles (sauf une d'aspect tropical) ne dépassent pas la grandeur des espèces européennes actuelles; les Fougères, bien que de caractère tropical et subtropical, se rapprochent des formes de climats tempérés; les Marsiliacées, sont décidément représentées par un *Marsilia*, que les dimensions de ses spores rapprochent d'une espèce australienne. Les *Pinus*, *Sequoia*, *Taxodium* sont analogues aux formes actuelles d'Europe et de Nord-Amérique, ainsi que les *Thuja* et les *Juniperus*, tandis que le *Glyptostrobos*

¹ Au Monte-Bolca, la flore a un caractère austro-indien. On y trouve des végétaux à feuilles coriaces, surtout petites, entremêlés fréquemment de Butténiacées (*Dombeyopsis*), de Légumineuses arborescentes (*Dalbergia*, *Cesalpinia*, *Cassia*, *Mimosa*, *Acacia*), avec quelques lianes (*Bignonia*, *Jacaranda*), des spathe et fruits rappelant ceux des Cocotiers, ainsi que de petites feuilles en éventail de Palmiers, soit nains, soit à tige grêle et élancée. Toutefois, les *Nipadites*, si communs dans l'Éocène de Wight, de Sheppy et du Calcaire grossier, y font défaut.

La flore d'Aix a encore le caractère austro-indien et contient beaucoup de Protéacées; mais les formes subtropicales y sont plus abondantes. Le genre *Pinus* a beaucoup d'espèces; les Palmiers à feuilles labellées sont nombreux; les *Dracana* apparaissent et l'on voit augmenter la proportion des arbres à feuilles caduques, de genres de l'hémisphère Nord : *Betula*, *Alnus*, *Ostrya*, *Quercus*, *Ulmus*, *Acer*, *Cotoneaster*.

est de la Chine; le *Widdringtonia*, de l'Afrique-Sud; le *Callitris*, de l'Afrique-Nord; que les *Libocedrus* sont du Chili et de la Nouvelle-Zélande; les *Podocarpus*, de l'Australie et des îles de la Sonde.

Les Monocotylédones augmentent. Les plantes gazonnantes, terrestres, aquatiques et marécageuses, sont des Graminées et Cypéracées d'aspect européen, mêlées à des Rhizocaulées de l'Afrique-Sud et de Madagascar et à des Centrolépides de la Nouvelle-Hollande. Une Dioscorée (*Dioscorites resurgens*) se joint à de nombreux *Smilax*. Une sorte d'*Agave*, plusieurs Bananiers font leur apparition, tandis que les Pandanées déclinent et disparaissent. Les Palmiers arrivent alors à l'apogée de leur évolution européenne: les Fabellariées y comptent onze espèces, et six ou huit espèces de frondes à feuilles pennées rappellent le Dattier et le Cocotier. Les Myricacées ont acquis une prépondérance numérique; nées pendant l'époque de la Craie, ces Amentacées, à feuilles persistantes et à formes voisines de celles des Protéacées, devaient couvrir les tourbières et border les cours d'eau de la période Oligocène. L'Europe n'en a conservé qu'une espèce (*Myrica Gale*) reléguée dans les marais de la Hollande et du Nord de la France. Mais ces végétaux n'étaient, sans doute, que des arbustes et leur influence sur la physionomie de la flore devait être faible, à côté des nombreuses Amentacées à feuilles caduques, en voie de rapide évolution: les *Betula*, *Alnus*, *Carpinus*, *Castanea*, surtout les *Quercus* qui comptaient plus de trente espèces. Les Chênes et les Abiétacées, dont les analogues habitent actuellement l'Inde et le Mexique, devaient occuper les montagnes, et leur coexistence avec les plantes de climats chauds, qui couvraient les régions inférieures, s'explique par la différence d'altitude de la station des unes et des autres. Parmi les Dicotylédones d'ordre plus élevé, se montrent des essences tropicales et subtropicales¹.

4^o La période Miocène montre une tendance marquée vers la végétation subtropicale et tempérée de l'hémisphère boréal. Les espèces tropicales disparaissent peu à peu et sont remplacées par celles qui occupaient les montagnes, pendant la période précédente, car l'abaissement progressif de la température ne permettait plus aux

¹ *Eucalyptus*, *Metrosideros*, *Ficus*, *Santalum*, *Persea*, *Litsæa*, *Cinnamomum*; des Apocynées, Sapotacées, Araliacées, Malpighiacées, Sapindacées, Légumineuses.

Les Térébinthacées sont représentées par plusieurs genres, surtout par les *Engelhardtia*, maintenant circonscrits à l'Inde et aux îles de la Sonde; les Anacardiées, offrent de nombreux *Rhus*; les *Zanthoxylon* et les *Ailantus* s'accroissent et les Légumineuses sont essentiellement tropicales: *Dalbergia*, *Sophora*, *Cesaplinia*, *Copaifera*, *Mimosa*, *Acacia*, etc.

premières de vivre dans les régions qu'elles occupaient jadis. Au début, on le conçoit, les formes tropicales et subtropicales existent encore (*Myrica*, *Persea*, *Cinnamomum*, *Litsæa*, *Oreodaphne*) et résistent à l'envahissement des formes tempérées.

Les Champignons parasites de feuilles mortes se multiplient; les Algues d'eau douce et marines, les *Chara*, les Mousses et Hépatitiques, les Prêles prennent l'aspect de nos espèces européennes actuelles, dont elles diffèrent à peine. Les Fougères offrent des formes familières (*Polypodium*, *Blechnum*, *Pteris*, *Asplenium*, *Osmunda*), à côté de formes tropicales et subtropicales.

Les Cycadées n'ont plus que quelques représentants.

Les Abiétacées dominent, avec les genres *Pinus*, *Abies* et *Picea*. Les Taxodiacées atteignent leur apogée en Europe et la quittent, à la fin de la période, pour se confiner dans le Nord-Amérique: les *Sequoia*, en Californie; le *Taxodium distichum*, dans les marais du sud des États-Unis. Les Cupressinées n'ont plus que quatre genres aujourd'hui étrangers à l'Europe: *Callitris*, de la Barbarie; *Glyptostrobus*, de la Chine et du Japon; *Widdringtonia*, de la Californie, du Chili, de l'Australie; *Libocedrus*, du Cap et de Madagascar.

Les Monocotylédones sont en progression. Les Graminées et Cypéracées sont nombreuses; les Alismacées, Juncaginées, Butomées, Juncacées, apparaissent; les *Smilax* ont plus de trente espèces, les unes d'aspect méditerranéen et nord-américain, les autres plus voisines des formes de l'Inde et de l'Amérique tropicale; enfin, des Hydrocharidées, des *Najas*, *Potamogeton*, *Typha*, *Sparganium* habitent les eaux. Les Palmiers n'ont plus que dix ou douze espèces des genres: *Chamærops*, *Sabal*, *Flabellaria*, Dattier (?), *Geonoma*, *Manicaria*, un Rotang (*Calamopsis*).

Les Dicotylédones apétales prennent une évolution considérable, avec les genres: *Myrica*, *Betula*, *Alnus*, *Carpinus*, *Quercus* (cent espèces), *Salix*, *Populus*, *Ulmus*, *Ficus*, *Nyssa* et beaucoup de Laurinées.

Dans les Polypétales, se trouvent des Ampélidées, des *Cornus*, *Magnolia*, *Sterculia*, surtout des *Acer*, *Sapindus*, *Celastris*, *Ilex*, *Zizyphus*, *Rhamnus*, et principalement des Juglandées (*Juglans*, *Carya*, *Pterocarya*, *Engelhardtia*), qui ont plus de quatrevingts espèces.

Les Légumineuses étaient surtout d'espèces ligneuses, comme on l'observe dans les pays chauds; c'étaient des *Robinia*, *Dalbergia*, *Machærium*, *Piscidia*, *Andira*, quelques *Cassia*, des *Acacia* et *Mimosa*, etc. La plupart de ces végétaux affectaient des formes non européennes, car, sur trente-sept genres de la flore miocène, cinq seulement ont persisté dans nos contrées.

Les Gamopétales sont beaucoup moins nombreuses qu'aujourd'hui. A part les *Cypselites*, *Viburnum*, *Frazinus*, *Olea*, *Erica*, *Andromeda*, *Vaccinium*, presque toutes les autres sont actuellement exotiques.

La physionomie de la flore Miocène n'a pas de représentant actuel. Certaines formes qui lui étaient propres ont disparu; d'autres sont maintenant dispersées sur presque toute la surface du globe. A peine pourrait-on comparer cette flore, à celle que l'on trouve entre le Canada et le Mexique, à la condition d'y ajouter des formes du Brésil, du Cap, de l'Australie, des terres baignées par les mers indiennes, ainsi que des formes des Canaries et de la région méditerranéenne.

A mesure que les âges se sont succédé, cette flore s'est modifiée de telle sorte, qu'aux formes tropicales et subtropicales, sont venues se joindre des formes du Nord, première ébauche de la flore pliocène.

5^e La flore de la période Pliocène se compose de types de la flore miocène et de formes nouvelles, dont les unes vivent encore en Europe; les autres se trouvent aux Canaries, dans l'Amérique du Nord, au Japon et dans l'Asie-Mineure. Elle constitue une sorte de transition des formes miocènes aux espèces quaternaires ou vivantes.

Un certain nombre d'espèces pliocènes diffèrent à peine des espèces actuelles d'Europe. D'autres ont disparu et n'ont plus de représentants, que dans la flore nord-américaine. Il semble que cette disparition coïncide avec le cataclysme, qui sépara notre continent de l'Amérique du Nord et produisit de si grandes modifications dans la flore européenne, surtout à la suite de la période glaciaire, qui en fut peut-être la conséquence.

La flore Pliocène est d'ailleurs bien pauvre, si on la compare à la richesse de la flore Miocène et au nombre immense de plantes qu'elle offrait.

Les végétaux fossiles de l'époque Quaternaire se trouvent généralement dans les tufs ou travertins déposés par des sources calcaires, parfois dans des lacs ou dans des lits de rivières. Aussi ces plantes sont-elles indiquées par des moules en creux, résultant de la destruction ultérieure de l'objet enfoui. Cette flore se compose de types presque identiques à ceux de l'époque actuelle, mais non les mêmes que ceux qui vivent au voisinage de l'ancien dépôt. Tels sont les *Myrica*, *Faya*, *Liquidambar*, *Laurus canariensis*, qui n'habitent plus l'Europe, tandis que d'autres, (*Quercus Mamouthi*, *Populus Fraasi*) sont éteints. Dans les calcaires de la Provence, le comte de Saporta a trouvé réunis les *Pinus Salzmanni*, *pyrenaica* et *Pumilio*, actuellement réfugiés dans les montagnes, tandis

qu'on n'y trouve pas le Chêne vert, le Pin d'Alep et l'Olivier, qui caractérisent aujourd'hui cette région. On y observe, au contraire, la présence de la Vigne, du Figuier et du Noyer, supposés introduits en Europe par l'Homme; le *Cercis Siliquastrum*, maintenant rare dans le Midi de la France, semble y avoir été commun. Il est probable que, pendant cette période, le Midi avait une température plus élevée et une humidité plus grande.

A la suite des grandes perturbations, qui ont amené la formation des dépôts diluviens, des dénudations immenses qui les ont accompagnées, et d'un abaissement de température suffisant pour permettre l'existence d'énormes glaciers, dans presque toutes les vallées de l'Europe, les plantes délicates du climat tempéré de la fin du Pliocène périrent; d'autres changèrent de station, ou se réfugièrent dans les plaines, dont les couches présentent les restes fossiles de certains animaux, hôtes habituels des montagnes (Bouquetins, Chamois, Marmottes).

L'époque glaciaire fut coupée en deux, par l'interposition d'une période intermédiaire, plus chaude, pendant laquelle la majeure partie des îles Britanniques était submergée. Cette période correspond à l'ensevelissement des forêts, et à la formation des lignites tourbeux qui, selon Heer, auraient nécessité, pour leur production, une durée d'au moins six cents ans. L'adoucissement de la température de cette époque semble s'être étendue jusqu'au Spitzberg.

Quand, enfin, les glaciers eurent disparu pour la deuxième fois, la flore nord-américaine avait quitté l'Europe; les plantes boréales se réfugièrent sur les montagnes, et l'Europe se peupla peu à peu de végétaux venant sans doute de l'Asie.

Histoire de l'évolution des végétaux, depuis leur apparition jusqu'à nos jours.

L'étude de l'évolution des animaux tend à montrer que ces êtres résultent de l'incessante modification d'un certain nombre de types, successivement dérivés les uns des autres et tous issus d'un type primitif très-simple. On peut supposer qu'il doit en être de même pour les végétaux.

Si l'on jette un coup d'œil d'ensemble sur les végétations, qui se sont succédées à la surface du globe, on voit les formes successivement produites suivre un mouvement général ascensionnel.

Admettre que les flores des diverses périodes géologiques ont apparu spontanément ou à la suite de créations nouvelles, est chose difficile, alors que tant de preuves s'accumulent contre cette croyance. Comme, cependant, on est loin de posséder tous les chaî-

nous de la série végétale, depuis sa première apparition, on ne peut expliquer la filiation des plantes que par des hypothèses, plausibles sans doute, mais en tous cas non prouvées. Ce que nous allons dire n'est donc pas démontré et ne le sera peut-être jamais. Si nous croyons devoir exposer une théorie de l'évolution végétale, c'est uniquement pour rendre ce livre aussi complet que possible, non pour ériger cette théorie en principe, et pour expliquer de quelle manière on peut concevoir une telle évolution. D'autres théories ont été émises à ce sujet ; elles ne semblent pas plus naturelles que la nôtre, pour si forcée qu'elle paraisse. Mais, comme cette dernière ne s'appuie que sur des probabilités ou sur de simples vues de l'esprit, nous prions qu'on n'y attache d'autre importance que celle qui peut-être être attribuée aux conceptions de ce genre. Aussi, quoique nous en acceptions la paternité, nous prévenons que nous ne sommes nullement disposé à la défendre.

Théorie de l'évolution. — Tout porte à croire que les premiers êtres vivants furent constitués par un petit amas de matière protoplasmique nue et dépourvue de noyau.

Quand on cherche à comprendre comment, de cette souche si modeste, sortirent les plantes actuelles, on arrive à penser que leur évolution fut d'abord plutôt latérale qu'ascendante. Il semble que ce développement s'effectua comme celui des végétaux à accroissement périphérique, qui émettent des pousses rampantes, capables de s'enraciner et s'étendent peu à peu à la surface de la terre, en y formant un tapis d'individus issus les uns des autres. De même que la nature du sol influe sur l'accroissement relatif des membres d'une colonie de ce genre, ainsi les êtres issus de la souche primitive conservèrent sans doute leur forme, tant que les conditions extérieures ne furent pas modifiées, ou prirent des formes nouvelles, en rapport avec les modifications du milieu.

Il est probable que les êtres primitifs étaient doués de mouvements ; qu'ils se nourrissaient de substances inorganiques ; qu'ils se perpétuaient par division.

Le caractère de l'animalité apparut le jour où l'un d'eux put, à l'aide de ses pseudopodes, saisir l'un de ses congénères, l'enfourer dans sa masse et le digérer.

Le *Végétal* se distingua, dès lors, par sa propriété de fabriquer de la matière organique, avec des éléments empruntés au règne minéral ; l'*Animal* fut caractérisé par son aptitude à se nourrir exclusivement de matière organisée.

Il est des végétaux pourvus de cette propriété toute animale : ce sont les Champignons et les Phanérogames parasites. Certains observateurs y ajoutent même quelques plantes spéciales, capables (!) de digérer les animaux qu'elles ont saisis, d'où le nom de *Plantes carnivores*, qu'on leur a donné.

Mais les Champignons sont-ils bien des plantes ? La qualité de leurs aliments et leur respiration les rapprochent des animaux ; ils sont privés de chlorophylle et leur trame est formée par une substance (*Fongine*), qui n'est pas

de la cellulose proprement dite. Ceux qui conservent au plus haut degré les caractères de l'animalité (*Myxomycètes*) ne produisent de la cellulose que pendant la dernière période de leur existence et, comme une matière analogue à la cellulose existe chez les Tuniciers, on ne peut se baser exclusivement sur la présence de cette cellulose, pour rattacher les Myxomycètes aux végétaux. C'est pourquoi de Bary les appelait, avec toute apparence de raison, des *Mycétozoaires* (μύκη; Champignon ; ζῷον, animal.)

Quant aux végétaux parasites, ils doivent être regardés comme une branche douée d'instincts animaux, branche qui se détacha de la souche-mère, longtemps après la différenciation des deux règnes et qui conserva la majeure partie des caractères de son générateur végétal.

Enfin, la carnivorité des *Dionea*, *Drosera*, etc., ne semble pas acceptée par tous les botanistes. Si elle était péremptoirement démontrée, elle deviendrait une preuve de plus, en faveur de la commune origine des animaux et des plantes.

Nous avons dit que les végétaux primitifs étaient nus, sans nucléus et se multipliaient par division. Le premier phénomène, qui se produisit dans la voie du progrès, fut un phénomène de condensation : 1° une partie du protoplasma central se concentra en *Nucléus* ; 2° la matière qui limitait au dehors la masse protoplasmique s'épaissit et se transforma en une *Membrane enveloppante*.

Plus tard, deux individus se soudèrent, sans se fusionner ; ou bien, les deux individus nés du sectionnement d'une masse initiale restèrent accolés.

Par l'un ou l'autre mode, un individu binaire s'était produit.

L'individu composé naquit par la juxtaposition de plusieurs individus simples, ou par le sectionnement, sans séparation, des parties de l'individu binaire. L'individu ainsi constitué fut, à l'origine, formé de parties simplement agrégées et dont chacune vivait de sa vie propre.

Le groupement de ces parties dut se faire de trois manières : 1° par *juxtaposition*, 2° par *superposition*, 3° à la fois par *juxtaposition et superposition*.

Dans ce dernier cas, il est évident que les individus, non en contact immédiat avec le milieu ambiant, empruntaient à leurs voisins les matériaux de leur nutrition.

Selon l'ordre dans lequel se fit le groupement des individus, trois formes prirent donc naissance :

1° La forme aplatie, composée d'individus juxtaposées : *Amphigènes* ;

2° La forme colonnaire simple ou rameuse, due à la superposition des individus : *Acrogènes* ;

3° La forme colonnaire composée, due à la juxtaposition et à la superposition des individus, ou à la division continuée de l'individu en deux sens : l'un horizontal, l'autre perpendiculaire : *Acrampigènes* ;

Ces trois formes caractérisent aujourd'hui les modes élémentaires de production des plantes ou de leurs tissus. Il est à croire que la troisième, plus compliquée, apparut la dernière.

L'individu composé ou pluricellulé dut, à l'origine, se multiplier de plusieurs manières :

1° par séparation de ses éléments, dont chacun reproduisait le type-mère, soit par fractionnement endogénique du protoplasma, soit par scission de la cellule ;

2° par condensation du protoplasma cellulaire, d'où résulta une masse de matière plus concentrée, susceptible de vivre par elle-même, et qui sortait de la cellule génératrice par rupture de la paroi : la *Spore* était formée.

A mesure que la plante grandit et se différencia, ses diverses parties furent chargées de fonctions mieux définies.

Jusqu'à ce moment, chaque cellule accomplissait tous les actes de la vie organique.

A partir de la différenciation, la majorité des cellules fut préposée à l'absorption des matières assimilables. Les autres, peu nombreuses, furent chargées de reproduire l'individu; celles-ci, sans doute, apparurent les dernières: c'est qu'avant de se reproduire, le végétal dut acquérir toutes ses forces, et voilà pourquoi les cellules reproductrices naquirent à son sommet ou sur des rameaux particuliers, nés vers la fin de la végétation.

La manière dont s'effectua la reproduction fut variable, mais se rapprocha sans doute beaucoup du deuxième mode signalé ci-dessus.

Tantôt la cellule reproductrice se dilata en un processus, renflé à sa partie libre et qui, après s'être étranglé à sa base, se changea en une sorte de bulbille caduc, emportant avec lui tout ou partie du protoplasma de la cellule-mère.

Tantôt le protoplasma de deux cellules voisines, soit juxtaposées, soit accidentellement rapprochées, se fusionna par résorption de la paroi intercalée.

Tantôt, enfin, deux cellules voisines, mais appartenant à des filaments distincts, émirent chacune un processus, qui marcha à la rencontre de son congénère et se souda à lui. Puis, la paroi séparatrice étant résorbée, les masses protoplasmiques se mélangèrent.

Jusqu'à ce moment, on a vu la reproduction s'effectuer à la suite de la simple fusion de masses protoplasmiques à peu près égales et l'on ne pouvait dire laquelle jouait le rôle fécondateur.

Mais bientôt les processus se différencierent:

L'un d'eux grandit beaucoup et se changea en un organe renflé, libre, au sein duquel le protoplasma s'organisait en une ou plusieurs spores: ce fut l'*Organe femelle*.

L'autre, plus grêle, se comporta de deux manières: ou bien il s'allongea jusqu'à ce que son extrémité supérieure vint s'appliquer sur l'organe femelle et le perforât, pour y déverser son contenu; ou bien ce contenu se divisa en petits corpuscules, le plus souvent mobiles, qui, sortis de la cellule-mère, furent portés par les vagues ou par les cils, dont ils étaient pourvus, vers l'organe femelle, qui fut fécondé à leur contact: l'*Organe mâle* était formé.

Chez quelques plantes, d'ordre plus élevé et à tissu plus compact, l'appareil femelle fut produit par le développement de l'une des cellules internes, qui, repoussant les cellules voisines, finit par se constituer en une cavité plus ou moins grande. Le *Conceptacle* était formé. Parfois, même, le conceptacle femelle renferma en même temps les appareils mâles et celui-ci devint androgyne.

Mais la formation de vrais organes reproducteurs, sur la plante adulte, fut évidemment tardive et il est à croire qu'elle se fit d'abord sur cette sorte de bulbille, que nous avons vu se détacher de la plante-mère, sans fécondation préalable.

Ce bulbille, improprement appelé *Spore*, fut, à l'origine, un simple appareil de multiplication, qui, placé dans des conditions convenables, émit un prolongement cellulaire (*Protonéma*, *Mycélium*), capable de reproduire la plante-mère, soit par élongation, soit par division répétée du processus initial. Plus tard, il ne fut qu'un organe transitoire, une sorte de bourgeon floral, sur le processus cellulaire duquel apparurent les organes reproducteurs.

De même que, sur la plante adulte, nous avons vu ces organes, tantôt réunis sur le même rameau et tantôt, au contraire, portés sur des rameaux distincts, ainsi les spores furent de deux sortes: chez quelques plantes, le processus de la spore offrit la réunion des deux sexes; chez d'autres, ce processus fut unisexué.

Comme, d'autre part, la spore mâle ne devait avoir qu'une végétation fugitive, que sa seule fonction consistait dans la production des organites fécondateurs, on conçoit qu'elle dut être formée par une très-petite masse

de protoplasma, tandis que la spore femelle, chargée de fournir aux premiers développements de la nouvelle plante, fut relativement très-grosse.

Les plantes se différencièrent donc par la nature de leurs spores.

1^o Les unes portaient des spores à peu près toutes de même grosseur et à processus bisexué: C'est ce qu'on a nommé depuis les *Isosporées*.

2^o Les autres offraient des spores de grosseurs différentes: les plus grandes, à processus femelle; les plus petites à processus mâle, spores tantôt réunies dans un même conceptacle, et tantôt situées sur des conceptacles distincts: on les a nommées des *Hétérosporées*.

Au début de la production des sexes, les appareils reproducteurs furent donc toujours distincts, soit que ces appareils fussent réunis sur une même plante ou sur un même prothallium, soit qu'ils fussent portés sur des prothalliums séparés.

On ne saurait douter que les Phanérogames furent les descendants immédiats des Cryptogames. Comme celles-ci avaient les sexes séparés, celles-là durent les avoir également distincts.

Les Phanérogames primitives furent donc *Diécines*.

Ces plantes furent-elles monoïques ou dioïques? On ne saurait le dire.

Tout porte à croire qu'elles furent dioïques, les Araucariées, qui semblent avoir été les premières Phanérogames, appartenant à cette catégorie.

Mais comment se forma la fleur?

Il est à supposer qu'elle résulta du développement immédiat des spores sur la plante-mère.

Dans cette hypothèse, l'appareil femelle (*Archégone*) devint un ovule et la masse protoplasmique (*Oosphère*), qu'il contenait, se transforma en une vésicule embryonnaire, tandis que le processus (*Prothallium*), qui devait servir de gangue à cet appareil, s'étalait en dehors de lui, en une sorte d'écaille protectrice (*Carpelle*). De son côté, le prothallium de la spore mâle se changea aussi en une écaille (*Anthère*), au sein de laquelle se développèrent deux ou plusieurs cavités (*Anthéridies*, *Loges*) bientôt remplies de granulations (*Anthérozoïdes*), qui furent le *Pollen*.

Comme, désormais, la fécondation devait se faire à l'air, ces granulations perdirent leur motilité. Emportées par le vent ou par les insectes, au voisinage de l'appareil femelle, elles émirent un prolongement en forme de cœcum, qui, pénétrant dans le canal de l'ovule en assura la fécondation. Cette production d'un processus, fut évidemment un retour vers le protonéma ou le mycélium de la spore ancestrale.

Comme, d'autre part, les spores, soit mâles, soit femelles, soit androgynes, sont ordinairement réunies en nombre plus ou moins grand, sur l'organe qui leur a donné naissance, ainsi les fleurs mâles ou femelles se groupèrent en chatons ou en cônes.

L'entière ressemblance que présentent les Lépidodendrées et les Conifères primitives, au double point de vue du port et de l'inflorescence, tend à montrer que ces dernières sortirent des Lépidodendrées. De même les Gycadées, d'abord, les Palmiers et les Yuccées, ensuite, semblent tirer leur origine des Fougères arborescentes; tandis que les Aroïdées et les Pandanées paraissent être issues du type qui devait ultérieurement donner naissance aux Ophioglosses.

La séparation des organes sexuels, chez les plantes primitives, se poursuivit donc chez leurs descendants modifiés.

Nous avons vu que, à l'origine, l'appareil femelle fut simplement protégé par le prothallium transformé en écaille, mais que ce prothallium n'enveloppa point l'ovule: celui-ci fut donc nu (*Gymnospermes*).

Peu à peu cette écaille s'enroula autour de l'ovule et finit par l'entourer complètement: l'*Ovaire était formé* (*Angiospermes*).

D'un autre côté, l'appareil mâle, constitué aussi par une écaille creusée de

loges, tendit à se modifier; ses loges se séparèrent, en s'isolant de plus en plus, tandis que leur base rétrécie s'allongeait en un filet: *L'anthère était faite.*

Des organes issus de la spore devenue fleur, aucun n'était susceptible de se transformer en un perianthe; la fleur fut donc *Apérianthée*. Quand, pour la première fois, elle naquit à l'aisselle d'une écaille, cette écaille résulta sans doute du dédoublement du prothallium, qui s'était changé, soit en étamine, soit en carpelle; peut-être provint-elle aussi d'une modification de l'organe, producteur de la spore.

Lors donc que les Amentacées sortirent des Gymnospermes, chacune de leurs fleurs fut constituée par un organe sexuel, mâle ou femelle, solitaire à l'aisselle d'une bractée.

Comme, chez les Amentacées, une même fleur possède parfois plusieurs étamines, il semble naturel d'admettre que celles-ci résultèrent du dédoublement des loges multiples du prothallium initial, qui se divisa en autant d'organes distincts.

Sauf dans certains cas, pour les fleurs femelles, l'axe floral porta un nombre plus ou moins grand de fleurs réunies en un chaton ou en un cône, par application des lois de l'hérédité.

Ce cône, ce chaton se raccourcirent peu à peu et plusieurs fleurs vinrent se grouper autour d'un axe secondaire, chacune d'elles entraînant son écaille protectrice. Les fleurs résultant de cette concentration furent donc *Oppositisépales*.

La production de l'alternance des organes sexuels et de leurs écailles protectrices tira son origine, sans doute, de la nécessité de réunir le plus grand nombre d'organes dans le plus petit espace. Comment se fit cette alternance? Tout porte à croire qu'elle résulta d'un dédoublement collatéral de l'organe transposé, avec soudure deux à deux des produits de ce dédoublement.

Quant à la réunion des sexes, dans une même fleur, on peut l'attribuer à deux causes:

- 1° La modification lente des organes sexuels d'un prothallium androgyne;
- 2° Le raccourcissement d'une inflorescence (en spadice ?) pourvue à la fois de fleurs mâles et de fleurs femelles.

Toutefois, si nous supposons ce raccourcissement effectué sur un spadice d'Aroidée, où les fleurs femelles occupent la base du spadice, tandis que les fleurs mâles sont situées au-dessus, il semble que les premières auraient dû être placées en dehors des secondes. Comme le contraire arrive toujours, on peut admettre que la projection des organes mâles, vers la périphérie de la fleur, fut nécessitée par leur nombre plus considérable et par la difficulté de les loger au centre du réceptacle, surtout alors que, chargés de féconder la fleur femelle, ils devaient l'entourer pour rendre leur action plus efficace.

D'autre part, même chez les Cryptogames et, plus tard, chez les plantes à fleurs diclines, la proportion des fleurs femelles fut toujours de beaucoup inférieure à celles des fleurs mâles. Ceci était simplement un retour vers la formation initiale, qui, en multipliant les organites mâles, réduisait le plus possible le nombre des organites femelles.

La tendance des fleurs femelles, vers le milieu de l'axe floral, se montra de bonne heure, d'ailleurs. Les Myricacées, qui apparurent dans le Grès vert, offrent souvent, en effet, des chatons bisexuels, à fleurs femelles occupant le sommet de l'inflorescence.

On peut donc être porté à croire que les plantes hermaphrodites (*Magnoliacées, Araliacées*) de la période Cénomaniennne, qui semblent avoir précédé les Myricées, eurent les mêmes ancêtres que ces dernières. On pourrait d'autant mieux le supposer, que ces familles offrent parfois des fleurs unisexuées (par avortement? par retour héréditaire vers la constitution primitive?) et,

qu'au moment de leur apparition, elles croissaient à côté de plantes à fleurs unisexuées ou polygames (*Figuiers, Noyers, Laurinées*).

Quoi qu'il en soit, dès que les inflorescences se furent agrégées, pour constituer une fleur composée, l'hérédité exigea que les divers organes ainsi rapprochés restassent néanmoins isolés les uns des autres et cet isolement des organes se fit aussi bien pour ceux d'une même catégorie, que pour ceux de catégories distinctes.

Les premières fleurs hermaphrodites furent donc formées par des organes libres; la force des choses disposa ces organes en verticilles alternatifs, comme l'avaient été les parties des cônes ancestraux.

En outre, ces organes provenaient de fleurs identiques; ils furent donc égaux.

L'inégalité des parties, leur soudure, l'augmentation ou la diminution de leur nombre s'opèrent ultérieurement.

Comment se fait-il, cependant, que, dès la première apparition des Dicotylédones, on trouve, réunies aux Diclines, des plantes d'ordre aussi élevé que les Magnoliacées? On ne saurait admettre que ces plantes se formèrent spontanément. Si les couches jurassiques et celles du Crétacé inférieur ne nous enseignent rien, cela tient à l'énorme développement des mers de cette époque, à l'altitude variable, à la dispersion des parties alors émergées, parties formées de marécages ou de montagnes élevées, que les révolutions ultérieures ont enfouies, pour la plupart, et dont il ne nous reste que quelques témoins sans importance, d'ailleurs très-disséminés. En de telles conditions et vu la certitude où nous sommes de ne connaître qu'une très faible portion des terres de ces périodes, on ne saurait rien affirmer contre la théorie d'une évolution progressive. Ce que l'on sait des procédés réguliers de la formation des types ne permet pas de rapporter, à une création spéciale, les Dicotylédones hermaphrodites du Cénomanienn, surtout celles déjà si nombreuses du Crétacé supérieur.

Nous avons attribué la production des verticilles floraux au raccourcissement de l'inflorescence. La justification de cette hypothèse se trouve dans l'apparition des Figuiers, au début de la période cénomaniennne, c'est-à-dire, dans les couches qui nous montrent les premières Dicotylédones authentiques. Tout porte à croire que ces plantes, déjà si complètes, ne procédèrent pas directement des Conifères; qu'elles furent précédées, au contraire, par les Amentacées, dont quelques-unes, d'ordre déjà élevé (*Noyers*), se montrent en même temps qu'elles. Or, les Figuiers, qui offrent une condensation si curieuse de l'inflorescence, furent évidemment produits par des Amentacées dérivées des Conifères et qui n'ont pas laissé de traces, de même que, de ces Amentacées primitives, étaient sortis les Noyers, dont l'inflorescence femelle, déjà très réduite, est un premier pas vers la condensation des chatons ou des cônes.

Avec les Noyers, d'autre part, apparaît une modification nouvelle.

La dépression du rameau floral, offerte par les Figuiers, s'est étendue à la fleur femelle et l'on voit celle-ci s'invaginer dans le réceptacle, dont les côtés seuls ont continué leur évolution: les plantes à *Ovaire infère* étaient créées.

Enfin, les parties constitutives des verticilles extérieurs s'étant soudées, les *Gamopétales* apparurent.

Il est à croire que, chez les Gamopétales primitives, les étamines furent distinctes de la corolle. Les Ericinées, les *Symplocos*, qui figurent parmi les premiers représentants de ce groupe, ont, en effet, leurs étamines libres ou soudées seulement à la base de la corolle.

La soudure des étamines, soit à la corolle, soit entre elles, fut évidemment postérieure.

De même, les fleurs de ces plantes furent d'abord régulières.

L'irrégularité de la corolle, l'asymétrie des verticilles, la soudure de leurs parties, soit entre elles, soit avec les parties constitutives des verticilles voisins, furent le résultat d'une évolution continuée dans un sens spécial.

Lorsque, à toutes ces formes de l'asymétrie, et de l'éloignement progressif du type régulier initial, vint se joindre l'invagination de l'ovaire, les plantes qui offrent ces anomalies au plus haut degré, parmi les Gamopétales, les *Synanthérées* apparurent.

Dans l'étude qui précède, on s'est exclusivement occupé des modifications de la fleur. On n'a point recherché les causes de la distinction des Angiospermes en deux groupes: les *Monocotylédones*, les *Dicotylédones*.

Si l'on examine la constitution de l'embryon des Gymnospermes, on voit que les Cycadées se rapprochent des Monocotylédones, par leurs cotylédons très-inegaux, toujours soudés, ou même par la suppression, au moins apparente, de l'un de ces cotylédons.

Comme les Cycadées procèdent évidemment des Fougères et se rapprochent beaucoup des Palmiers, par leur port, on peut admettre que les Palmiers en dérivent. On sait que, en dehors de la structure des tiges, ces deux familles diffèrent surtout par la constitution de leur graine.

D'autre part, on a vu que les Aroïdées naquirent, sans doute, de la branche des Fougères d'où, plus tard, devaient sortir les Ophioglosses; qu'enfin, les Conifères tirèrent leur origine des Lépidodendrées.

Or, après que se furent accomplies les modifications si importantes d'où résulta la fleur, après que le pseudoembryon des Cryptogames supérieures se fut transformé en un embryon, que fallut-il, pour que se montrât cette production nouvelle, qui fut le *Cotylédon*?

Bien peu de chose, en vérité, si l'on compare cette dernière formation aux métamorphoses bien autrement importantes qui s'étaient faites.

Il suffit, en effet, qu'à la base de la tige, se produisit un renflement cellulaire, simple ou double, renflement qui se développa comme une coiffe autour de la plantule, ou l'embrassa entre ses deux parties.

Quant à la multiplicité des divisions cotylédonaire, chez les Conifères, il s'en faut qu'elle soit générale, beaucoup de ces végétaux étant pourvus de deux cotylédons seulement, et l'on doit rapporter la multiplicité de ces divisions à une modification analogue à celle qui rend *palmeés* les cotylédons du Tilleul, *bilobés* ceux du Liseron, *multilobés* ceux du Noyer.

Tout porte donc à croire que les Conifères primitives furent simplement dicotylées, comme les premières Cycadées furent monocotylées. Le sectionnement des cotylédons, se fit, sans doute, plus tard; peut-être aussi fut-il déterminé par une tendance au groupement des feuilles, autour d'un même cycle horizontal.

Lorsqu'il se fut effectué, les Dicotylédones furent donc réparties en deux catégories, selon que leurs cotylédons étaient *entiers* ou *divisés*. Mais la multiplicité des divisions cotylédonaire paraît avoir exercé une médiocre influence, sur les plantes qui en étaient affectées et qui, à peine différentes de leurs congénères dicotylées, atteignirent presque d'emblée leur forme définitive.

La théorie de l'évolution des plantes, fait provenir les végétaux actuels, des infiniment petits de la matière protoplasmique, successivement modifiés sous l'influence du milieu, par accentuation de plus en plus marquée de chacune des formes acquises, qui se transmettaient par hérédité à leurs descendants.

Bien qu'elle laisse encore beaucoup de questions indécises et qui, peut-être, ne seront jamais complètement élucidées, cette théorie n'est pas exclusivement hypothétique.

Revenons un instant, sur ce que nous avons dit en traitant de la Paléontologie végétale.

Si, partant des terrains fossilifères les plus anciens, où se montre l'*Eozoon*, ou des assises de roches qu'un métamorphisme incomplet a rendu noires et bitumineuses, on réunit en un ensemble le nombre toujours grossissant des faits acquis par les découvertes modernes, il devient incontestable que les premiers êtres furent de nature protoplasmique. Leur antique existence nous est révélée, par des formes douteuses, ou simplement par les matières carbonées, dont ils ont imprégné les roches métamorphiques.

Les couches dans lesquelles on observe ces premières traces de la vie ont une épaisseur souvent très-considérable, qui dépasse parfois 7,000 mètres. La période qui présida à leur formation fut donc très-longue, et dura pendant bien des milliers d'années.

C'est au sein de couches relativement récentes, par rapport à celles dont nous venons de parler, que l'on trouve les traces des premières Algues. Ces Algues étaient formées de cellules simples, allongées ou raccourcies, d'abord isolées, plus tard agrégées. Nous ignorons si les géologues se sont mis d'accord, sur la nature des êtres problématiques, qui vivaient au début de l'époque cambrienne, et qui creusèrent les sortes de galeries observées au sein des grès, que l'on a nommés *Grès à Fucoides*. Les zoologistes avaient attribué ces empreintes à des Annélides. Mais il est démontré que certaines Algues sont capables de creuser des sillons analogues et les impressions offertes par les grès à Fucoides, semblent devoir être rapportées à des plantes de cette classe.

De même, les antiques *Oldhamia* du Cambrien inférieur, que Forbes avait rangés parmi les Algues, ont été regardés comme des Zoophytes. Mais Schimper, si bon juge en ces matières, les replace parmi les végétaux.

Si l'on examine la liste des êtres, qui vivaient pendant ces époques lointaines, on est surpris, au premier abord, de n'y trouver presque que des animaux. Les plantes y sont de nature douteuse. On conçoit, pourtant que, si l'épaisseur de la carapace, dont les premiers étaient pourvus, a permis la conservation de leurs formes, il ne pouvait en être ainsi pour les végétaux, qui, exclusivement cellulaires, ne pouvaient guère laisser, de leur existence, que des traces assez mal définies. Néanmoins, la puissance de leur développement fut telle, que Lesquereux compare la végétation marine des âges paléozoïques, à celle de l'époque carbonifère. On leur attribue la formation des premiers graphites et de certaines couches de houille.

Les Algues de ces époques furent d'espèces peu nombreuses. Quelques-unes avaient des dimensions considérables et une structure presque ligneuse.

Il est à croire que les îles des époques cambrienne et silurienne possédaient des végétaux terrestres. Mais le peu d'étendue relative de ces îles et, sans doute, leur submersion ultérieure n'ont pas permis encore de savoir quelles pouvaient être ces plantes et de déterminer comment elles sortirent des Algues. Lorsque, pour la première fois, on en trouve, dans le Dévonien supérieur, elles sont d'ordre relativement élevé: ce sont des Calamariées, des Fougères, des Lycopodiées et quelques Conifères douteuses.

Pendant la période paléanthracitique, qui précéda celle du terrain houiller, les Algues cédèrent la place aux Cryptogames supérieures et celles-ci furent prédominantes, durant toute la série carbonifère.

A leur origine, les Gymnospermes ont la plus grande analogie avec leurs devancières, les Cryptogames, dont elles s'écartent peu à peu. Les Conifères avaient le port des Lycopodiées arborescentes, tout en se rapprochant déjà de nos Araucariées, tandis que les Cycadées étaient encore plus voisines des Fougères, que des Cycadées actuelles. Enfin, tandis que se montrait une Aroïdée douteuse, le *Pothocites Grantonit*, une forme singulière, le *Cordaites borassifolium*, apparaissait; cette plante, tour à tour prise pour un Palmier,

un *Dracæna*, un *Yucca*, semble, en effet, être une forme intermédiaire, qui s'intercale entre les Cycadées et les Conifères. On dirait que la nature, encore incertaine, hésitait dans le choix de la forme définitive. Peut-être aussi le *Cordaites*, fut-il l'origine des Palmiers, des Asparaginoïdes ou des Liliacées arborescentes.

Pendant les périodes permienne et triasique, les Fougères continuent leur évolution ascendante, atteignent leur plus haut développement, puis décroissent; les Prêles remplacent les Calamites, tandis que les Sigillaires et autres types anciens disparaissent pour toujours.

C'est alors que le règne des Gymnospermes commence. Celles-ci devinrent prépondérantes à partir de cette époque et pendant toute la durée de la période jurassique. Leurs représentants appartenaient déjà à nos types actuels.

On trouve, à ce moment, une *Pandanée*, des *Zostera* et des *Chara*: la première due à une modification de la forme qui avait produit les *Pothocites* des couches houillères; les deux autres résultant d'une transformation de deux types d'Algues restés inconnus.

Les Monocotylédones se manifestaient donc pour la seconde fois et, selon l'ordre que nous avons indiqué, se manifestaient par des plantes diclines: l'une dioïque (*Podocarya*), l'autre monoïque (*Zostera*).

Jusqu'ici, nous n'avions pas signalé l'existence des Dicotylédones Angiospermes. Elles apparaissent brusquement, au début de la période Cénomaniennne et, dès ce moment, elles offrent une série de types parfois remarquables par la beauté de leur feuillage: *Figuers*, *Noyers*, *Laurinées*, *Magnoliacées*, *Araliacées*.

Cette apparition de plantes d'ordre élevé aurait lieu de nous surprendre, si l'on admettait qu'elles furent les premiers représentants de l'immense division, dont elles font partie.

Mais, tandis que nous avons vu, jusqu'à ce moment, les types se modifier avec lenteur et les Gymnospermes sortir des Cryptogames, sous des formes intermédiaires, souvent de nature douteuse, on ne saurait comprendre que la nature eût franchi d'un seul coup une distance aussi grande, que celle qui sépare des Conifères, les Magnoliacées, les Noyers et même les *Ficus*. Il faudrait admettre une génération spontanée de ces plantes, ce qui est absolument irrationnel, ou recourir à l'intervention d'une puissance créatrice supérieure, intervention très-contestable et dont la science n'a aucun besoin, pour expliquer les faits observés.

Si l'on réfléchit, en effet, à l'énorme longueur de la période comprise, entre l'apparition des vraies Conifères, dans le terrain houiller, et l'époque du Cénomaniennne, on est bien forcé de croire que, pendant ce laps de temps, qui compte sans doute beaucoup de millions d'années, les Conifères subirent des modifications en divers sens, les unes qui les rapprochaient des formes actuelles, les autres qui les transformaient en Angiospermes.

En traitant de l'évolution, nous avons montré par quelle lente gradation la fleur hermaphrodite dut se produire aux dépens de l'inflorescence monoïque des premières Angiospermes et comment on peut concevoir que celles-ci procédèrent des Gymnospermes.

Rien n'autorise à penser que ces transformations furent brusques: une telle hypothèse serait en opposition avec ce que nous savons de la faiblesse initiale des variations et de la tendance de celles-ci à retourner à la forme ancestrale.

Il est donc naturel de croire que la production des Dicotylédones s'effectua peu à peu et que les végétaux des couches cénomaniennes étaient les descendants très-modifiés de formes éteintes. D'ailleurs, comme nous l'avons dit, l'énorme développement des mers jurassiques et du début de la période crétacée, le peu d'étendue relative des terres de ces époques, ou, du moins, de celles

que nous connaissons, enfin les révolutions dont notre globe fut le théâtre, sont évidemment les causes de notre ignorance à cet égard.

D'un autre côté, les parties du sol que l'on a pu étudier sont encore bien faibles. Comme, cependant, malgré le petit nombre de savants qui s'occupent de ces sortes de recherches, chaque jour ajoute une page nouvelle à l'histoire du passé; comme quelques années à peine nous séparent de l'époque où la Géologie naquit, où l'on cessa de prendre les fossiles pour des jeux de la nature (*lusus naturæ*), on peut, sans rougir, avouer qu'on ne sait pas et penser, avec toute apparence de raison, que les découvertes ultérieures viendront confirmer ce que les théories ont encore d'hypothétique. Il se peut aussi, d'ailleurs, que bien des témoins de l'antique légende des siècles aient été anéantis, depuis que l'homme est apparu sur la terre et en a bouleversé le sol, pour fonder des villes ou pour en extraire les matériaux nécessaires à ses besoins.

Si, donc, nous sommes embarrassés pour expliquer l'origine des Angiospermes, cela tient à bien des causes, dont l'importance tendra à s'amoindrir, à mesure que l'on pénétrera plus avant dans l'étude des couches anciennes.

Quoi qu'il en soit, les premières Dicotylédones Angiospermes furent apétales et diclines. Puis vinrent les plantes à fleurs hermaphrodites et pétalées, mais à pétales distincts. Enfin les Gamopétales apparurent. Chose singulière, les premières Gamopétales que l'on trouve et qui appartiennent à la période paléocène, sont inférovariées.

Mais, tandis que certaines d'entre elles, (*Gardenia*, *Viburnum*) ont une corolle rotacée, les autres (*Symplocos*) sont subpolypétales. Il semble donc que l'introumission de l'ovaire, dans le réceptacle, entraîna la soudure des enveloppes de la fleur. On sait, d'ailleurs, que le calice est gamosépale, chez beaucoup de plantes à pétales libres.

Cependant, les Gamopétales, si tardivement produites, restèrent longtemps presque stationnaires. Mais, elles prirent ensuite un essor tellement rapide que le nombre de leurs types arriva presque à égaler celui des autres Dicotylédones.

On considère généralement les Gamopétales, comme celles dont l'organisation est la plus élevée. On s'explique ainsi pourquoi ces végétaux sont venus les derniers, le type qu'ils représentent paraissant être le terme ultime du développement évolutif.

La proposition suivante semble se dégager aussi des faits observés. Si, à l'origine, les plantes ont montré une tendance énergique vers l'agglomération des individus, c'est-à-dire, vers la production des formes arborescentes, une tendance inverse semble se manifester aujourd'hui. En comparant, en effet, la flore actuelle avec les flores des temps passés, on voit les formes dominantes de ces dernières diminuer de nombre et de volume: les Cryptogames arborescentes sont devenues rares et n'atteignent plus l'énorme développement qu'elles offraient pendant les périodes Carbonifère et Permienne; les Cycadées s'amoindrissent, les Conifères se réduisent de plus en plus; il en est de même des Amentacées. Les Monocotylédones arborescentes sont remplacées peu à peu par des formes herbacées; enfin, les Gamopétales, jadis si peu nombreuses et dont les espèces arborescentes sont relativement si rares, augmentent de telle sorte.

que ce groupe arrive à se trouver, vis-à-vis des autres Dicotylédones Angiospermes, dans le rapport de 30 à 45 ou de 2 à 3.

Si cette proposition est fondée, si la marche évolutive du règne végétal offre une tendance de plus en plus marquée vers la dissociation ou mieux vers une individualisation de plus en plus parfaite, on conçoit que la végétation herbacée se substitue peu à peu à la végétation forestière et l'on en peut conclure qu'un temps viendra, sans doute, où les arbres disparaîtront complètement.

Tout semble montrer que la végétation actuelle a acquis les formes qui la caractérisent, à la suite d'une série de modifications. Nous avons vu précédemment que ces modifications ont été en rapport avec les périodes successives de l'évolution terrestre ; on peut donc admettre qu'elles ont été déterminées par les changements effectués dans les milieux (atmosphère, sol, climat). Mais, toutes les formes développées dans les périodes antérieures ne sont pas arrivées jusqu'à nous. De même qu'à l'époque actuelle, parmi les variations nées d'un type, les unes retournent peu à peu au type primitif, tandis que les autres conservent la forme acquise et que d'autres continuent leur marche ascensionnelle, ainsi l'on peut penser que les descendants d'un type originel, tantôt sont restés à peu près stationnaires, tantôt ont subi d'incessantes transformations et sont arrivés à ne plus ressembler à leurs premiers parents. Tous les individus nés d'une souche commune n'ont pas eu, d'ailleurs, une évolution progressive. Certains eurent un développement rétrograde, analogue à celui dont la nature actuelle nous offre des exemples, soit dans la sériation des individus successifs d'une espèce collective, soit dans l'évolution d'un même individu. On conçoit donc que, arrivés à la période évolutive ultime du type secondaire, dont ils étaient les représentants les plus élevés, ceux-ci durent fatalement périr, par suite de la modification la plus légère, dans les conditions extérieures de leur existence. C'est ainsi que, des diverses formes qui se sont succédées à la surface du globe, la plupart ont disparu avec la période qui les avait vu naître, tandis que d'autres se sont prolongées, puis éteintes dans les âges ultérieurs ; bien peu ont persisté jusqu'à nous.

En dehors des raisons de milieu, la disparition des types peut être attribuée à deux causes : 1° l'excès d'un développement rétrograde ; 2° l'excès d'un développement ascensionnel. Il est incontestable, en effet, que si la mort de l'individu est le résultat d'une loi innée, il doit en être de même des espèces et de leur assemblage. Car, si l'individu meurt, lorsqu'il a usé toute la somme de vitalité dont il était doué, il est naturel d'admettre que le type auquel il appartient meurt à son tour, quand ce type a produit toute la somme de variations dont il était capable.

D'un autre côté, la raison de milieu, celle d'une force de résistance plus grande ou plus petite, dans le combat pour la vie, exercent une influence décisive sur la perpétuation et la propagation des types. Là où une plante ne peut plus vivre, une autre prospère, soit parce que cette dernière a plus de puissance d'expansion, soit parce que les conditions ont changé, ou par des causes encore peu connues. Ainsi, dans les forêts danoises, le Pin a été remplacé par le Chêne, que le Hêtre tend à remplacer de nos jours ; le Cembrot disparaît peu à peu des montagnes de la Suisse ; le Dragonnier s'éteint dans les Canaries, le Cèdre dans le Liban, le Sequoia dans la Californie ; tandis que des Chardons européens étouffent la végétation primitive des Pampas, et que des espèces nord-américaines envahissent les champs de l'Europe.

Autant que les faits actuels et la succession des types observés pendant les périodes géologiques permettent de le supposer, on doit admettre que chaque forme nouvelle fut acquise à la suite de variations nombreuses, indéfiniment prolongées, s'effectuant avec lenteur et en rapport avec les modifications du milieu. On ne peut supposer, comme beaucoup de savants le croient encore, que les modifications furent brusques ; encore moins, doit-on penser que chaque végétation nouvelle naquit de toutes pièces. Tout porte à croire, au contraire, que la végétation actuelle dérive de formes plus anciennes, successivement modifiées. Si l'on pouvait, par la pensée, reconstituer l'arbre généalogique des espèces actuelles, on verrait la série des générations évoluer en divers sens et composer un arbre à branches très-inégaux, dont les divisions ultimes seraient formées par nos espèces actuelles. Cela ne se peut et voilà pourquoi il nous est souvent difficile de relier entre elles tant de plantes, tant de familles même, que rapprochent certaines affinités, qu'éloignent de nombreuses dissemblances. (V. *Botanique systématique*). Si des genres, d'ailleurs voisins, se sont développés en des points très-éloignés, cela tient à ce que les membres d'un même type originel ont continué, chacun dans sa patrie nouvelle, la série de modifications dont ils étaient capables, mais que, selon la localité et les influences extérieures, certains de leurs descendants continuaient leur évolution, tandis que les autres succombaient et, en disparaissant, supprimaient les formes intermédiaires.

La forme en apparence créée pour un point déterminé, n'est donc que le résultat d'une série de variations, qui ont produit un nombre plus ou moins grand de formes, mais dont la seule conservée fut celle qui était le mieux armée, c'est-à-dire, la plus capable de résister dans le combat pour la vie.

Quelle que soit cette forme, que l'évolution qui l'a produite ait

été ascendante ou rétrograde, son apparition n'en est pas moins due à une qualité de résistance et d'adaptation plus grandes, de telle sorte qu'en définitive son maintien, dans le lieu où elle a été produite, constitue une marche en avant, dans la voie de la conservation du type, c'est-à-dire un progrès.

GÉOGRAPHIE BOTANIQUE

Origine des espèces et des formes actuelles

Modifications des types. — L'étude des végétations antérieures a montré : 1^o que les plantes ont acquis leurs formes actuelles, à la suite d'une série de modifications, dont la plupart n'ont plus de représentants; 2^o que les types aujourd'hui vivants sont dérivés de types plus anciens, issus les uns des autres et qui ont disparu successivement.

L'ensemble des flores qui ont précédé la nôtre peut donc être comparé à un arbre immense, dont les racines, puis le tronc, enfin les branches se sont progressivement enfoncés dans le sol, à la surface duquel émergent seuls les rameaux les plus jeunes.

Cette communauté d'origine explique : 1^o les relations qui existent entre les divers membres de notre arbre hypothétique; 2^o l'unité de plan qui préside à l'organisation des groupes végétaux; 3^o les affinités offertes par des familles, que nos classifications humaines obligent parfois à séparer beaucoup les unes des autres.

Conservation ou destruction des formes acquises. — **Combat pour la vie.** — On comprend que, si les descendants d'un même type se sont nettement différenciés, par évolution progressive en divers sens, ces descendants pourront n'avoir que de faibles ressemblances. En outre, bien que peut-être analogues au début, les variétés ainsi produites auront eu des sorts bien différents. Parmi les formes nouvelles, celles-là seules, en effet, sont capables de se conserver, qui possèdent, soit les plus grandes propriétés d'adaptation au milieu qui les a vu naître; soit la plus grande force de résistance, dans le combat à soutenir avec les plantes voisines et contre les animaux; soit enfin, les qualités qui leur permettent de tirer le plus de profit possible du voisinage des unes et de la visite des autres. La persistance des conditions, qui assurent leur vie ou les préservent contre les ennemis du dehors, tendent évidemment à augmenter les propriétés acquises, en ne permettant pas la conservation de formes moins bien douées.

On sait qu'une plante, dont les racines se sont développées dans l'eau, ne peut toujours être mise en terre impunément. Une plante

terrestre, accidentellement développée dans un lieu humide, supportera donc une submersion prolongée, beaucoup mieux qu'une autre habituée à la sécheresse, et il semble naturel d'admettre que, si la première vient à se reproduire dans son milieu accidentel, ses descendants seront de plus en plus aptes à s'y propager.

Si la forme a une tendance au parasitisme, ou a besoin d'un appui, ou ne peut se féconder elle-même et qu'elle possède des organes appropriés à ses besoins (*sucroirs*, *appareils de soutien*, *nectaires*), le voisinage des autres végétaux et la visite des Insectes seront, sans doute, nécessaires à son existence; mais les formes privées de tels moyens et cependant ayant les mêmes besoins ne pourront lutter avec elle.

La résistance dans le combat pour la vie dépend encore d'autres conditions. Grisebach¹ rapporte que les végétaux pérennants des régions polaires, forcés de croître dans un sol, dont la glace fond seulement sur une faible profondeur, s'étalent en une souche souterraine traçante et émettent des rameaux à peine longs de quelques centimètres, qui fleurissent hâtivement. Une plante ainsi adaptée peut prospérer dans un tel milieu, tandis qu'elle ne pourrait s'y perpétuer; si elle avait une souche pivotante et une floraison tardive. De même, parmi les Céréales, celles qui ont acquis et conservent la propriété de mûrir leurs graines, dans le plus bref délai, peuvent s'élever vers le Nord, beaucoup plus que d'autres à végétation moins rapide.

Lorsque deux formes sont très-voisines, elles se nuisent réciproquement. Ainsi l'*Achillea atrata* et l'*A. moschata* vivent indifféremment sur le schiste et sur le calcaire; mais l'*A. atrata* préfère le schiste, tandis que l'*A. moschata* aime mieux le calcaire, et ces deux plantes s'excluent réciproquement. Toutefois, quand l'une manque par hasard sur le terrain qu'elle affectionne, l'autre s'y montre. Il est aisé de comprendre, cependant, que la nature du sol influe sur le développement de ces deux espèces, et que la plante, née sur un terrain qui ne lui convient guère, sera moins florissante que la plante spéciale à ce terrain. Si donc les deux plantes sont soumises à des conditions extérieures néfastes, la première résistera moins que la seconde et tendra à disparaître. Si, d'autre part, l'une est plus sensible à la gelée, l'autre à la sécheresse, il est évident que la persistance plus ou moins prolongée de l'une de ces deux influences sera favorable à l'une, défavorable à l'autre et fera prédominer celle-là aux dépens de celle-ci.

¹ Grisebach. — *La Végétation du Globe, d'après sa disposition, ses climats, etc.* — Paris, 1877-1878, 2 vol. in-8°.

été ascendante ou rétrograde, son apparition n'en est pas moins due à une qualité de résistance et d'adaptation plus grandes, de telle sorte qu'en définitive son maintien, dans le lieu où elle a été produite, constitue une marche en avant, dans la voie de la conservation du type, c'est-à-dire un progrès.

GÉOGRAPHIE BOTANIQUE

Origine des espèces et des formes actuelles

Modifications des types. — L'étude des végétations antérieures a montré : 1^o que les plantes ont acquis leurs formes actuelles, à la suite d'une série de modifications, dont la plupart n'ont plus de représentants; 2^o que les types aujourd'hui vivants sont dérivés de types plus anciens, issus les uns des autres et qui ont disparu successivement.

L'ensemble des flores qui ont précédé la nôtre peut donc être comparé à un arbre immense, dont les racines, puis le tronc, enfin les branches se sont progressivement enfoncés dans le sol, à la surface duquel émergent seuls les rameaux les plus jeunes.

Cette communauté d'origine explique : 1^o les relations qui existent entre les divers membres de notre arbre hypothétique; 2^o l'unité de plan qui préside à l'organisation des groupes végétaux; 3^o les affinités offertes par des familles, que nos classifications humaines obligent parfois à séparer beaucoup les unes des autres.

Conservation ou destruction des formes acquises. — **Combat pour la vie.** — On comprend que, si les descendants d'un même type se sont nettement différenciés, par évolution progressive en divers sens, ces descendants pourront n'avoir que de faibles ressemblances. En outre, bien que peut-être analogues au début, les variétés ainsi produites auront eu des sorts bien différents. Parmi les formes nouvelles, celles-là seules, en effet, sont capables de se conserver, qui possèdent, soit les plus grandes propriétés d'adaptation au milieu qui les a vu naître; soit la plus grande force de résistance, dans le combat à soutenir avec les plantes voisines et contre les animaux; soit enfin, les qualités qui leur permettent de tirer le plus de profit possible du voisinage des unes et de la visite des autres. La persistance des conditions, qui assurent leur vie ou les préservent contre les ennemis du dehors, tendent évidemment à augmenter les propriétés acquises, en ne permettant pas la conservation de formes moins bien douées.

On sait qu'une plante, dont les racines se sont développées dans l'eau, ne peut toujours être mise en terre impunément. Une plante

terrestre, accidentellement développée dans un lieu humide, supportera donc une submersion prolongée, beaucoup mieux qu'une autre habituée à la sécheresse, et il semble naturel d'admettre que, si la première vient à se reproduire dans son milieu accidentel, ses descendants seront de plus en plus aptes à s'y propager.

Si la forme a une tendance au parasitisme, ou a besoin d'un appui, ou ne peut se féconder elle-même et qu'elle possède des organes appropriés à ses besoins (*sucroirs*, *appareils de soutien*, *nectaires*), le voisinage des autres végétaux et la visite des Insectes seront, sans doute, nécessaires à son existence; mais les formes privées de tels moyens et cependant ayant les mêmes besoins ne pourront lutter avec elle.

La résistance dans le combat pour la vie dépend encore d'autres conditions. Grisebach¹ rapporte que les végétaux pérennants des régions polaires, forcés de croître dans un sol, dont la glace fond seulement sur une faible profondeur, s'étalent en une souche souterraine traçante et émettent des rameaux à peine longs de quelques centimètres, qui fleurissent hâtivement. Une plante ainsi adaptée peut prospérer dans un tel milieu, tandis qu'elle ne pourrait s'y perpétuer; si elle avait une souche pivotante et une floraison tardive. De même, parmi les Céréales, celles qui ont acquis et conservent la propriété de mûrir leurs graines, dans le plus bref délai, peuvent s'élever vers le Nord, beaucoup plus que d'autres à végétation moins rapide.

Lorsque deux formes sont très-voisines, elles se nuisent réciproquement. Ainsi l'*Achillea atrata* et l'*A. moschata* vivent indifféremment sur le schiste et sur le calcaire; mais l'*A. atrata* préfère le schiste, tandis que l'*A. moschata* aime mieux le calcaire, et ces deux plantes s'excluent réciproquement. Toutefois, quand l'une manque par hasard sur le terrain qu'elle affectionne, l'autre s'y montre. Il est aisé de comprendre, cependant, que la nature du sol influe sur le développement de ces deux espèces, et que la plante, née sur un terrain qui ne lui convient guère, sera moins florissante que la plante spéciale à ce terrain. Si donc les deux plantes sont soumises à des conditions extérieures néfastes, la première résistera moins que la seconde et tendra à disparaître. Si, d'autre part, l'une est plus sensible à la gelée, l'autre à la sécheresse, il est évident que la persistance plus ou moins prolongée de l'une de ces deux influences sera favorable à l'une, défavorable à l'autre et fera prédominer celle-là aux dépens de celle-ci.

¹ Grisebach. — *La Végétation du Globe, d'après sa disposition, ses climats, etc.* — Paris, 1877-1878, 2 vol. in-8°.

Dispersion des formes. — Lorsqu'un type s'est répandu sur de larges espaces, en rayonnant autour d'un centre primitif, ou s'il est arrivé en des contrées lointaines, à la suite d'un transport accidentel, et s'il a retrouvé, dans son nouveau milieu, des conditions à peu près identiques à celles de son point d'origine, il est évident qu'il doit avoir subi des modifications peu considérables et que ses descendants ont une grande analogie. Telle est sans doute la cause de l'existence d'espèces très-voisines ou même de variétés d'une même espèce, dans des localités très-distantes les unes des autres : de Hêtres en Europe, dans la Terre de Feu et dans l'Amérique-Nord ; de Liquidambars et de Platanes dans l'Amérique du Nord et l'Asie-Mineure ; du Cèdre dans le Liban, le Taurus anatolique, l'Algérie et l'Himalaya.

Flores locales. — Si, au contraire, le climat ou des obstacles matériels s'opposent à l'extension des plantes d'une contrée et à l'immigration d'espèces étrangères, la végétation prend un caractère particulier. Elle se distingue par la présence de formes analogues, de genres à espèces nombreuses ou même de genres monotypes exclusifs à une localité donnée. C'est ainsi que s'explique la permanence de flores spéciales, soit dans certaines îles, soit dans des régions séparées des autres par la mer et par de hautes chaînes de montagnes. Mais, de la réunion de plantes particulières dans un pays, on ne doit pas conclure : 1° que le pays était seul capable de les produire ; 2° que ces plantes seules pouvaient y naître et s'y développer.

Si la première proposition était fondée, conçoit-on que les plantes typiques de la région donnée appartenissent presque toujours à des genres ou à des familles existant ailleurs et non plutôt à des groupes distincts ?

La seconde proposition est démontrée fautive, par le fait que, si le climat et le sol leur conviennent, les végétaux qui s'introduisent accidentellement dans une localité, y prospèrent et même y étouffent les espèces endémiques. Ainsi, une plante méditerranéenne, l'*Eriogonon ambiguus*, ayant été emportée aux Canaries par un ouragan, y a pris possession durable du sol, et les Chardons européens, transportés dans les Pampas, s'y développent aux dépens de la végétation autochtone de ces plaines.

Les flores régionales sont-elles dues à une création indépendante ? — Au lieu d'admettre la nécessité d'une connexion d'origine, entre les végétaux de régions différentes, Grisebach pense que toute flore est une création particulière, développée en un ensemble de régions, à la suite de centres de végétation et douée d'une existence indépendante. Il admet que le changement de la vie clima-

térique produit seulement des variétés et qu'on n'observe guère de transition entre les formes les plus éloignées. Là, dit-il, où s'opère un changement brusque de climat, des organismes à caractère bien prononcé disparaissent brusquement, ou s'éteignent à l'état d'une variété climatérique et sont immédiatement remplacés par d'autres formes, comme cela a lieu sur les limites des terrains géologiques, à l'égard des organismes appartenant à des époques plus anciennes. Il ajoute, néanmoins, que, même dans une série discontinue d'être, une connexion géologique est possible, probable même, mais que la réalité de cette connexion se trouve en dehors de notre expérience personnelle. L'idée de Lyell d'expliquer la constitution du globe, par le seul emploi des forces actuelles agissantes, a servi, dit-il encore, de fil conducteur aux recherches faites en botanique ; de même, le principe d'un développement progressif et transformateur de la nature organique s'est placé au premier rang. Mais, tout en admettant que l'acclimatation et autres influences peuvent produire des variations d'individus issus les uns des autres, Grisebach repousse, comme conjecture purement spéculative, la supposition que ces influences ont pu produire des formes moins similaires : espèces, genres, familles. Il ne pense pas que les formes actuelles soient les seules dont la nature a disposé, pour réaliser une œuvre fondée, dit-il, sur la multiplicité des actions réciproques.

L'opinion d'un tel savant est, sans crédit, de très-grande valeur. Mais, outre les raisons énumérées plus haut, comment concevoir l'apparition d'une espèce d'ordre élevé, si l'on n'admet pas que cette espèce résulte de la modification d'un type antérieur ?

Quand, au contraire, au lieu de considérer le point donné comme un centre de création, on admet que les végétaux y sont arrivés par hasard, au fur et à mesure de l'émergence de la nouvelle terre, on comprend que ceux-ci y aient subi des modifications en rapport avec les nécessités de leur nouveau milieu, tout en conservant les caractères hérités de leurs ascendants. Ainsi s'expliquent, d'un côté, les ressemblances qui lient entre elles les plantes d'un même groupe, pour si éloignés que soient leurs centres de végétation¹ et, d'un autre côté, leurs différences dues aux conditions, parfois inverses, qui ont présidé à leur développement.

Relations entre la flore actuelle et les flores antérieures. — Si, au lieu de se borner à enregistrer les faits actuels et de regarder, comme des centres de création, les points d'où une espèce semble rayonner, on veut, à l'exemple de Ch. Martins, remonter dans le

¹ Telle est, avons-nous dit, la cause de l'existence d'espèces voisines, en des lieux séparés par de larges espaces : des Hêtres en Europe, dans la Terre-de-Feu et l'Amérique du Nord ; des Liquidambars et des Platanes dans l'Asie-Mineure et l'Amérique du Nord, etc.

passé et rechercher les relations de la flore miocène avec celle de nos jours, on voit que les deux flores sont reliées l'une à l'autre, mais, que des raisons de climat ont empêché la plupart des végétaux de la première de se perpétuer, dans les lieux où ils croissaient jadis. Le Laurier-rose, le Myrte, le Grenadier, l'Arbre de Judée, le Laurier, le Palmier-nain, qui existaient déjà à la fin de l'époque tertiaire, vivent encore dans la région méditerranéenne. Ces plantes sont rares, toutefois, dans le Midi de la France et ne s'y rencontrent que dans les endroits abrités; elles appartiennent à des familles réfugiées aujourd'hui dans les régions chaudes du globe, et sont évidemment les derniers représentants d'une flore éteinte. D'un autre côté, ces végétaux étaient accompagnés, en France, de familles exclusivement intertropicales: Protéacées, Cœsalpiniées, etc.

D'où venaient ces plantes miocènes, maintenant reléguées si loin de nous? Sont-elles arrivées dans notre pays par extension progressive, et en sont-elles reparties à mesure que disparaissaient les conditions de climat qui avaient permis leur migration? Leur centre de végétation actuel fut-il aussi leur centre de création? ou bien apparurent-elles d'abord dans les régions où sont enfouis leurs débris et en ont-elles été chassées par le refroidissement? ou encore des formes si voisines ont-elles pu se former pendant deux périodes distinctes, sous l'influence d'une analogie climatique, et le centre de création de la flore actuelle est-il différent de celui de la flore passée?

Qui peut répondre à ces questions?

Pour ceux qui admettent, comme seule rationnelle, la théorie de l'évolution végétale, par voie de filiation ininterrompue, la réponse est indifférente. Il semble, toutefois, que la région méditerranéenne est la patrie originelle d'un certain nombre de formes végétales actuellement vivantes.

Le comte de Saporta a trouvé, en effet, dans les Gypses d'Aix, un Pistachier intermédiaire entre le Pist. Lentisque et le P. Térébinthe. Il a découvert aussi, près de Marseille, un *Smilax* (*S. Garguieri*) presque identique avec le *S. mauritanica* et à peine différent du *S. aspera*, qui existe aussi à l'état fossile, dans les terrains tertiaires. La présence, dans la même région, de végétaux si voisins, les uns vivants, les autres éteints, ne donne-t-elle pas de fortes présomptions en faveur de l'idée que ces derniers furent les aïeux de nos espèces actuelles?

Si l'on admet que tout nouveau type s'est développé spontanément, dans le lieu où on le trouve, on devra admettre aussi que, lorsqu'elles sont séparées par des barrières infranchissables et localisées en des points très-éloignés les uns des autres, les variétés d'une même espèce ont pu naître spontanément en ces divers lieux.

Car, si une espèce peut avoir une telle origine, aucune raison ne semble autoriser à penser le contraire, pour l'origine des variétés de cette espèce.

Le Cèdre du Liban (*Cedrus Libani*, Lond.), le Cèdre de l'Afrique (*C. atlantica*, Endl.) et le Cèdre de l'Himalaya (*C. Deodara*, Roxb.), rapportés aujourd'hui au *Larix Cedrus*, Mill. (*Pinus Cedrus*, L.), auraient donc chacun un centre de création différent.

Grisebach pense, il est vrai, que ces variétés ont une commune origine et sont arrivées dans leurs stations actuelles, à la suite de migrations; mais il donne de ce fait, si peu en rapport avec sa théorie, des explications un peu embarrassées.

L'idée d'une évolution successive, liée à une migration obligatoire et, sous l'influence du milieu, au maintien des formes acquises, rend, au contraire, aisément compte des modifications diverses que peut subir un même type. Elle explique surtout les analogies de formes, que prennent des végétaux de familles différentes (Cactus et Euphorbes, Agaves et Aloès, arbustes épineux des déserts, etc.), lorsqu'ils sont soumis à des actions extérieures de même ordre. Ces analogies ont, au reste, une grande importance et sont utiles à consulter, lorsqu'il s'agit de rechercher par quels moyens est assurée la vie des plantes soumises à des conditions analogues. Elles montrent que, dans ces circonstances, la nature revêt les végétaux d'une livrée commune.

Aussi, Grisebach, étendant la classification physiologique de Humboldt, emploie-t-il heureusement ce caractère, pour grouper les végétaux sous un certain nombre de types morphologiques, qu'il nomme *Formes de végétation*.

Théorie de l'origine des espèces. — Dans les pages précédentes, nous avons parlé bien souvent de l'origine des espèces et des causes probables de leur production, sans nous occuper spécialement des théories émises à ce sujet. Il importe de remplir ce vide.

Ch. Darwin a supposé que la différenciation des êtres est due à la possession, par chacun d'eux, de la plus grande somme de qualités de résistance aux influences extérieures, dans le combat pour la vie, — qualités lentement acquises, pendant une suite ininterrompue de générations, par la série innombrable des individus issus les uns des autres. On comprend, d'ailleurs, que ces qualités soient variables et souvent inverses, selon les conditions dans lesquelles s'effectue le combat, et qu'elles soient héréditaires, parce qu'elles affectent des êtres soumis à peu près aux mêmes besoins. Darwin admet, en outre, qu'elles sont accidentelles et non dues à une propension spéciale du type, se modifiant dans un sens particulier.

Nægeli croit, au contraire, que la variation est une propriété innée, qui porte la plante à se modifier dans une direction déterminée, afin de rendre le type de plus en plus apte à s'adapter au milieu.

J. Sachs pense que ces deux opinions se complètent, et il regarde la théorie de la descendance comme la seule capable d'expliquer tous les faits de morphologie et d'adaptation. Cette théorie présuppose seulement deux choses : 1° la variation avec hérédité ; 2° le combat pour la vie, qui ne laisse subsister que les formes suffisamment pourvues de propriétés utiles, et anéantit les autres tôt ou tard. En réalité, elle renferme une seule hypothèse non immédiatement démontrable : c'est que la somme des variations peut devenir aussi grande que l'on voudra, pourvu que le temps nécessaire à ces changements soit assez prolongé.

S'il est prouvé que les variétés peuvent se produire et se perpétuer, on devra admettre que la classification naturelle exprime les relations de parenté des plantes. Une espèce sera donc composée de toutes les variétés sorties d'une même forme originelle, mais de date relativement récente ; un genre comprendra les espèces issues d'une forme plus âgée et qui, dans le cours des temps, ont acquis de plus grandes différences ; enfin les genres d'une même famille devront leurs affinités à ce qu'ils sont sortis d'une souche encore plus ancienne ; leurs dissemblances seront dues à la variation et à l'accumulation de propriétés nouvelles, pendant la série des générations. La théorie de la descendance, d'accord avec la paléontologie, veut que les diverses formes végétales soient nées à des époques différentes, et que les caractères typiques des groupes principaux aient apparu avant ceux des formes rapportées à ces groupes.

Il en résulte : 1° que toute forme s'est montrée d'abord sur un point déterminé, puis s'est propagée à partir de ce point et a voyagé dans le cours des âges ; 2° que sa propagation a dépendu des modifications climatiques et de la concurrence de ses compétiteurs ; 3° que sa migration a été empêchée par des obstacles matériels, ou favorisée par des moyens de transport, qui l'ont accélérée. Comme, en dehors des preuves fournies par la paléontologie, la théorie de la descendance se base sur l'existence de variations, nous allons rapporter quelques-uns des faits sur lesquels elle s'appuie.

Les seules variations intéressantes sont celles qui sont capables de se reproduire héréditairement. On en distingue deux sortes : les unes spontanées, les autres dues à l'intervention de l'homme. Ces variétés peuvent se montrer sur des plantes venues de graines, ou être fournies par l'évolution d'un bourgeon.

Les variétés issues de graines, sous l'influence de la culture, sont

parfois très-nombreuses et elles naissent sans cause apparente. Dans des conditions identiques, on voit parfois, en effet, la même forme engendrer les variétés les plus diverses. Si quelques-unes se conservent, c'est parce qu'elles répondent à un besoin spécial, soit à la localité, soit à l'homme ; la sélection, à la fois naturelle et artificielle, tend seulement à conserver et à accuser des modifications acquises.

Telles sont, par exemple, les variétés de Céréales, qui auront la propriété de se développer et de mûrir leurs graines, dans le plus bref délai, lorsqu'elles ont à vivre en des lieux, où les phases de la végétation doivent s'accomplir avec une grande rapidité. Quelquefois, la multiplicité et la conservation héréditaire des variétés paraissent dues à l'influence de l'homme seul ; souvent alors la somme des différences des variétés, entre elles et avec la plante-mère, est devenue telle, qu'on ne peut dévoiler leur commune origine, que par l'examen de leurs formes de transition ou en remontant dans le passé. On cite, à cet égard, les nombreuses variétés de Poiriers, que Decaisne a montrées provenir du seul *Pirus communis*, et les variétés de Choux issues probablement d'une même espèce ou des 2-3 formes voisines, qui habitent la région méditerranéenne. Mais, parfois, bien qu'on ne puisse douter de leur unité spécifique, on ne sait à quelle forme originelle les rapporter : ainsi, l'on ignore le type primitif du Maïs, et l'on ne sait de quelle espèce-mère proviennent les variétés en quelque sorte innombrables des Courges, que Naudin attribue à trois formes, *Cucurbita Pepo*, *C. moschata*, *C. maxima*. Il en serait de même pour les variétés des *Cinchona* indiens, si leur production remontait à une époque très-éloignée.

Si la commune descendance des variétés cultivées est souvent difficile à dévoiler, on conçoit combien plus difficile doit être celle des variétés sauvages, qui, étant moins de notre domaine immédiat, ne nous intéressent qu'au point de vue philosophique et, sans doute, remontent fréquemment à une époque déjà lointaine. Il semble naturel de les attribuer à des croisements déterminés par des causes souvent occultes, dont quelques-unes seulement ont été dévoilées dans ces derniers temps : la Dichogamie, l'Hétérostylie, etc.

Telle est probablement la raison de l'existence des formes si nombreuses, offertes par les genres *Rosa*, *Rubus*, *Hieracium*, formes considérées, selon le point de vue où l'on se place, soit comme variétés, soit comme espèces, celles-ci étant réunies en sous-genres ou même en genres nouveaux et le genre primitif constituant alors un groupe d'ordre plus élevé.

Les variétés fécondes de nos *Hieracium* indigènes peuvent être rapportées à trois groupes n'offrant pas de formes de transition

entre elles, du moins en Europe. Si, comme on l'a fait pour les variétés de plusieurs plantes cultivées, on pouvait remonter dans leur passé, ou s'il était possible, à l'aide de croisements, de produire leurs formes de transition, on arriverait peut-être à retrouver leur espèce-mère. Mais les variétés initiales, d'où sont sortis les trois groupes actuels, ont sans doute disparu depuis longtemps. Toutefois, Naegeli est porté à admettre, que les diverses espèces d'*Hieracium* sont issues de formes éteintes ou vivantes, et qu'il existe encore une grande partie des intermédiaires, qui ont accompagné la division de l'espèce primitive; ou bien que ces espèces proviennent de la transformation d'une espèce vivante, en une espèce nouvelle, qui s'en détache comme un rameau. Les espèces de ce genre ne seraient donc pas encore séparées, par l'extinction des formes intermédiaires, aussi nettement que le sont les espèces des autres genres. Ainsi, les formes intermédiaires de nos *Hieracium* peuvent être considérées comme des variétés en voie de développement progressif, et dont quelques descendants ont, plus que les autres, accumulé des propriétés nouvelles.

Nous avons dit que la variation apparaît parfois sur les produits du développement d'un bourgeon. Sur un *Campanula media* à fleurs bleues, nous avons vu un rameau produire des fleurs blanches ou bleu très-pâle. Si l'une de ces fleurs a été fécondée par le pollen d'une variété à fleurs blanches, ou si seulement l'une de ces fleurs s'est fécondée elle-même, on conçoit que la variation accidentelle de la Campanule à fleurs blanches pourra se perpétuer.

Un phénomène de même ordre a été signalé par Bridgman, chez les *Scolopendrium vulgare lacertatum*, et *S. vulg. Crista-galli*. Cet observateur a observé, en effet, que les spores issues de la partie normale de la fronde reproduisent la forme régulière, tandis que celles de la portion périphérique anormale fournissent la variété correspondante.

Le rapport, qui existe entre les espèces d'un même genre, étant dû à ce que les ressemblances sont plus nombreuses que leurs différences, il est permis de regarder ces espèces comme des variétés — plus accusées et devenues constantes — d'une même forme originelle, qui peut avoir disparu ou être devenue méconnaissable. Comme l'espèce et la variété ne sont pas nettement limitées, et ne se distinguent que par la somme et le degré de constance des caractères différentiels, on conçoit combien il est difficile de décider si telle forme d'un groupe est une espèce ou une variété.

Objet de la Géographie botanique. — Les considérations précédentes, peut-être trop longues, mais à coup sûr utiles, vont nous permettre d'expliquer pourquoi les membres d'une même famille

sont souvent répartis sur de vastes espaces; pourquoi des genres très-voisins, des espèces presque identiques ou même seulement des formes analogues se retrouvent en des lieux très-éloignés, lorsque les conditions extérieures sont semblables; pourquoi enfin, des plantes, de caractère déterminé, offrant un facies ou des qualités de même ordre, se groupent en des points restreints et constituent des *Flores régionales*.

La Géographie botanique a pour but d'étudier ces répartitions et leurs causes; de rechercher le lieu d'où certaines formes ont rayonné, ou quelles circonstances en ont arrêté l'expansion; enfin, de déterminer comment les îles se sont peuplées et comment certaines plantes introduites sur un sol nouveau, s'y sont multipliées au détriment des espèces indigènes.

Tapis végétal et Flore. — Si l'on jette un coup d'œil sur la végétation d'un pays, on voit que les plantes y sont tantôt très-nombreuses, tantôt plus ou moins espacées. L'ensemble de ces plantes a reçu de Thurmann le nom de *Tapis végétal* et l'on a appelé *Flore* l'ensemble des espèces constitutives de ce tapis. Assez habituellement, la richesse d'une flore est en raison inverse de celle du tapis végétal. Parmi les plantes qui composent ce dernier, les unes sont peu délicates, peu exigeantes, d'une multiplication facile, pourvu, toutefois, que les conditions de la localité leur conviennent; celles-ci vivent d'ordinaire en société de leurs semblables et couvrent de larges espaces: on les dit *sociales*. D'autres, bien que pourvues de qualités peu différentes, vivent isolées, en général, mais peuvent exister dans un grand nombre de régions distinctes: on les dit *cosmopolites*. Enfin, on appelle *disjointes*, les espèces qui croissent dans des pays très-éloignés, et *endémiques*, celles qui ne se trouvent que dans une région déterminée.

Aire des espèces. — La plupart des espèces occupent généralement un certain espace, qui varie d'ailleurs pour chacune d'elles et qu'on a appelé *Aire*. Cette aire a d'habitude la forme d'une ellipse, dont le grand axe est dirigé de l'Est à l'Ouest; la ligne qui limite son extension est dite, selon le cas, *orientale, occidentale, tropicale, polaire*.

Centre de végétation. — Dans l'aire qu'embrasse une espèce, se trouve, en général, un point plus ou moins restreint, où elle se montre avec des caractères mieux définis, plus typiques, en même temps qu'elle y est représentée par un nombre plus grand d'individus: ce point est ce qu'on appelle son *Centre de végétation* ou, pour quelques auteurs, son *Centre de création*.

Habitations et Habitat. — Enfin, on conçoit que, selon ses besoins une espèce se rencontre surtout en de certaines localités réunissant

les conditions de sol, de chaleur, de lumière, etc., nécessaires à son existence. Dans ces localités ou *habitations*, chaque plante occupe de préférence certains endroits particuliers, où elle trouve plus spécialement le substratum indispensable à son développement. Ces endroits, qu'on a nommés *Stations* ou *Habitats*, sont désignés par un adjectif, qui spécifie leur nature : *habitat aquatique, habitat terrestre, calcaire, siliceux*, etc. (Voir *Station*, p. 308).

Influences qui réagissent sur la répartition des plantes. — On voit, par ce qui précède, que les plantes sont soumises à des influences diverses, dont le résultat immédiat est leur répartition à la surface du globe. Ces influences sont de plusieurs sortes : *température, lumière, sol, humidité, sécheresse, variation ascendante ou rétrograde, action des êtres organisés et surtout de l'homme.*

Nous allons les examiner rapidement.

1^o TEMPÉRATURE. — Parmi les influences ci-dessus nommées, la température est celle dont l'action est la plus considérable. Ses effets sont sous la dépendance de plusieurs causes.

Altitude et latitude. — Si l'on s'avance des tropiques aux pôles, on voit les végétaux à feuilles persistantes disparaître peu à peu; les arbres diminuent de hauteur, en même temps que le nombre des espèces de plantes vasculaires se réduit de plus en plus. Le Spitzberg, en effet, n'en contient que cent treize, selon Fries, et il en existe seulement cent cinq à la Nouvelle-Zemble, d'après Trautvetter.

Les mêmes faits s'observent, lorsqu'on gravit une haute montagne située au milieu d'une contrée relativement chaude : à la végétation presque tropicale de la plaine, succèdent, à mesure que l'on s'élève, d'abord des espèces des régions tempérées, ensuite des plantes des pays froids, enfin, au voisinage du sommet, on ne trouve plus que des végétaux du Groenland ou de la Laponie. On conçoit, d'ailleurs, que l'altitude à laquelle peuvent vivre ces diverses catégories de plantes varie avec la latitude. F. Parlatore fait remarquer que, en Italie, les plantes alpines, communes aux montagnes de l'Europe, ne dépassent pas les Apennins des Abruzzes et du Samnium. Il dit que la plupart des espèces du Spitzberg et de la Nouvelle-Zemble, qui s'étendent au Fimmarck, en Laponie, en Suède, en Norwège, en Écosse, en France, etc., trouvent leur limite méridionale dans ces dernières montagnes.

Le nombre des plantes d'origine polaire s'accroît à mesure qu'une montagne est plus voisine du pôle et, d'autre part, les plantes communes à deux régions inégalement rapprochées de l'équateur sont d'autant plus nombreuses, que la région la plus froide est plus éloignée de la zone glaciale.

Ainsi, selon Parlatore, l'Italie ne contient que seize espèces de plantes vasculaires du Spitzberg, tandis qu'on en trouve plus de trente dans les Alpes d'Italie et que les plantes de cette sorte, communes à la fois aux Alpes, au Fimmarck et à la Laponie, sont presque au nombre de cent.

Il semble donc, que les deux hémisphères du globe terrestre peuvent être comparés, comme l'a fait Mirbel, à deux montagnes accolées par leur base et dont les sommets occupent les pôles. Toutefois, Grisebach et Tchiatchef font observer, avec raison, que cette comparaison n'est pas exacte. Car, si le froid des régions arctiques est dû à l'obliquité des rayons solaires, c'est la raréfaction de l'air qui détermine l'abaissement de la température, sur les hauts sommets. L'air offre, d'ailleurs, la même composition aux pôles et dans une région quelconque du globe, tandis qu'on voit la proportion d'acide carbonique diminuer et celle de l'ammoniaque augmenter, à mesure que l'on s'élève dans l'atmosphère. Enfin, Mühry a cru remarquer que l'intensité de l'électricité atmosphérique est en rapport avec la répartition de la température ou mieux de l'insolation, et qu'elle s'amointrit graduellement de l'équateur aux pôles.

Ces différences doivent entrer pour beaucoup, dans le développement relatif des plantes polaires et alpines. D'un autre côté, à l'exception des lieux où les glaciers atteignent la mer, la neige ne persiste jamais pendant la belle saison, sur les parties basses des côtes, dans les plus hautes latitudes des régions glaciales. Aussi, voit-on les îles Parry, dont la moyenne annuelle est 16°, fournir, en été, une nourriture suffisante au Renne et au Bœuf musqué, tandis que le Chamois se nourrit avec peine, au-dessus de la limite des neiges, à des altitudes ayant une température moyenne certainement moins basse.

Exposition. — Courants. — La latitude d'une contrée et, par suite, sa position relative par rapport au soleil ne sont pas les seules causes de l'abaissement ou de l'élévation de la température. Si la surface du globe était plane, homogène, continue, cette surface pourrait être divisée en zones conventionnelles, passant de l'une à l'autre par des gradations insensibles. Mais l'inégale répartition des terres et des mers, la différence de hauteur et d'étendue des continents ou des îles, la diversité de l'exposition de leurs parties, la composition du sol et son degré de perméabilité, enfin, la direction des courants marins, avec les conditions de chaleur ou de froid qu'ils entraînent, établissent la différence dans la température des terres situées sous une même latitude.

Voici un exemple de l'action exercée par l'une de ces causes.

Dans l'hémisphère boréal, les côtes occidentales sont moins froides que les côtes orientales des continents. Ceci tient à ce que, sous l'influence de la rotation terrestre, les courants qui se dirigent du pôle vers l'équateur et de l'équateur au pôle subissent une déviation inverse, qui porte les premiers vers l'Ouest, les seconds vers l'Est. Ainsi, le Gulf-Stream, sorti du golfe du Mexique, par le canal de la Floride, se dirige vers les Bermudes et se divise en deux courants d'inégale importance : l'un pénètre dans le détroit de Davis et s'élève jusqu'à la mer de Baffin; c'est, grâce à lui, sans doute, que l'on a pu arriver, à travers le détroit de Smith, jusqu'à la mer de Lincoln. L'autre courant baigne le sud de l'Islande, les îles Britanniques, contourne la Norvège, la Laponie et va se perdre entre la Nouvelle-Zemble et le Spitzberg. C'est à lui, autant qu'à la facilité de l'écoulement des glaces vers le Sud-Ouest, que es baleiniers doivent de pouvoir s'élever, dans ces parages, jusqu'au 81° degré de latitude.

Le courant polaire, arrêté vers l'Est par les îles situées au Nord de l'Amérique et par le détroit de Behring, qui permettent difficilement le transport de ses glaces, trouve, au contraire, un large débouché vers l'Ouest, où il peut pénétrer dans l'Atlantique, par les intervalles compris entre la Nouvelle-Zemble et le Spitzberg et entre le Spitzberg et le Groënland. Ce courant, qui rend l'île Jean-Mayer à peine accessible, refroidit le Nord de l'Islande et forme une ceinture de glaces à la côte orientale du Groënland. C'est au peu de profondeur du détroit de Behring et à l'accumulation des îles du Nord de l'Amérique, que les glaces de ces contrées doivent évidemment leur permanence : telle est la cause du climat si rigoureux de la mer d'Hudson, qui reçoit les courants froids du pôle et ne peut écouler ses glaces vers le Sud. Aussi voit-on la limite inférieure de la flore arctique descendre jusqu'au-dessous du 60° degré de latitude, dans le Labrador, tandis que, sous le parallèle du Spitzberg, elle remonte jusqu'au-dessus du 70° degré.

Lignes isothermes, isochimènes, isothères; — Climats; — Influence des maxima et des minima. — On a voulu établir une relation entre les diverses contrées du globe, qui présentent une concordance dans leur température moyenne annuelle, et l'on a dressé, à cet effet, une ligne des *Isothermes*. Comme on devait s'y attendre, cette ligne offre de très-nombreuses inflexions en sens inverse; mais elle ne peut donner aucune notion sérieuse sur la possibilité d'une culture identique, dans deux régions situées sur son tracé, et, par suite, sur le climat de ces régions. Les îles et les contrées littorales doivent, en général, à la masse des eaux qui les baignent, une température plus douce en hiver, moins élevée en été,

tandis que le centre des continents est relativement plus froid en hiver, plus chaud en été.

Deux climats, l'un *continental* ou *accessif*, l'autre *maritime* ou *uniforme*, peuvent avoir une égale moyenne annuelle, sans que les mêmes plantes puissent y prospérer. Il suffit, en effet, d'un abaissement ou d'une élévation de quelques degrés, dans les températures hivernale ou estivale, pour empêcher la végétation de certaines espèces. Aussi, Humboldt a-t-il joint, à sa ligne des isothermes, deux nouvelles lignes indiquant la moyenne des températures de l'hiver (*Isochimènes*) et de l'été (*Isothères*).

Mais, encore ici, la moyenne hivernale ne fournit qu'une donnée relative, et il faut faire entrer le maximum du froid en ligne de compte, les *minima* thermométriques déterminant toujours une grande mortalité chez les végétaux, même indigènes. C'est ainsi que les plantes miocènes de la Provence meurent jusqu'au pied, lorsque cette région est soumise à un hiver rigoureux.

Une plante peut vivre dans des pays diversement exposés, si les températures *maxima* et *minima* y sont identiques, tandis qu'il n'en sera pas ainsi dans d'autres, où, avec une température moyenne égale, les *maxima* et les *minima* seront différents. Le Myrte et le Laurier-rose supportent la pleine terre dans les îles Britanniques, et périssent dans des contrées situées à 3° ou 4° plus au Sud.

Somme de chaleur. — La notion des *maxima* et des *minima* de la température ne suffit pas, à elle seule, pour déterminer si une plante pourra fructifier dans un lieu donné. Il faut encore, comme l'ont montré Boussingault, Quételet, de Gasparin et A. de Candolle, qu'elle y reçoive une *somme de chaleur* suffisante, pour mûrir ses graines, à partir de la germination. A. de Candolle a trouvé que l'Orge germe à + 5°, le Blé à + 6°, le Maïs à + 13°, et que, pour fructifier, ces plantes doivent emmagasiner une somme de chaleur égale à 1,500° pour l'Orge, à 2,000° pour le Blé, à 2,500° pour le Maïs.

La nécessité d'une somme déterminée de chaleur, pour assurer la maturation des graines explique pourquoi, grâce à la permanence du soleil au-dessus de l'horizon, l'Orge peut mûrir à Alten (Laponie, = 70° L. N.), bien que la température moyenne n'y soit que de + 10°, tandis qu'il n'en est pas ainsi dans certaines parties de la Sibérie, où l'été est plus chaud, mais moins durable; pourquoi certains arbres fleurissent sans fructifier ou fructifient sans que leurs fruits mûrissent, en des pays où cependant ces arbres semblent prospérer; pourquoi les végétaux ligneux des régions glaciales développent hâtivement leurs fleurs, souvent même avant que les feuilles ne se soient épanouies. Au reste, les plantes annuelles de la flore polaire

offrent, en outre, la propriété d'entrer en germination à une température relativement très-basse, et d'avoir une croissance très-rapide, la diminution de la chaleur du soleil étant compensée par l'accroissement de la durée du jour. De telles propriétés ont été acquises et se sont conservées héréditairement, chez les Céréales cultivées sous les latitudes les plus élevées, où la durée de la végétation est extrêmement réduite. C'est ainsi que, sur le Fjord, on ne compte qu'une durée de six semaines, entre les semailles et les récoltes, et que Schübeler, ayant cultivé diverses variétés d'Orge à Christiania, observa, dans la période de végétation, des oscillations comprises entre 77 et 105 jours; dans un cas, même, la période ne fut que de 55 jours.

2° LUMIÈRE. — Nous avons déjà vu que la lumière est indispensable à la vie des plantes. Quelques-unes peuvent, toutefois, vivre au milieu d'une profonde obscurité; tels sont les Champignons qui croissent dans des cavernes. Dans les dragages exécutés en hiver, dans la Mossel-Bay (Spitzberg), les membres de l'expédition suédoise, recueillirent des Algues d'autant plus nombreuses et plus développées, que le froid et les ténèbres de la mer étaient plus intenses.

Les plantes, qui croissent sous le couvert des forêts tropicales, montrent aussi qu'il suffit parfois d'une lumière crépusculaire, pour que la végétation puisse accomplir toutes ses phases. Mais, en thèse générale, la lumière du soleil est nécessaire, pour en assurer le développement; lorsqu'elle est insuffisante, sa diminution est une cause incontestable de souffrance. Ch. Martins cite, à ce sujet, le *Bougainvillea* du Brésil et le *Nelumbium* de l'Inde, qui fleurissent à Montpellier et non, quoique dans des serres chaudes, sous le ciel brumeux de la Hollande et de l'Angleterre. On a remarqué encore que, dans les régions polaires, où la rapidité de la végétation empêche aux plantes de multiplier leurs feuilles, celles-ci acquièrent de très-grandes dimensions, et offrent ainsi à la lumière une surface suffisante, pour lui permettre de favoriser les phénomènes de la nutrition.

3° SOL. — L'influence exercée par le sol, sur la répartition des plantes, a été diversement interprétée: les uns la rapportent à la composition chimique; les autres à la constitution physique. La deuxième opinion semble la mieux fondée; mais on ne saurait se refuser à admettre que la première a beaucoup d'arguments en sa faveur, et tout porte à croire que la vérité réside dans l'admission de l'une et de l'autre.

Influence de la composition chimique. — On connaît des végétaux qui paraissent propres aux terrains calcaires (Buis, Hellé-

bores, Hêtre), d'autres aux terrains siliceux (Châtaignier, Digitale), d'autres aux terrains argileux (Tussilage, Chicorée). Cependant, comme il est bien difficile de trouver des terrains exclusivement argileux, ou calcaires, ou siliceux; que, presque toujours, ces terrains sont plus ou moins mélangés de substances étrangères, il est évident que la présence d'un végétal, sur l'un de ces terrains, ne permet pas de rien préjuger sur ses aptitudes. Il existe, il est vrai, des plantes qui emmagasinent surtout de la chaux ou de la silice, de la potasse ou de la soude; mais ces divers éléments se retrouvent partout en plus ou en moins, et l'on sait que les végétaux¹ peuvent tirer du sol les substances dont ils ont besoin et même, à la rigueur, remplacer une base par une autre.

Le fait de la croyance à la répartition des plantes, selon la nature chimique du terrain, avait été basé principalement sur l'examen de régions limitées. Ainsi, Wahlenberg avait compté, dans les Carpathes et en Suède, 39 espèces qu'il croyait exclusives au calcaire et Martins avait vu, sur le calcaire des environs du fleuve San-Francisco, la flore prendre un caractère spécial, remarquable par la prédominance de certaines formes. Mais Wahlenberg lui-même observa plus tard que 22 des plantes du calcaire des Carpathes croissaient sur le granite, en Suisse et en Laponie.

Les terrains salifères seuls possèdent une végétation spéciale et sont caractérisés par la présence des Halophytes, surtout des Chénopodées.

Tout ce que l'on peut dire à cet égard, c'est que, considérées par rapport à leur affinité pour un terrain déterminé, les plantes d'une même région peuvent être classées en trois groupes: 1° spéciales à ce terrain; 2° croissant sur ce terrain plutôt que sur un autre; 3° croissant indifféremment sur tous les terrains. C'est ce que Unger a exprimé, pour le territoire de Kitzbühel (Tyrol), par les mots: *Bodenstete-Pflanzen*, *Bodenholde-Pflanzen*, *Bodenwage-Pflanzen*.

Tout en citant un certain nombre de végétaux, qui semblent caractériser les terrains calcaires, siliceux et argileux, P. Duchartre dit que, d'après de Gasparin, ceux que l'on rapporte à l'argile indiquent plutôt un sous-sol humide et imperméable.

Selon Ch. Contéjean, la flore terrestre se compose de trois ordres de plantes: *Calcicoles*, *Calcifuges*, *Indifférentes*; la silice serait un milieu inerte, servant de refuge aux plantes expulsées par la chaux; la potasse, la magnésie, les oxydes de fer n'auraient

¹ Nous avons dit plus haut que le *Salsola Tragus* puise de la potasse et de la chaux, dans un sol d'où les autres *Salsola* ne retirent guère que de la soude (v. p. 118).

aucune influence sur la dispersion spontanée des végétaux. Nous sommes déjà loin, on le voit, de la répartition des plantes, selon que le terrain est calcaire, ou siliceux, ou argileux. Le seul carbonate de chaux posséderait la propriété de réagir sur leur distribution, et l'action chimique du sol se réduirait à l'exercice de deux propriétés inverses : 1° attirer ou repousser les plantes calcicoles ; 2° attirer ou repousser les plantes calcifuges, selon qu'il est riche ou non en calcaire.

Nous savons que la chaux existe dans toutes les plantes terrestres ; que ce principe leur est indispensable, pour la transformation de l'amidon en glucose et son transport dans l'organisme. Il est donc naturel de penser que, si certaines plantes semblent plus spéciales aux terrains calcaires, cela tient moins à des besoins chimiques, qu'à des causes encore inconnues, parmi lesquelles l'humidité relative du sol tient sans doute une large place. Toutefois, Malaguti et Durocher ont comparé l'influence du sol calcaire à celle d'un terrain salin-sodifère, et cette influence leur a été démontrée par l'analyse comparée des cendres de plantes venues sur divers terrains. Mais ils se hâtent d'ajouter que la rareté de la chaux n'empêche pas les végétaux de s'assimiler la quantité qui leur est nécessaire ; ils citent, à cet effet, le *Sedum reflexum*, dont les cendres ont fourni plus de 60 0/0 de chaux, et le *Malus communis*, qui en a offert plus de 70 0/0.

Influence de la constitution physique. — L'influence de la composition chimique n'est donc pas aussi considérable qu'on l'avait pensé. Il n'en est pas de même, pour celle qu'exerce la constitution physique. On comprend, en effet, qu'un sol peu perméable sera préféré par les plantes qui ont besoin d'humidité, surtout si l'argile est placée à une faible profondeur, à la condition, toutefois, que le terrain observé ne se trouve pas dans les régions arctiques. Dans ce dernier cas, il se forme, pendant l'été, des surfaces humides ou marécageuses, dont la température ne dépasse pas le point de congélation, à cause de la proximité de la glace souterraine ; telle est l'origine de ces *Toundras* de la Sibérie, inhabitables pour l'homme et même pour les animaux, qui n'y trouvent pas leur nourriture. Si, au contraire, le sol est perméable, la neige des plaines boréales fond, s'infiltre dans ses profondeurs et permet à la végétation de se développer rapidement à la surface. Le même résultat s'observe dans les plaines sablonneuses des régions chaudes, pendant la période des pluies ; mais, ici, le sol se dessèche vite dès que la chaleur reparait. Il ne peut donc s'y développer et y persister que des végétaux particuliers.

Ce qui semble devoir exercer l'influence la plus considérable sur la végétation, c'est moins le degré d'humidité relative du sol, que

l'affinité relative des particules terreuses pour l'eau, et surtout la puissance avec laquelle s'effectue la transpiration des plantes. Les expériences de Schumacher et celles de Sachs ont montré qu'une même plante se fane moins vite dans le sable que dans l'argile, et dans l'argile moins vite que dans un sol riche en humus. Il est donc naturel de penser que la répartition des végétaux à la surface du globe est due principalement à deux causes : 1° la nature physique du terrain, 2° le pouvoir évaporant des plantes. Il est évident qu'un sol riche en humus, mais pauvrement arrosé, n'aura qu'une végétation ou chélive ou passagère, comme on l'observe dans certaines parties des steppes asiatiques, et que, si les plantes s'y maintiennent, ce sera seulement à la condition que ces plantes soient, par leur nature, moins aptes à transpirer. Ce sont précisément, en dehors des questions de température, les conditions de ce genre qui, s'étendant sur de larges espaces, déterminent la répartition des végétaux à formes identiques ou homologues, si bien étudiées par Grisebach.

On en trouvera de nouvelles preuves dans la suite de ce chapitre.

Ces considérations permettent de comprendre la présence de plantes analogues, partout où les conditions physiques, unies au climat, offrent les mêmes caractères et dont l'ensemble constitue ce que l'on a appelé des *Domaines de végétation*.

4° HUMIDITÉ ET SÉCHERESSE. — Les plantes ne peuvent vivre sans eau, celle-ci étant nécessaire, pour que la dissolution et le transport des matériaux de nutrition soient effectués dans le sol et au sein de l'organisme. Mais elles se répartissent inégalement à la surface du globe, selon leurs aptitudes ou leurs besoins : les unes végètent dans l'eau, les autres en des lieux humides ou simplement frais, d'autres enfin en des points plus ou moins secs. En dehors de l'habitat aqueux exclusif, les conditions qui assurent la vie des plantes sont déterminées surtout par l'état physique du sol, comme nous l'avons dit, et par la nature du climat. Celui-ci peut, en effet, être sec ou humide ou bien soumis à des pluies périodiques, selon la latitude et l'altitude relatives de la contrée et la direction du courant atmosphérique prédominant.

Perméabilité du sol. — Si une contrée possède un sol perméable jusqu'à une grande profondeur, si les vents qui la parcourent sont secs, si enfin elle ne reçoit de précipitations aqueuses que d'une manière irrégulière, à des époques souvent très-éloignées et pendant de courtes périodes, on conçoit qu'un tel pays soit astreint à une grande sécheresse et que la végétation y soit de courte durée. Tel est le cas du Sahara algérien, dont la pluie, toujours d'origine orageuse, se produit dans les rares circonstances où le contre-alizé descend brusquement des hautes régions, c'est-à-dire, quand, à la

suite d'un échauffement excessif du sol, l'air ascendant cause un vide dans l'atmosphère et rompt l'équilibre entre les alizés supérieur et inférieur. Le Kalahari est transformé en un désert pour les mêmes causes, bien que les averses y soient plus fréquentes. Toutefois, si la végétation y résiste davantage, parce que la pluie est de plus longue durée, la perméabilité plus grande du terrain y rend la culture impossible et y empêche l'établissement durable de l'Homme, qui ne trouve, dans cette contrée, aucun cours d'eau persistant. Dans le Sahara, au contraire, la permanence de l'eau souterraine¹, et de certains points, a permis la formation d'oasis.

Nature des vents. — La sécheresse d'une contrée peut tenir à d'autres causes qu'à une perméabilité plus grande du sol, unie à un défaut de pluies. Elle est due aussi à la persistance d'un vent sec, pendant de longues périodes, soit parce que les vents ont perdu la majeure partie de leurs vapeurs, en traversant de hautes chaînes de montagnes, soit parce que la température élevée de la contrée sèche reporte les courants humides dans les plus hautes régions. Dans les steppes de l'Asie, les courants secs, qui viennent du pôle et marchent vers le centre de chaleur, augmentent la sécheresse du sol, en s'échauffant à sa surface, tandis que les vents du Sud sont maintenus dans les hautes régions, par la température du steppe et, d'autre part, sont dépouillés de la majeure partie de leur humidité, par les montagnes qui bordent ces régions au Sud.

Influence de l'altitude. — Dans certains cas, la sécheresse dépend aussi d'un défaut d'altitude d'une contrée, par rapport à celle qui l'entoure. Ainsi, l'on a remarqué que le Nouveau-Mexique a une tendance marquée à devenir de plus en plus aride. Selon O. Loew, ce fait est déterminé par l'abaissement continu de cette région, abaissement que cet observateur porte à cinquante-deux pieds par siècle. On comprend donc que cette contrée reçoive une proportion de plus en plus faible d'eau, à mesure que ses montagnes sont de moins en moins en contact avec les vents humides et chauds qui passent au-dessus d'elle. La sécheresse d'une région élevée, peut tenir à des effets de même ordre, mais dus à d'autres causes. Telle est celle déterminée par le peu de hauteur relative du vent humide, avant son arrivée dans cette région.

La vérité de cette opinion est démontrée par l'observation des zones climatiques du Mexique. Dans la région chaude, là où l'inclinaison est uniforme, l'élévation de la température du sol maintient en dissolution la vapeur aqueuse de l'alizé, qui glisse à

¹ La nappe souterraine du Sahara algérien paraît tirer son origine des précipitations qui s'effectuent, au Nord, sur le versant saharien de l'Atlas, et, au Sud, sur le versant septentrional d'une chaîne montagneuse (*Ahaggar*) située dans le pays des Touaregs.

sa surface sans y rien déposer : aussi la période de végétation, limitée à l'époque humide, y est-elle de courte durée. A une altitude de 1,000 à 1,900 mètres, l'alizé vient se heurter aux forêts, s'y refroidit, y maintient une période presque continue de pluies et y détermine une végétation magnifique. On conçoit donc que le vent du Golfe ait perdu son humidité, quand il arrive sur les hauts plateaux, et que la période pluvieuse y soit de trop courte durée, pour assurer la fertilité du sol. Aussi, la culture n'y est-elle guère maintenue qu'au moyen des irrigations ; c'est pourquoi l'on y rencontre de fréquents espaces à peu près déserts ou privés d'arbres, et des steppes arrosés par de faibles cours d'eau, qui s'évaporent dans les lacs intérieurs.

L'humidité est due à des actions différentes, selon la latitude, mais déterminées par les mêmes causes.

A. Action des forêts. — Dans le domaine forestier, les précipitations aqueuses sont amenées par la lutte entre des courants atmosphériques, produisant tour à tour un ciel serein et des nuages. La présence des forêts, dans ces domaines, est à la fois cause et effet des précipitations. Selon Grisebach, la forêt agit sur les courants chauds, en les refroidissant et amenant ainsi la condensation des vapeurs. Cet effet réfrigérant est produit par le froid dû à la transpiration des feuilles, ainsi que par l'ombre qu'elles répandent et qui ne permet pas au soleil de réchauffer le sol. Là où elle manque, le sol s'échauffe et il s'en dégage un courant d'air chaud, qui dissout les vapeurs, de sorte que les nuages formés en été, par un temps calme, dans un espace semi-couvert, correspondent à la forêt, tandis que le ciel bleu correspond aux parties nues. L'action des forêts, sur la précipitation aqueuse, est incontestable, comme le démontre la sécheresse croissante de la Californie, à la suite du déboisement rapide de cette contrée. Le même effet se manifeste encore dans les régions basses de la zone tropicale, dans l'Inde et au Brésil, où la dévastation des forêts est suivie d'un affaiblissement de la période pluvieuse.

B. Action des montagnes. — C'est aux montagnes, toutefois, que revient la plus large part dans ces précipitations. Outre leur altitude, qui leur permet de se trouver au moins en partie dans les régions des vents chauds et humides¹, les montagnes constituent les parties les plus froides du continent. Elles déterminent donc la condensation des vapeurs. Cette condensation amenant un appel des couches latérales, il en résulte, selon Dove, une formation vive de

¹ Le pic de Ténériffe, pourtant si rapproché du tropique, pénètre dans le contre-alizé, comme le prouve la ceinture de nuages qui entoure son cône, et les Apennins suffisent à arrêter ce vent du côté du Nord.

vapeurs dans le lieu de production, en même temps qu'une sécheresse plus grande de l'atmosphère, dans les points où s'effectue la précipitation. Aussi le voisinage des montagnes est-il une cause de fertilité, pour la région située au-dessous, si la présence de forêts sur leurs flancs y assure le maintien et la pénétration de l'eau dans le sol.

C. Translation du soleil. — Dans le domaine tropical, les précipitations sont en rapport avec la translation du soleil d'un tropique à l'autre. Lorsque le soleil dépasse le Zénith, il se produit un courant d'air ascendant; celui-ci détermine des mouvements atmosphériques, qui mettent les hautes et les basses latitudes en relation, et atténuent les différences de leurs degrés de réchauffement. Les zones les plus chaudes, où la pression de l'air est au minimum, reçoivent les alizés Sud et Nord, qui s'y précipitent latéralement, tandis que, dans les couches supérieures, ce mouvement est équilibré par le retour du contre-alizé. Dans l'Atlantique et le Pacifique, le courant ascendant se traduit à la surface de la mer, par une zone de calmes. Sur les continents, les alizés se touchent et se refoulent et le courant ascendant est contracté en une ligne possédant le maximum d'échauffement et le minimum de pression. Ce sont ces mouvements et leur périodicité, qui déterminent la périodicité des précipitations tropicales.

Sous les tropiques, les époques des pluies s'étendent jusqu'à la ligne où la zone d'aspiration s'écarte de l'équateur, en suivant le mouvement solstitial: sur mer, elles accompagnent la zone des calmes; sur terre, elles se manifestent aussi longtemps que les courants atmosphériques s'écoulent en sens opposé à l'alizé, qui souffle du pôle à l'équateur. Seulement, les alizés qui, jusqu'à l'équateur, avaient une direction Est, grâce à la vitesse de rotation du globe, passent à l'Ouest en traversant cette ligne, de sorte que l'alizé Nord-Est devient Nord-Ouest, au Sud de l'équateur, et que, réciproquement, l'alizé Sud-Est devient Sud-Ouest, au Nord de l'équateur.

Les précipitations suivent le mouvement du soleil, parce que les alizés arrivent toujours jusqu'au point où se produit le courant atmosphérique ascendant et que, après avoir dépassé l'hémisphère d'où il émane, l'alizé décharge sa vapeur, aussitôt qu'il s'est élevé jusqu'aux couches de nuages. Il en résulte que les pluies du tropique du Cancer sont accompagnées de vents Sud-Ouest, et celles du tropique du Capricorne, de vents Nord-Ouest. Au reste, on comprend que l'époque des pluies soit en rapport avec la latitude; que leur durée soit d'autant plus courte, que la région est plus voisine de la limite tropicale; d'autant plus longue, au contraire, que cette région est plus rapprochée de l'équateur, le soleil passant sur le

même point à des intervalles plus grands: 1^o quand il s'éloigne de l'équateur, 2^o quand il y retourne.

Ce que nous avons dit des effets de réfrigération produits par les montagnes, permet de concevoir que, plus une région intertropicale est montagneuse, élevée, voisine de l'équateur, surtout si elle est couverte de forêts, plus la période de pluie y est prolongée.

Dans les contrées arrosées par des rivières, qui peuvent se répandre aisément sur la plaine, la sécheresse du climat est combattue victorieusement, par les inondations périodiques ou par les irrigations, qui rendent à la terre l'eau soustraite par l'évaporation, ainsi que les principes ammoniacaux et salins enlevés par la culture. C'est ce que l'on observe en Égypte et en Chine, où les fleuves débordent chaque année, et à Bokhara, où le Sarafchan, qui sert à irriguer la plaine, est tellement épuisé, par la submersion des champs, qu'il ne peut atteindre l'Oxus.

L'humidité permanente, jointe à une température élevée, favorise aussi la végétation et donne aux forêts tropicales leur splendeur. Il convient de dire, toutefois, que, pour produire un effet utile, l'excès de l'eau doit pouvoir s'écouler dans des régions plus basses, sous peine de voir une contrée aussi richement dotée, se transformer en marécages, où la vie et la mort se mêlent perpétuellement et dont il se dégage des effluves pestilentiels.

D'autre part, un mélange de sécheresse et d'humidité, se succédant à des intervalles presque réguliers, constitue pour les cultures le plus heureux assemblage. Telle est la cause qui donne aux pays tempérés leur fertilité relative et la densité plus grande de leur population.

5^o VARIATION. — ACTION DES ÊTRES ORGANISÉS ET DE L'HOMME. — Nous avons étudié, dans les préliminaires de ce chapitre, les causes et les résultats de la variation, ainsi que l'influence décisive de cette propriété des êtres organisés, dans la lutte qu'ils ont à soutenir dans le combat pour la vie. Quant à l'action de l'homme et des animaux elle est de deux natures. Les animaux et l'homme favorisent la migration des espèces: les premiers d'une manière inconsciente; le second, pour répandre les plantes qui lui sont utiles. Mais où l'action de l'homme se fait sentir d'une façon désastreuse, c'est quand il transporte dans une région close (îles) des animaux destructeurs, qui en dévorent les végétaux et amènent l'anéantissement de sa flore primitive; c'est surtout lorsque, soit par des défrichements exagérés, soit pour ses besoins personnels ou pour ceux de l'industrie, il ravage les forêts ou les supprime, sans songer que, de cette manière, il diminue les précipitations aqueuses et transforme une contrée abondamment arrosée en un pays de plus en plus sec.

Station des plantes. — Les plantes croissent de préférence dans un milieu, plutôt que dans un autre; ce milieu spécial à chacune a reçu le nom de *Station*. On distingue un certain nombre de stations différentes :

1° La MÉR, où vivent les plantes dites *marines* (Algues, Zostéracées);

2 Les MARAIS SALÉS, les CÔTES, et les TERRAINS SALINS, où vivent les plantes *maritimes* et *salines* (Chénopodées, Rhizophora, etc);

3° Les EAUX DOUCES, séjour des plantes *aquatiques*, que l'on divise en *lacustres* (Nymphaea, Utriculaires), *fluviales* (Pota mots), *fontinales* (Beccabunga);

4° Les MARAIS, MARÉCAGES et TOURBIÈRES, qu'habitent les plantes *palustres*, et que l'on divise en trois sections : a) — *tourbières* à plantes sociales, pourvues de longues racines (Sphaignes, *Drosera*); b) — lieux à sous-sol humide et spongieux, où croissent les plantes dites *uligineuses* (*Caltha palustris*, *Pinguicula*); c) — marais habités par les plantes *marécageuses* (*Bidens cernua*, *Scheuchzeria*);

Les PRAIRIES et les PATURAGES, exclusivement peuplés de plantes vivaces, *sociales* (Graminées, Légumineuses, Composées) et dont la flore varie selon la localité, l'altitude, etc.;

6° Les TERRES CULTIVÉES, avec les végétaux dits de grande culture et ceux que la culture elle-même y amène ou qui y viennent des points environnants (Coquelicot, Bleuet, Nielle, Vipérine, dans les champs; Amarantes, *Chenopodium*, Hélianthèmes, dans les vignes);

7° Les SABLES, habités par des plantes diverses, dont le nom spécifique désigne l'habitat (*Arundo arenaria*);

8° Les FORÊTS, avec les essences d'arbres variables selon l'altitude, la latitude et le sol, et les nombreuses espèces qui croissent sous leur couvert;

9° Les HAIES, LES BUISSONS, avec leurs arbrisseaux et les plantes volubiles ou grimpantes qui les accompagnent (Liseron des haies, Clématites);

10° Les ROCHERS, PIERRAILLES, GRAVIERS, sur lesquels croissent les plantes dites *saxatiles* et *rupestres*. A ce groupe, il faut joindre les MURAILLES, dont les interstices nourrissent la Giroflée, le Muflier, divers *Sedum*;

11° Les DÉCOMBRES et le VOISINAGE DES HABITATIONS, à plantes rudérales, avides de sels azotés (Pariétaire, Chénopodées);

12° Les LIEUX STÉRILES ou SECS, dont les plantes sont très-variables, et qui abondent en espèces clair-semées;

13° Les MONTAGNES, dont la végétation varie avec l'altitude et la

latitude, mais dont les hautes régions sont occupées presque partout, par les plantes dites *alpines*;

14° Les LIEUX OBSCURS (cavernes, souterrains), habités par les espèces qui peuvent vivre en l'absence de toute lumière (certains Champignons);

15° Les ÊTRES VIVANTS OU MORTS (animaux et plantes), qui fournissent à leurs *parasites* les matériaux nécessaires à leur existence;

16° Enfin, les PRODUITS ou les RÉSIDUS, SOIT DE L'ASSIMILATION, SOIT DE LA DESTRUCTION DES ÊTRES ORGANISÉS, qui servent de substratum à de nombreux Champignons.

Patrie des plantes. — Pour si étendue que soit son aire, une plante est, en général, plus commune dans une région large ou restreinte, qu'on a nommée son *Centre de création* et qu'il vaudrait mieux appeler sa *Patrie*. Ce nom ne préjuge rien sur l'origine de la plante donnée; il indique seulement, que cette plante occupe une localité où, pour des motifs qui nous échappent, elle se trouve plus ou moins confinée. Il ne nous oblige pas à admettre qu'elle a été créée pour cette localité, car il faudrait alors en conclure qu'elle ne saurait vivre ailleurs, ou que, du moins, elle n'acquerrait pas, sur un autre point, un développement égal à celui qu'elle atteint dans son lieu d'origine. Ainsi considérée, la question de patrie reste dans le cadre restreint que nos connaissances actuelles nous permettent d'embrasser.

S'il fallait penser, avec Grisebach, que les plantes endémiques ont été créées exclusivement pour la localité qu'elles habitent, on s'expliquerait difficilement qu'une espèce, d'ordre aussi élevé que le *Campanula Vidalii*, ait pu naître sur le seul îlot des Açores où on l'a rencontrée. Il semble, d'autre part, qu'un végétal de cette sorte devrait réunir de telles qualités de résistance à l'extension des autres, que ceux-ci ne pourraient s'établir dans son domaine.

Or, l'observation montre que, le plus souvent, les espèces étrangères refoulent les espèces endémiques et, parfois même, finissent par les anéantir. Il paraît donc vraisemblable que les plantes endémiques, arrivées par hasard dans une localité dont elles ne pouvaient sortir, se sont adaptées à leur nouveau milieu et y ont pris des formes en rapport avec les nécessités de leur nouvelle existence. Le *Campanula* confiné par la mer sur son rocher des Açores, est devenu le *C. Vidalii*, et le *Welwitschia*, ne pouvant franchir le Soudan, pour pénétrer dans le Sahara, s'est maintenu seulement sur l'aride bande littorale du Kalahari.

Pour des plantes à aire si étroite, la question de patrie est aisée à résoudre. Mais, lorsqu'une espèce a franchi ses limites primitives, à une époque reculée, et s'est répandue dans des localités séparées

par de grandes distances, où elle a fondé des variétés durables, on ne saurait dire laquelle de ces variétés se rapproche le plus du type et quelle localité est la patrie originelle de l'espèce: tel est le Cèdre. (v. p. 291). De même, les espèces si nombreuses du genre *Chinchona* sont certainement issues d'une même espèce primitive, dont on ignore le lieu d'origine, (bien que ce lieu se trouve, sans contredit, en un point des Cordillères), parce que la formation de ces espèces remonte très-loin dans le passé.

L'existence d'une plante, dans une localité restreinte, permet donc de considérer cette localité comme étant sa patrie, mais ne prouve pas que le type, dont est sortie la plante donnée, a été créé dans ce même endroit.

Lorsque rien, dans le présent, ne permet de dire pourquoi une espèce est ainsi confinée, au lieu de se présenter partout où elle aurait pu prospérer aussi bien, on est forcé de croire qu'elle est le représentant d'une végétation éteinte, le dernier anneau d'une chaîne dont les anneaux intermédiaires ont disparu. Les relations lointaines entre ces espèces endémiques et les flores anciennes, sont difficiles à saisir. Néanmoins, dans certaines îles favorablement situées, il est possible de retrouver, jusqu'à un certain point, l'origine des espèces endémiques et immigrées, d'assister à leur lutte et de voir quelles conditions ont présidé à l'établissement de la flore actuelle. Les îles Britanniques ont été séparées du continent à une époque récente et, d'autre part, elles sont à demi entourées par les côtes Nord-Ouest de l'Europe. On comprend donc que leur flore ne renferme pas d'espèces endémiques. Au contraire, l'archipel des *Indes occidentales*, qui s'étend de la côte Nord-Est du Venezuela à la Floride, possède une flore riche en espèces endémiques. La plupart de ces îles sont d'origine ancienne et tout porte à croire qu'elles ont été jadis en relation avec le continent, dans l'espace occupé aujourd'hui par la mer des Antilles, car les fossiles miocènes qu'on y rencontre offrent la plus grande ressemblance avec ceux du littoral Ouest de l'Amérique du Sud. On peut donc supposer que les espèces endémiques n'y ont pas été formées sur place, mais dérivent de l'antique flore miocène, et se sont conservées dans les seules localités où elles ont trouvé un abri, contre les immigrations de plantes étrangères. Ce qui permet de supposer que l'introduction de celles-ci est de date récente, c'est qu'elles appartiennent, pour la plus grande partie, à la flore de la Guyane et du Venezuela; que leur nombre est en quelque sorte en rapport avec le voisinage relatif des lieux d'émigration; qu'enfin leur degré de pénétration se lie immédiatement à la nature du sol, à l'altitude et à la variété d'exposition des montagnes de ces îles. C'est ainsi que la montueuse

Jamaïque, avec une étendue dix fois moindre, possède un nombre (275) d'espèces endémiques presque égal au tiers de celles de Cuba (929), tandis qu'on a pu en découvrir à peine des traces sur les calcaires des îles Caraïbes, qui sont dépourvues de montagnes.

Quoi qu'il en soit, disons que la patrie d'une espèce est tantôt très-étendue, auquel cas l'espèce est dite *sporadique*; tantôt localisée dans un espace restreint, comme les *Sequoia* dans la Californie, le Muscadier à Ceylan. Cette localisation se montre aussi, quoique moins fréquemment, pour les genres, comme les *Devauzia* en Australie, les Mésébrianthèmes au Cap, et peut même s'étendre à des familles, telles que les Simaroubées dans l'Amérique du Sud, les Épacridées dans l'Australie, etc.

En étudiant l'origine des végétaux, nous avons dit que ces êtres se sont montrés à des époques d'autant plus anciennes, qu'ils appartiennent à des groupes moins élevés, bien que, depuis leur apparition, ils aient tendu à la production de formes de plus en plus parfaites. Il ne faudrait pas supposer, cependant, que les formes inférieures aient une moindre diffusion. La simplicité d'un organisme comportant, au contraire, une plus grande facilité d'adaptation et de résistance, il est aisé d'en conclure que les êtres les plus répandus sont ceux dont l'organisation est la moins compliquée. Aussi les relevés faits, pour déterminer l'étendue relative de l'aire des divers groupes de végétaux, ont-ils montré que ces groupes se répartissent dans l'ordre ci-après, en allant de ceux dont l'aire est la plus vaste à ceux qui occupent l'espace le plus restreint: Cryptogames Amphigènes, Crypt. Acrogènes, Monocotylédones, Dicotylédones.

L'aire d'une espèce est d'autant plus étendue, que le milieu dans lequel elle vit est plus commun. Telles sont les plantes qui habitent les eaux, les marécages, les prairies humides, les côtes maritimes et les terrains salés. Il en est de même pour les espèces des steppes et des déserts, qui ont, toutefois, une moindre extension, ces sortes de stations ayant un climat variable avec la latitude et l'altitude et surtout une étendue moins considérable.

On conçoit, en outre, que les espèces annuelles, dont la période végétative peut être accélérée, si elles reçoivent une somme de chaleur suffisante, et dont l'existence dans une localité peut n'être qu'éphémère, aient une aire très-vaste, tandis que l'aire des espèces vivaces, surtout celle des arbres, est nécessairement plus restreinte, parce que ces végétaux ont besoin d'un temps plus long, pour former leur couche ligneuse et réunir les matériaux nécessaires à l'évolution de l'année suivante.

Enfin, l'aire d'une plante est d'ordinaire en rapport avec les moyens de dissémination de ses graines. Les Synanthérées, pour-

tant si bien pourvues, en général, semblent faire exception à cette règle, quoique nos Chardons se soient si largement répandus dans les Pampas et que l'*Erigeron canadensis* occupe une si grande place dans nos campagnes.

Quand on s'avance des pôles vers l'équateur, on voit la végétation se modifier peu à peu. D'abord réduite à un petit nombre d'espèces chétives, dont la plupart dépassent à peine de quelques centimètres le sol qui les porte, elle devient de plus en plus florissante, à mesure que l'on s'éloigne de ces régions désolées. Les espèces, les genres, les familles se multiplient et l'on arrive ainsi, par une gradation incessante, jusqu'à ces contrées intertropicales, où la flore revêt un luxe, une magnificence indescriptibles. Mais la succession des formes végétales ne constitue pas, dans ce long parcours, une série ininterrompue de flores qui se lient les unes aux autres. De hautes montagnes, des mers, parfois seulement des rivières forment souvent, entre deux flores contiguës, des barrières infranchissables, que les différences de climat, déterminées par l'altitude ou l'exposition, accentuent encore davantage.

En admettant pour point de départ les accidents topographiques d'une contrée, on s'élève à la conception des *Flores naturelles*. Dans le domaine de ces flores, les formes végétales, aussi bien que leur disposition, permettent de reconnaître un certain degré de concordance et chacune présente des conditions climatiques particulières, auxquelles doivent répondre les plantes qu'elles renferment : « La loi suprême, servant de base à l'établissement persistant de ces flores naturelles, se trouve dans les barrières qui en ont entravé ou complètement empêché le mélange (Grisebach). » Ainsi, prises dans leur sens le plus général, les flores naturelles sont essentiellement caractérisées par un certain nombre de formes, par une manière d'être spéciale de la végétation, commune à des régions plus ou moins étendues, dont les flores locales se relient assez bien en un ensemble qu'on a nommé des *Domaines de végétation*.

L'étude comparée de ces domaines nécessite des développements considérables et ne saurait être entreprise dans un ouvrage élémentaire.

Nous terminons donc ici le chapitre relatif à la géographie botanique, renvoyant ceux de nos lecteurs que ces questions intéressent à l'ouvrage si complet du savant M. Grisebach.

TABLE MÉTHODIQUE DES MATIÈRES

PRÉFACE.	v
INTRODUCTION.	1

ORGANOLOGIE ET PHYSIOLOGIE

HISTOLOGIE.	2	<i>Division de la cellule.</i>	31
CELLULES.	3	<i>Matière intercellulaire.</i>	32
Enveloppe de la cellule.	4	FIBRES.	34
Forme.	4	VAISSEAUX.	35
Modification de l'enveloppe.	7	Vaisseaux proprement dits.	35
Épaississement de la paroi.	12	Trachées.	35
Contenu de la cellule.	14	Fausses trachées.	36
Protoplasma.	15	Laticifères.	37
Chlorophylle.	16	ORGANOGRAPHIE.	39
Amidon.	18	ORGANES DE NUTRITION.	39
Aleurone.	22	ORGANES AXILES.	39
Inuline.	23	RACINE.	39
Tannin.	23	Diverses sortes de racines.	40
Sucres.	24	Rhizotaxie.	41
Gommes et mucilages.	24	Structure de la racine.	41
Matières grasses.	25	Formation de la racine.	42
Matières cireuses.	25	Différenciation des tissus.	44
Essences, résines, oléo-résines, haumes.	26	A. Chez les Dicotylédones.	44
Origine et multiplication des cellules.	26	B. Chez les Monocotylédones.	46
1 ^o Division.	27	C. Chez les Acotylédones.	46
2 ^o Endogénie.	27	Élongation de la racine.	46
Modes de genèse cellulaires d'après Sachs.	29	Caractères de la racine formée.	46
1 ^o Renouvellement.	29	Racines des plantes parasites.	47
2 ^o Conjugaison.	29	Succintori.	48
3 ^o Multiplication par division du protoplasma.	31	Racines adventives	47
<i>Formation cellulaire libre.</i>	31	Rhizogènes.	49
		Formation des racines adventives	49
		Coléorhize.	51
		Pilorhize.	51
		Spongiolé.	51

tant si bien pourvues, en général, semblent faire exception à cette règle, quoique nos Chardons se soient si largement répandus dans les Pampas et que l'*Erigeron canadensis* occupe une si grande place dans nos campagnes.

Quand on s'avance des pôles vers l'équateur, on voit la végétation se modifier peu à peu. D'abord réduite à un petit nombre d'espèces chétives, dont la plupart dépassent à peine de quelques centimètres le sol qui les porte, elle devient de plus en plus florissante, à mesure que l'on s'éloigne de ces régions désolées. Les espèces, les genres, les familles se multiplient et l'on arrive ainsi, par une gradation incessante, jusqu'à ces contrées intertropicales, où la flore revêt un luxe, une magnificence indescriptibles. Mais la succession des formes végétales ne constitue pas, dans ce long parcours, une série ininterrompue de flores qui se lient les unes aux autres. De hautes montagnes, des mers, parfois seulement des rivières forment souvent, entre deux flores contiguës, des barrières infranchissables, que les différences de climat, déterminées par l'altitude ou l'exposition, accentuent encore davantage.

En admettant pour point de départ les accidents topographiques d'une contrée, on s'élève à la conception des *Flores naturelles*. Dans le domaine de ces flores, les formes végétales, aussi bien que leur disposition, permettent de reconnaître un certain degré de concordance et chacune présente des conditions climatiques particulières, auxquelles doivent répondre les plantes qu'elles renferment : « La loi suprême, servant de base à l'établissement persistant de ces flores naturelles, se trouve dans les barrières qui en ont entravé ou complètement empêché le mélange (Grisebach). » Ainsi, prises dans leur sens le plus général, les flores naturelles sont essentiellement caractérisées par un certain nombre de formes, par une manière d'être spéciale de la végétation, commune à des régions plus ou moins étendues, dont les flores locales se relient assez bien en un ensemble qu'on a nommé des *Domaines de végétation*.

L'étude comparée de ces domaines nécessite des développements considérables et ne saurait être entreprise dans un ouvrage élémentaire.

Nous terminons donc ici le chapitre relatif à la géographie botanique, renvoyant ceux de nos lecteurs que ces questions intéressent à l'ouvrage si complet du savant M. Grisebach.

TABLE MÉTHODIQUE DES MATIÈRES

PRÉFACE.	v
INTRODUCTION.	1

ORGANOLOGIE ET PHYSIOLOGIE

HISTOLOGIE.	2	<i>Division de la cellule.</i>	31
CELLULES.	3	<i>Matière intercellulaire.</i>	32
Enveloppe de la cellule.	4	FIBRES.	34
Forme.	4	VAISSEAUX.	35
Modification de l'enveloppe.	7	Vaisseaux proprement dits.	35
Épaississement de la paroi.	12	Trachées.	35
Contenu de la cellule.	14	Fausses trachées.	36
Protoplasma.	15	Laticifères.	37
Chlorophylle.	16	ORGANOGRAPHIE.	39
Amidon.	18	ORGANES DE NUTRITION.	39
Aleurone.	22	ORGANES AXILES.	39
Inuline.	23	RACINE.	39
Tannin.	23	Diverses sortes de racines.	40
Sucres.	24	Rhizotaxie.	41
Gommes et mucilages.	24	Structure de la racine.	41
Matières grasses.	25	Formation de la racine.	42
Matières cireuses.	25	Différenciation des tissus.	44
Essences, résines, oléo-résines, haumes.	26	A. Chez les Dicotylédones.	44
Origine et multiplication des cellules.	26	B. Chez les Monocotylédones.	46
1 ^o Division.	27	C. Chez les Acotylédones.	46
2 ^o Endogénie.	27	Élongation de la racine.	46
Modes de genèse cellulaires d'après Sachs.	29	Caractères de la racine formée.	46
1 ^o Renouvellement.	29	Racines des plantes parasites.	47
2 ^o Conjugaison.	29	Succintori.	48
3 ^o Multiplication par division du protoplasma.	31	Racines adventives.	47
<i>Formation cellulaire libre.</i>	31	Rhizogènes.	49
		Formation des racines adventives	49
		Coléorhize.	51
		Pilorhize.	51
		Spongiolé.	51

Conséquences pratiques de la production des racines adventives.	52	Modification du cycle foliaire.	99
Bouturage.	52	Homodromie et hétérodromie.	100
Marcottage.	52	Structure des feuilles.	100
TIGE.	53	Faisceaux.	101
Traonc.	54	Parenchyme.	101
Moelle.	54	Épiderme.	102
Bois.	55	Développement des feuilles.	102
Rayons médullaires.	56	Bourgeons.	102
Zone génératrice.	57	Bulbilles.	104
Écorce.	55	Préfoliation.	104
Liber.	57	Ramification.	105
Parenchyme cortical.	59	Goudants et tubercules.	109
Suber.	60	Greffe.	109
Épiderme.	62	MODIFICATION DES ORGANES DE NUTRITION.	111
Épiderme proprement dit.	62	TRANSFORMATIONS ACCIDENTELLES.	111
Cuticule.	62	LES.	111
Stomates.	63	Anomalies.	111
Lenticelles.	65	Monstruosités.	112
Poils et glandes.	66	TRANSFORMATIONS NORMALES.	113
TIGE DES DICOTYLÉDONES HELIACÉES.	67	Vrilles.	113
Stipe.	67	Piquants.	114
Stipe des Monocotylédones.	67	FONCTIONS DES ORGANES DE NUTRITION.	115
— Palmiers.	68	Absorption.	116
— Liliacées.	70	Circulation.	120
Stipe des Fougères.	70	Sève ascendante.	121
CHAUME.	71	Sève élaborée.	124
RHIZOME.	71	Giration et Cyclose.	128
BULBE.	74	Excrétions.	128
DÉVELOPPEMENT DE L'AXOPHYTE	75	Transpiration.	130
Formation des tissus de la tige.	75	Respiration.	132
Dimension des arbres.	81	Coloration.	135
Direction des axes.	81	Assimilation et désassimilation.	135
ORGANES APPENDICULAIRES.	83	Origine des éléments gazeux.	137
FEUILLE.	83	Éléments des cendres.	141
Forme des feuilles.	83	Étude des réactions qui se produisent dans l'intérieur de la plante.	145
Gaine.	83	Récapitulation.	153
Stipules.	84	ORGANES DE REPRODUCTION.	156
Pétiole.	85	FLEUR. GÉNÉRALITÉS.	156
Limbe.	87	INSERTION.	165
Disposition des feuilles.	91	Symétrie de la fleur.	166
Phyllotaxie.	92	Préfloraison.	169
Feuilles alternes.	92	INFLORESCENCE.	171
Cycle et angle de divergence.	96	Inflorescences indéfinies.	174
Rapports phyllotaxiques.	97	Inflorescences définies.	179
Spire génératrice.	98	Calice.	184
Feuilles opposées et verticillées.	99		

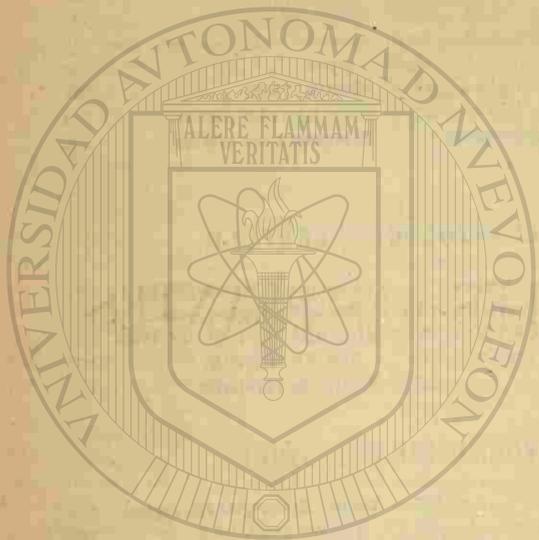
Corolle.	186	Hybrides et Métis.	224
Androcée.	191	FRUIT.	225
Étamines.	193	Péricarpe.	227
Pollen.	199	Déhiscence.	228
Pistil ou Gynécée.	200	CLASSIFICATION DES FRUITS.	232
Stigmate et style.	203	Tableau de cette classification.	240
Ovaire.	205	GRAINE.	241
Ovule.	209	Épisperme.	241
Disque, Nectaires et Staminodes	213	Amande : Périsperme, Embryon.	243
Fécondation.	414	GERMINATION.	247
Arille, Arillode, Strophiole, Caroncule.	219	Température des plantes.	251
Circonstances qui favorisent la fécondation.	220	Mouvements des plantes.	252

PALÉONTOLOGIE VÉGÉTALE

Ce que furent les premiers habitants du globe terrestre	260	Règne des Gymnospermes.	264
Règne des Thalassophytes.	260	Règne des Angiospermes.	263
Règne des Cryptogames vasculaires.	261	HISTOIRE DE L'ÉVOLUTION DES VÉGÉTAUX.	273
		Théorie de l'évolution.	274

GÉOGRAPHIE BOTANIQUE

Origine des espèces.	286	Théorie de l'origine des espèces.	291
Modifications des types.	286	Tapis végétal. Flore.	295
Conservation ou destruction des formes. Combat pour la vie.	285	Aire des espèces.	295
Dispersion des formes.	288	Habitations et habitat.	295
Flores locales.	288	Influences qui réagissent sur la répartition des plantes.	293
Les flores régionales sont-elles dues à une création indépendante.	288	Température.	296
Relations entre la flore actuelle et les flores antérieures.	289	Lumière.	300
		Sol.	300
		Humidité et sécheresse.	303
		Station des plantes.	303
		Patrie des plantes.	303



LES

FAMILLES DES PLANTES

UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

DU MÊME AUTEUR

COURS ÉLÉMENTAIRE DE BOTANIQUE

I. — Anatomie et physiologie végétales, paléontologie végétale, géographie botanique, 1 vol. in-18 jésus, de 316 pages avec 404 figures. 4 fr

II. — Les Familles des Plantes, 1 vol. in-18 jésus de 450 pages avec 373 figures. 5 fr.

LE MÊME OUVRAGE, cartonné en un seul volume, comprenant les deux parties. 10 fr.

NOUVEAUX ÉLÉMENTS D'HISTOIRE NATURELLE MÉDICALE, comprenant des notions générales sur la minéralogie, la zoologie et la botanique, l'histoire et les propriétés des animaux et des végétaux utiles ou nuisibles à l'homme, soit par eux-mêmes, soit par leurs produits, 3^e édition, 1885, 2 vol. in-18 jésus de 1500 pages avec 821 figures. 12 fr.

ÉTUDE DU RÔLE DES RACINES DANS L'ABSORPTION ET L'EXCRÉTION, thèse de doctorat en sciences. Strasbourg, 1861, in-4^o, 120 pages.

LES SOLANÉES, thèse d'agrégation de l'École de pharmacie. Paris, 1861, in-4^o, 152 pages et 6 planches.

DU PROTOPLASMA, thèse inaugurale. Montpellier, 1871, in-4^o, 78 p.

DICTIONNAIRE ÉLÉMENTAIRE D'HISTOIRE NATURELLE, comprenant l'histoire naturelle générale, la géologie, la paléontologie, la minéralogie, la botanique, la zoologie, l'anatomie et la physiologie comparées. 2 vol. gr. in-8^o (* n^o réparation)

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

LYON. — IMPRIMERIE PIÉRAT AÏNE, RUE GENTIL, 4

COURS ÉLÉMENTAIRE DE BOTANIQUE

II

LES

FAMILLES DES PLANTES

PAR

D. CAUVET

PROFESSEUR A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON
DOCTEUR EN MÉDECINE ET EN SCIENCES NATURELLES
ANCIEN PROFESSEUR D'HISTOIRE NATURELLE A L'ÉCOLE DE PHARMACIE
DE NANCY

Avec 373 figures intercalées dans le texte

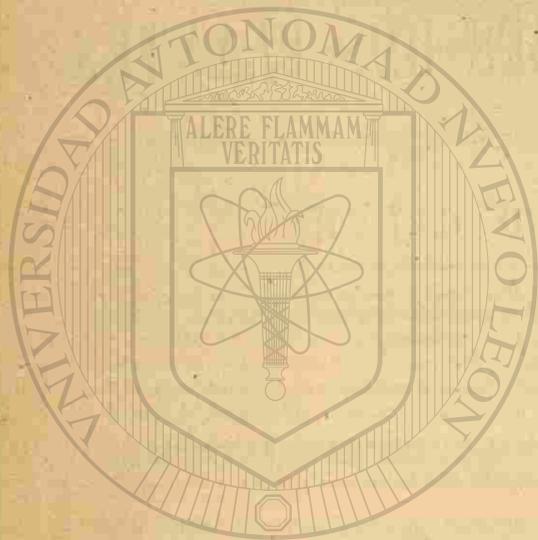


PARIS
LIBRAIRIE J.-B. BAILLIÈRE ET FILS

19, RUE HAUTEFEUILLE, PRÈS DU BOULEVARD SAINT-GERMAIN

1885

Tous droits réservés



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA

DIRECCIÓN GENERAL DE

COURS ÉLÉMENTAIRE

DE

BOTANIQUE

BOTANIQUE SYSTÉMATIQUE

La Botanique systématique a pour objet la description des plantes et leur répartition en groupes d'ordre de plus en plus élevé.

Individu. — Quand on regarde autour de soi, dans la nature, on voit qu'aucun végétal ne ressemble à un autre. Chacun se distingue de ceux auxquels il ressemble le plus, par des différences de taille, de forme générale, d'aspect, etc. Il se différencie donc nettement de tous les autres: c'est un *Individu*.

Espèce. — En réunissant, par la pensée, tous les individus qui offrent la plus grande somme de ressemblances, on arrive à en constituer un groupe, d'ordinaire bien défini. L'ensemble des individus compris dans ce groupe a été nommé *Espèce*.

On n'est pas d'accord sur la valeur de ce terme.

1^o Pour les uns: l'*Espèce* est l'ensemble des individus qui se ressemblent entre eux, autant que chacun ressemble à ses parents et à sa postérité.

2^o Pour les autres: l'*Espèce* est une forme constante d'individus se reproduisant de leur graine.

Cette dernière définition ne nous semble pas devoir être acceptée. Si elle était admise, l'espèce serait la série, dans le temps, des individus issus les uns des autres: il existerait donc autant d'espèces, qu'il existe d'individus différents. Nous lui préférons la première, bien qu'elle ne soit pas absolument rigoureuse.

Variation, Variété, Race. — En étudiant les causes qui favorisent la fécondation, nous avons dit que, même chez les plantes her-

maphrodites, le croisement entre individus est presque la règle; que les individus capables de se féconder mutuellement sont souvent dichogames, ou que leurs organes sexuels sont dimorphes ou trimorphes; qu'enfin, l'autofécondation étant assez rare, beaucoup de plantes peuvent être considérées, soit comme exclusivement mâles, soit comme exclusivement femelles, soit comme androgynes.

C'est surtout sous l'état androgyne, que les individus hermaphrodites ou prétendus tels doivent être étudiés.

On doit d'abord se demander s'il y a réciprocité entre deux individus : A et B,

A reçoit-il seulement le pollen de B et B le pollen de A? Ceci paraît naturel, quand A et B sont les deux seuls individus de même espèce croissant dans une région donnée. Mais, lorsqu'une même région comprend beaucoup d'autres individus de la même espèce, peut-on supposer que, si A est fécondé par B, il fécondera B à son tour? Cela semble peu admissible et il est probable que le pollen de A, emporté par le vent ou par les Insectes, ira féconder une autre plante, qui peut être à la fois M, S, Z, ou seulement l'une d'elles. Quand Darwin faisait ses expériences sur la fécondation croisée des *Primula* longistyles et brévistyles, il est évident qu'il ne fit pas de choix et prit le pollen de plantes quelconques, pourvu qu'elles fussent, selon le besoin, longistyles ou brévistyles.

Ainsi fait la nature. Or, dans la nature, les individus, qui se fécondent réciproquement ou non, ne sont pas identiques. Le mâle et la femelle diffèrent sans doute, par la vigueur, la taille, l'élégance, etc. Le progéniteur le plus vigoureux imprimera le cachet de sa puissance au nouvel être, qui offrira, pourtant, certains des caractères de son deuxième parent : par exemple, l'un donnera sa force, l'autre transmettra sa grâce au produit de leur union. Celui-ci différera donc de chacun de ses parents, tout en offrant des caractères généraux identiques aux leurs. Mais, ici, interviendra une action nouvelle : le milieu. A moins d'être pourvue de moyens puissants de dissémination, la graine germera au voisinage du lieu où vécut sa mère et sera, comme celle-ci, soumise aux actions qui déterminèrent, chez elle, la prédominance de la vigueur ou de la grâce. S'il arrive que, par un cas fortuit, les deux progéniteurs diffèrent à peine; s'ils possèdent des propriétés à peu près identiques, le nouvel être, croissant dans le milieu, qui favorisa la production de ces propriétés, et étant soumis aux mêmes influences, le nouvel être tendra à perpétuer, en les accentuant, les caractères hérités de ses parents.

C'est ainsi que se produisent les Races. La race est donc une production exclusive du milieu; elle est fortuite, car la plante-mère aurait pu être fécondée par un individu moins similaire. Comme elle

procède d'individus très-voisins, on comprend qu'elle est très-fertile. Mais, si les causes qui l'ont produite disparaissent, si même une seule cause vient à manquer, la race dégénère; elle retourne à l'un de ses progéniteurs : elle s'abatardit.

Aussi, quand elle est utile à l'homme, la race est-elle l'objet de soins constants : on la perpétue par sélection, par l'incessante continuité des raisons de milieu, qui l'ont fait naître et qui ont accentué ses caractères. Parfois l'homme la crée :

1° Lorsque, dans un champ de Blé, un observateur a vu quelques plantes lever, puis fructifier plus vite que les autres et cela en des pays à saison chaude courte, cet observateur a récolté les grains issus de ces plantes, les a semés à part et, après quelques générations, il a obtenu une Race hâtive.

Là où le printemps est froid, au contraire, tandis que la saison chaude se prolonge pendant l'automne, le cultivateur discernera les plantes les mieux appropriées à ces conditions; il sèmera à part les grains à germination moins précoce et fera une Race tardive.

2° Si, dans un troupeau, un mouton naît avec des jambes courtes, qui ne lui permettent pas de franchir les barrières du domaine; si, au contraire, les autres moutons ont de longues jambes, qui facilitent leurs habitudes vagabondes, le propriétaire du troupeau cherchera à multiplier la forme nouvelle et, par des croisements intelligents, produira une Race sédentaire.

Les races, dont on vient de voir la formation, sont dues à l'intervention exclusive de l'homme. S'il n'était pas intervenu (pour choisir et perpétuer), la variation accidentelle serait restée sans influence sur les générations ultérieures. En se croisant avec d'autres individus quelconques, le nouveau type aurait produit des êtres de plus en plus éloignés de lui et le retour au type primitif se serait effectué. Toutefois, on peut et l'on doit admettre que, si, dans l'état de nature, un individu pourvu d'une qualité spéciale (*précocité, retardement, brièveté des jambes*) est confiné dans une région, où cette qualité lui permet de prévaloir sur ses congénères, il tendra à se perpétuer. Ces conditions sont, on le conçoit, très-rarement remplies et c'est pourquoi les races naturelles sont très-rares.

La modification première, qui s'est accentuée plus tard par hérédité, est ce qu'on appelle une Variation.

La variation est donc la forme initiale, d'où naîtra la race.

Mais, comme la variation est accessible à toute action extérieure, tant qu'on n'a pas réussi à la fixer; comme le croisement régulier, inconscient, effectué par les moyens ordinaires de la nature, ne lui permet pas de perpétuer sa forme, il est évident que, sans une intervention intelligente, elle cessera avec l'individu qui l'a offerte.

Perpétuer une forme, au moyen de la fécondation artificielle, est d'autant plus difficile, que l'on n'est pas toujours certain d'arriver au résultat désiré. Aussi les variations, qu'on a intérêt à conserver, sont-elles multipliées par des procédés spéciaux, journallement employés en horticulture, c'est-à-dire, par *bouture*, *marcotte*, *greffe*, *éclatement*.

Si la fécondation se fait entre individus plus dissemblables, le nouvel être différera davantage de ses progéniteurs; dans tous les cas, il ne ressemblera exactement à aucun d'eux. Il sera, d'ailleurs, très-fertile et le croisement lui aura communiqué peut-être une plus grande énergie. Comme la race, il résulte d'une métisation et, si ses descendants se trouvent dans les conditions favorables, si surtout ils sont assez nombreux, pour se féconder réciproquement, la forme nouvelle tendra à se perpétuer.

Cette forme garde les caractères propres au type spécifique; pourtant elle en diffère par une accentuation plus profonde de quelques-uns de ces caractères: on dit alors qu'une *Variété* est apparue.

Ainsi la variation, la race, la variété sont accidentelles.

La *Variation* est une forme passagère et fugace, difficile à conserver.

La *Race* est une variation, de nature plus tenace peut-être, que la sélection naturelle propage rarement et que l'on conserve à peu près exclusivement, par sélection artificielle.

La *Variété* est une variation plus résistante et qui se perpétue naturellement, tant que durent les causes au milieu desquelles elle s'est produite.

Jusqu'ici, l'origine des modifications du type a été rapportée au croisement entre individus plus ou moins dissemblables. On conçoit, d'ailleurs, que les résultats de ces croisements soient dus à une influence non encore mentionnée: l'*Hérédité*. Mais, si l'hérédité explique la formation d'un individu mixte, elle n'indique pas la cause des différences observées entre les progéniteurs de cet individu.

Dans l'article relatif à la *Géographie botanique*, nous avons exposé les causes de ces différences. Nous y reviendrons, pour ne pas obliger le lecteur à retourner en arrière et, surtout, parce que ces causes ne sauraient être trop rappelées.

Parmi les causes déterminantes des différences entre les individus, la plus active, sans contredit, est celle qu'on a nommée l'*Influence du milieu*. L'expérience journalière montre, en effet, que, sous peine de mort, chaque être doit s'*adapter* au milieu dans lequel il se trouve enchaîné. Cette adaptation ne se fait pas sans amener des désordres, dans l'existence de l'être forcé de se plier à des conditions

nouvelles: il subit donc des modifications, le plus souvent involontaires, mais qui lui permettent de résister et de se reproduire, ou qui marquent sa défaillance et sa disparition.

L'influence du milieu se complique, en outre, de la lutte incessante, que tout individu doit soutenir à la fois, contre les éléments, contre ses rivaux, contre ses ennemis, pour vivre et se perpétuer. Cette lutte a été nommée, par Darwin, le *Combat pour la vie*. Le combat pour la vie est-il une cause de variation? Non certes. Dans la lutte pour l'existence, chacun se défend avec les armes que la nature lui a données. Mais ces armes, le combat pour la vie ne les a pas fait naître. Il les utilise, les développe même par l'usage; si l'être qui les possède reste vainqueur, la propriété s'accroît de plus en plus, par le croisement ou l'accouplement des individus les mieux doués, c'est-à-dire, des plus résistants, des *victorieux*. En voici des exemples:

1° Les Céréales à végétation rapide, qui mûrissent leurs graines dans le plus bref délai, peuvent s'élever au Nord plus que celles de nos contrées.

2° Si une plante terrestre se développe accidentellement sur un sol humide, il est à croire que, si elle s'y reproduit, ses descendants seront plus aptes à s'y propager que ceux qui proviendront de végétaux de même espèce nés sur un terrain sec.

3° Si deux individus ayant mêmes besoins, croissent côte à côte, le plus vigoureux étouffera l'autre, soit en lui prenant sa lumière, soit en tirant du sol la majeure part des matériaux alibiles.

4° Si les deux individus ont des besoins différents, mais, si l'un trouve abondamment répandues dans le sol les substances dont il a besoin, tandis que les substances nécessaires à l'autre y sont rares, le premier sera plus résistant que le second, et celui-ci périra ou tendra à disparaître. Mais, si les deux plantes voisines sont inégalement affectées par les agents extérieurs, si la plus faible est mieux protégée contre le froid, ou contre la sécheresse, ou contre l'humidité, la plus forte sera la vaincue, si elles sont soumises à un froid prolongé, ou à une sécheresse persistante, ou à des pluies longtemps continuées.

La forme ainsi conservée ne devra pas sa qualité de résistance au combat pour la vie. Cette qualité a été acquise accidentellement et elle s'est perfectionnée sous l'influence du milieu. La disparition de ses adversaires lui permettra de se façonner, de s'adapter de plus en plus aux nécessités de ce milieu, d'y persister, d'y devenir dominante. Ici, par la suite des temps, l'hérédité, jointe à la continuité des causes premières, sera le facteur de la variété, qui pourra s'élever peu à peu à la dignité d'*Espèce*.

Nous avons dit que Naegeli regarde la variation comme une

propriété innée. La tendance à la variation serait donc une qualité inhérente à l'individu, une propriété exclusive, qui agit par elle-même. Cela est peu admissible. On a vu comment l'influence du milieu modifie les êtres vivants et comment la sélection naturelle, suite du combat pour la vie, accentue, par hérédité, la propriété acquise. Il faut donc penser que la tendance à la variation est une faculté d'adaptation, due à une sorte de plasticité des organismes, et dont les résultats deviennent de plus en plus sensibles, à mesure que l'influence du milieu agit sur une plus longue suite de générations. Si, à cette faculté d'adaptation et aux modifications qu'elle détermine, on ajoute l'influence du croisement entre individus, on conçoit comment peuvent se former de nouveaux types.

La *Race*, la *Variété* se distinguent par de faibles caractères. L'une et l'autre se produisent spontanément. Mais, tandis que la *race* ne se perpétue guère que par les soins de l'homme, la *variété*, plus fixe et moins accessible aux influences du dehors, peut se perpétuer seule, dans certaines circonstances. Toutefois, quand une race a été perpétuée artificiellement, pendant une longue série de générations, l'hérédité peut lui avoir imprimé une fixité suffisante, pour qu'elle se conserve. Dans ces conditions, *race* et *variété* se confondent et l'on dit indifféremment que telle forme cultivée est une race ou une variété.

Souvent même la multiplicité des formes est si grande, qu'on ne sait à quel type originel il faut les rapporter. C'est ainsi que les nombreuses variétés des Choux cultivés sont attribuées aux 2-3 formes réparties dans la région méditerranéenne; que Naudin indique 3 formes originelles, pour les variétés des Courges, et qu'on ne sait, parmi les variétés du Maïs, quelle forme doit être considérée comme type. Si les variétés sont d'espèce arborescente et ont été propagées par greffe, bouture ou marcotte, leur retour à la forme type est rapide, quand on sème leurs graines. Aussi Decaisne a-t-il pu rapporter au seul *Pirus communis*, toutes les prétendues variétés de Poiriers, ces variétés n'étant que de simples variations.

En l'état actuel des choses, il semble que l'espèce soit incapable de produire de nouveaux types, et l'observation journalière paraît donner raison aux partisans de la fixité.

Il suffit pourtant d'ouvrir une flore, pour voir que cette opinion ne saurait être absolue. Les formes si nombreuses offertes, par les genres *Rubus*, *Rosa*, *Hieracium*, sont regardées, par certains auteurs, comme d'espèces différentes et, par d'autres, comme variétés, soit d'une seule espèce, soit d'un petit nombre d'espèces. Nous avons dit (t. I, p. 293-294) que l'on rapporte généralement, à 3 groupes, les variétés fécondes des *Hieracium* indigènes. Ces groupes n'offrent

entre eux, aucune forme de transition. Comme ces plantes n'ont pas d'histoire, nous ne pouvons interroger le passé, pour en connaître l'espèce originelle. Chaque groupe provient-il d'un type distinct, ou dérivent-ils tous d'un seul type? Les caractères qui les différencient ont au moins autant de valeur, que ceux qui distinguent certaines espèces. Mais ils se ressemblent tellement, à certains égards, qu'on ne peut les ériger en espèces, sous peine d'être obligé de subdiviser aussi les groupes et de multiplier beaucoup le nombre de ces espèces. Cette difficulté d'appréciation et la réserve qu'elle impose montrent que, si les variétés des *Hieracium* ne sont pas encore suffisamment différenciées, elles s'écartent assez les unes des autres, pour qu'on puisse les regarder comme autant d'espèces en voie d'évolution.

Il se peut donc que des espèces nouvelles se produisent à l'heure actuelle. Il suffit, pour cela que, sous l'action indéfiniment continuée du milieu, la modification survenue, s'accroisse de plus en plus dans les générations qui se succèdent, se fixe par héritage et devienne ainsi permanente. Il est probable qu'il en sera ainsi, pour les variétés de *Cinchona* cultivées dans l'Inde.

Si de pareils faits peuvent se produire de nos jours, à plus forte raison peut-on comprendre que les variations effectuées, dans les âges antérieurs au nôtre, aient pu s'affirmer pendant le cours des siècles écoulés et que, en se modifiant en sens divers, selon les circonstances, elles se soient constituées en types définis, de plus en plus éloignés du type primitif. On peut s'expliquer ainsi, d'une part, les différences profondes qui séparent certains types et, d'autre part, les ressemblances de plus en plus nombreuses, qui en rapprochent d'autres. C'est dans cette dernière catégorie que se placent les groupes qu'on a appelés des genres.

Genre. — Les notions d'origine, qui ont permis de comprendre et d'expliquer les ressemblances des individus appartenant à une même espèce, permettent de concevoir que certaines espèces se ressemblent plus qu'elles ne ressemblent à d'autres, de telle sorte qu'on puisse les supposer issues d'une souche commune, c'est-à-dire, les regarder comme des variétés d'une même espèce d'ordre supérieur. L'ensemble des espèces de cette catégorie a reçu le nom de *Genre*.

Selon Decaisne et Naudin, le *Genre* est la collection des espèces semblablement organisées, quoique différant entre elles par des caractères plus ou moins saillants, qui deviennent le signe distinctif de chacune.

Le caractère du genre est, d'ordinaire, tiré de la forme ou de la disposition de quelque partie essentielle (fleur, fruit); mais la va-

leur d'un caractère générique varie avec la famille, et la nécessité force parfois à regarder, comme suffisantes, des distinctions que, le plus souvent, on accepte à peine pour différencier les espèces.

Nom générique et Nom spécifique. — Le nom employé, pour désigner un genre, est d'origine variable :

Il est tantôt emprunté à celui de l'espèce saillante du groupe (*Rosa*, *Viola*, *Quercus*).

Tantôt, à l'aide d'un assemblage de mots grecs ou latins, il exprime l'un de ses caractères les plus importants : *Glossostigma* (γλῶσσα, langue; στίγμα, stigmaté), *Cardiospermum*, (καρδία, cœur; σπέρμα, semence), *Apteranthes* (ἀπτερος, sans aile; ἄθος, fleur), *Fimbristylis* (*fimbria*, frange; *stylis*, style).

Souvent il consacre la mémoire d'hommes distingués ou illustres (*Tournefortia*, *Linnaea*, *Jussiaea*).

Il peut aussi être le témoignage d'une affection, ou l'expression d'une flatterie, ou constituer un échange de bons procédés entre descripteurs (*Victoria*, *Napoleona*).

Parfois enfin il ne signifie rien, ce qui nous paraît plus convenable.

Le nom spécifique est toujours composé du nom du genre, suivi d'un adjectif qualificatif (*Viola tricolor*), ou d'un adjectif tiré d'un nom propre (*Melica Muhlenbergiana*), ou d'un substantif pris adjectivement (*Euphorbia Lathyris*), ou d'un nom propre au génitif (*Melia Candollei*).

On voit que le nom des espèces tire son origine de considérations analogues à celles qui déterminent celui des genres.

Le nom générique s'écrit toujours avec une majuscule. Il en est de même du nom qualificatif de l'espèce, quand il dérive d'un nom propre, autre que celui du pays d'origine (*Lepidium Draba*, *Fagus americana*).

Famille. — De même que plusieurs espèces s'unissent pour former un genre, ainsi plusieurs genres, possédant un certain nombre de caractères communs, peuvent être rassemblés en un groupe d'ordre plus élevé, qu'on appelle *Famille*. Chacun de ces nouveaux groupes reçoit un nom tiré, soit de l'un de ses genres pris comme type (*Euphorbiacées*, *Rosacées*, *Malvacées*), soit de l'un de ses caractères (*Composées*, *Labiées*, *Cupulifères*), soit enfin d'une ancienne désignation commune aux végétaux qu'elle comprend (*Graminées*, *Palmiers*).

Classe. — Les familles offrant des analogies entre elles ont été réunies en une *Classe*.

La valeur, l'étendue et, par suite, le nombre des classes varient avec le point de vue auquel se sont placés les savants, dans la ré-

partition des végétaux. Ainsi, A. L. de Jussieu en admit 15 ; de Candolle, 8 ; Lindley, 7 ; Endlicher, 61 ; Brongniart, 66, etc.

Quant à leurs noms, ils varient également, selon le bon plaisir ou la manière de voir des nomenclateurs. Tous s'accordent dans la répartition des classes en des groupes d'ordre supérieur, appelés *Sections*, *Cohortes*, *Embranchements*.

Les groupes d'ordre de plus en plus élevé, que nous venons de passer en revue, renferment parfois un tel nombre d'espèces, de genres ou de familles, qu'il a fallu les subdiviser, selon les affinités de ces unités conventionnelles. Mais, comme on était loin de s'entendre, sur la valeur relative des termes employés, le Congrès international de Botanique, tenu à Paris en 1867, a déterminé la série de ces termes. Ce sont les suivants, par ordre descendant : *Regnum vegetabile*; *Divisio*, *Subdivisio*; *Classis*, *Subclassis*; *Cohors*, *Subcohors*; *Ordo* (famille) *Subordo* (sous-famille); *Tribus*, *Subtribus*; *Genus*, *Subgenus*; *Sectio*, *Subsectio*; *Species*, *Subspecies*, (vel *Proles*, Race), *Varietas*, *Subvarietas*; *Variatio*, *Subvariatio*; *Planta*.

Caractères. — Jusqu'à présent, nous avons employé le mot *Caractère*, sans en définir la valeur. Il importe de remplir cette lacune. La valeur d'un caractère dépend de sa constance.

On conçoit donc qu'un caractère sera d'autant meilleur, qu'il sera présenté par un organe moins sujet à variations, c'est-à-dire, moins accessible aux agents extérieurs. A ce compte, il est aisé de comprendre que les organes de la végétation ne peuvent fournir de bons caractères, tandis que les organes de la fleur et du fruit en fournissent, au contraire, d'excellents. Tels sont :

I. — Pour la graine :

- α) la présence ou l'absence de l'embryon ;
- β) le nombre des cotylédons ;
- γ) la situation de l'embryon par rapport au périsperme et au hile ;
- δ) la présence ou l'absence du périsperme ; sa nature : féculente, huileuse, charnue, etc.

II. — Pour le fruit :

- α) sa nature : baie, capsule, etc.
- β) sa consistance : sec ou charnu ;
- γ) sa composition : simple ou composé.
- δ) sa placentation : axile, centrale, etc.
- ε) sa déhiscence : nulle ou septicide, loculicide, etc.

III. — Pour le pistil :

- α) Ovaire : supère ou infère ;
- β) Carpelles : libres ou soudés ; inclus dans le réceptacle, ou portés sur un réceptacle plus ou moins saillant ; solitaires, ou plus ou

moins nombreux que les divisions du périanthe (*Isogynie, Anisogynie, Polygynie*).

γ) Ovules : nus ou inclus dans l'ovaire (*Gymnospermie, Angiospermie*); solitaires ou plus ou moins nombreux et pendants, ascendants, collatéraux, etc.; orthotropes, anatropes, etc.

δ) Style : nul ou existant, simple ou composé, et alors à membres soudés ou plus ou moins distincts; terminal, latéral, basilaire, etc.

ε) Stigmate; sa nature, sa situation, sa forme, sa division.

IV. — Pour les étamines :

α) leur insertion :

1° par rapport au pistil (*Hypogynie, Périgynie, Épigynie*).

2° par rapport aux divisions du périanthe; opposées, alternes;

β) leur relation :

1° entre elles : distinctes ou soudées, soit par les filets (*Adelphie*), soit par les anthères (*Syngénésie* ou *Synanthérie*);

2° avec le pistil : distinctes ou soudées (*Gynandrie*);

3° avec la corolle : libres, soudées;

γ) la disposition de leur face ventrale, qui peut être introrse ou extrorse;

δ) leur nombre, par rapport aux divisions du périanthe (*Isostémonie, Anisostémonie* et alors : *Méiostémonie, Diplostémonie, Polystémonie*);

ε) leur longueur relative (*Didynamie, Tétradynamie*);

ς) la nature :

1° du filet : long, court, etc.;

2° du connectif, plus ou moins développé;

3° des anthères : forme, déhiscence, nombre de loges, etc.

V. — Pour la corolle :

α) existante ou nulle;

β) son insertion : hypogyne, périgyne, hypogyne;

γ) ses divisions; elles peuvent être :

1° soudées (*Monopétalie* ou *Gamopétalie*);

2° libres (*Polypétalie* ou *Dialypétalie*);

δ) le nombre de ses divisions, par rapport à celles du calice;

ε) sa préfloraison : valvaire, imbriquée, etc.;

ζ) sa régularité, son irrégularité, sa forme.

VI. — Pour le calice :

α) entier ou divisé;

β) sa durée : caduc ou persistant, etc.;

γ) le nombre de ses divisions;

δ) sa préfloraison.

VII. — Pour la fleur en général :

α) sa composition :

1° quant aux enveloppes : nue ou pourvue d'une ou deux enveloppes (*Apérianthée, Mono-Dipérianthée*);

2° quant à ses organes sexuels, qui peuvent être réunis dans la même fleur (*Hermaphroditisme*), ou placés dans des fleurs distinctes (*Diclinie*) et alors : portés sur le même pied (*Monœcie*), ou sur des pieds différents (*Diœcie*), ou enfin portés sur des pieds qui offrent en même temps des fleurs hermaphrodites (*Polygamie*);

β) sa manière d'être : régulière, irrégulière et alors symétrique ou asymétrique.

γ) sa disposition sur l'axe : inflorescences diverses.

δ) la présence ou l'absence d'enveloppes supplémentaires : calicule, involucre.

VIII. — Pour les stipules :

α) leur présence ou leur absence;

β) leur persistance ou leur caducité.

IX. — Pour la tige et pour la racine : leur constitution générale.

Les autres caractères sont ordinairement peu importants. Quant à ceux que nous venons d'énumérer, leur importance varie avec le nombre d'individus qui les présentent.

Loi de subordination des caractères. — La constatation d'importance relative des caractères a conduit au principe suivant : *Un caractère d'ordre supérieur entraîne forcément un certain nombre de caractères d'ordre moins élevé, en même temps qu'il en exclut d'autres.* Ce principe, est d'une application rigoureuse et doit être retenu. On en comprendra la valeur, par l'emploi fréquent qu'il en sera fait dans la suite.

CLASSIFICATIONS

Les classifications usitées en botanique se rapportent à deux catégories distinctes :

1° Les unes, dites *artificielles* ou *systématiques* sont établies d'après les diverses manières d'être d'un ou de plusieurs organes choisis arbitrairement. Un tel classement permet de disposer les genres, de manière à ce que chaque plante puisse être aisément déterminée; mais il a presque toujours l'inconvénient de séparer des plantes très-voisines et d'en rapprocher d'autres fort éloignées.

2° Les autres, dites *naturelles* ou *méthodiques*, ont pour but

moins nombreux que les divisions du périanthe (*Isogynie, Anisogynie, Polygynie*).

γ) Ovules : nus ou inclus dans l'ovaire (*Gymnospermie, Angiospermie*) ; solitaires ou plus ou moins nombreux et pendants, ascendants, collatéraux, etc. ; orthotropes, anatropes, etc.

δ) Style : nul ou existant, simple ou composé, et alors à membres soudés ou plus ou moins distincts ; terminal, latéral, basilaire, etc.

ε) Stigmate ; sa nature, sa situation, sa forme, sa division.

IV. — Pour les étamines :

α) leur insertion :

1° par rapport au pistil (*Hypogynie, Périgynie, Épigynie*).

2° par rapport aux divisions du périanthe : opposées, alternes ;

β) leur relation :

1° entre elles : distinctes ou soudées, soit par les filets (*Adelphie*), soit par les anthères (*Syngénésie* ou *Synanthérie* ;

2° avec le pistil : distinctes ou soudées (*Gynandrie*) ;

3° avec la corolle : libres, soudées ;

γ) la disposition de leur face ventrale, qui peut être introrse ou extrorse ;

δ) leur nombre, par rapport aux divisions du périanthe (*Isostémonie, Anisostémonie* et alors : *Méiostémonie, Diplostémonie, Polystémonie*) ;

ε) leur longueur relative (*Didynamie, Tétradynamie*) ;

ς) la nature :

1° du filet : long, court, etc. ;

2° du connectif, plus ou moins développé ;

3° des anthères : forme, déhiscence, nombre de loges, etc.

V. — Pour la corolle :

α) existante ou nulle ;

β) son insertion : hypogyne, pérygyne, hypogyne ;

γ) ses divisions ; elles peuvent être :

1° soudées (*Monopétalie* ou *Gamopétalie*) ;

2° libres (*Polypétalie* ou *Dialypétalie*) ;

δ) le nombre de ses divisions, par rapport à celles du calice ;

ε) sa préfloraison : valvaire, imbriquée, etc. ;

ζ) sa régularité, son irrégularité, sa forme.

VI. — Pour le calice :

α) entier ou divisé ;

β) sa durée : caduc ou persistant, etc. ;

γ) le nombre de ses divisions ;

δ) sa préfloraison.

VII. — Pour la fleur en général :

α) sa composition :

1° quant aux enveloppes : nue ou pourvue d'une ou deux enveloppes (*Apérianthée, Mono-Dipérianthée*) ;

2° quant à ses organes sexuels, qui peuvent être réunis dans la même fleur (*Hermaphroditisme*), ou placés dans des fleurs distinctes (*Diclinie*) et alors : portés sur le même pied (*Monœcie*), ou sur des pieds différents (*Diœcie*), ou enfin portés sur des pieds qui offrent en même temps des fleurs hermaphrodites (*Polygamie*) ;

β) sa manière d'être : régulière, irrégulière et alors symétrique ou asymétrique.

γ) sa disposition sur l'axe : inflorescences diverses.

δ) la présence ou l'absence d'enveloppes supplémentaires : calicule, involucre.

VIII. — Pour les stipules :

α) leur présence ou leur absence ;

β) leur persistance ou leur caducité.

IX. — Pour la tige et pour la racine : leur constitution générale.

Les autres caractères sont ordinairement peu importants. Quant à ceux que nous venons d'énumérer, leur importance varie avec le nombre d'individus qui les présentent.

Loi de subordination des caractères. — La constatation d'importance relative des caractères a conduit au principe suivant : *Un caractère d'ordre supérieur entraîne forcément un certain nombre de caractères d'ordre moins élevé, en même temps qu'il en exclut d'autres.* Ce principe, est d'une application rigoureuse et doit être retenu. On en comprendra la valeur, par l'emploi fréquent qu'il en sera fait dans la suite.

CLASSIFICATIONS

Les classifications usitées en botanique se rapportent à deux catégories distinctes :

1° Les unes, dites *artificielles* ou *systématiques* sont établies d'après les diverses manières d'être d'un ou de plusieurs organes choisis arbitrairement. Un tel classement permet de disposer les genres, de manière à ce que chaque plante puisse être aisément déterminée ; mais il a presque toujours l'inconvénient de séparer des plantes très-voisines et d'en rapprocher d'autres fort éloignées.

2° Les autres, dites *naturelles* ou *méthodiques*, ont pour but

de réunir les genres analogues, de manière à en former des familles composées d'éléments aussi identiques que possible, c'est-à-dire, pourvues de la plus grande somme de caractères semblables, caractères tirés de l'ensemble de l'organisation.

CLASSIFICATIONS ARTIFICIELLES

Tant que le nombre des plantes connues fut peu considérable, on se contenta de les dénommer, sans se préoccuper de les réunir en groupes. Les premières classifications furent basées sur les propriétés, ou la station de ces êtres. Plus tard, on se servit de caractères empruntés aux organes de végétation.

Pendant Conrad Gesner, le premier, montra que les caractères tirés de la fleur, du fruit et de la graine l'emportent sur les autres. André Césalpin (1583) divisa les plantes alors connues, d'après les caractères tirés du fruit et de la graine; mais il eut le tort de répartir les végétaux en deux classes (*Arbres et Arbrisseaux, sous-Arbrisseaux et Herbes*). Aussi, malgré l'excellence des caractères employés, comme il ne sut pas les subordonner entre eux, ni les relier au moyen d'autres caractères d'une observation plus aisée, son système n'exerça pas une grande influence sur les travaux ultérieurs.

Ce fut seulement un siècle plus tard, que parurent presque en même temps des essais de classification fondés sur des notions plus étendues et plus précises. Tels sont ceux de Morison (1680), de Ray (1682-1693), de Knaut (1687), de Rivin (1690), d'Hermann (1690) et enfin celui de Tournefort (1694).

Parmi ces divers systèmes, les deux plus remarquables furent celui de Ray et celui de Tournefort. Dans l'un et l'autre, les plantes sont encore divisées en *Arbres* et en *Herbes*. Ray fit ressortir l'importance du nombre des cotylédons et créa les termes de *Dicotylédonnées* et de *Monocotylédonnées*, de *Gymnospermes* et d'*Angiospermes*.

Système de Tournefort

Tournefort se servit exclusivement des caractères tirés de la fleur, pour former les vingt-deux classes de son système. Voici le tableau de sa méthode (v. p. 13).

Cette classification est incontestablement moins philosophique que celle de Ray. Elle eut le tort de ne pas s'appuyer sur les caractères des organes sexuels, surtout d'avoir négligé ceux que Ray avait déjà si heureusement employés et dont les botanistes se sont

servis plus tard avec tant de succès. Cependant, par la délimitation bien entendue des genres, Tournefort exerça une heureuse influence sur la botanique, et son système fut à peu près seul admis, jusqu'à la publication de celui que Linné fit connaître, en 1735.

		CLASSES	EXEMPLES
Herbes et sous-arbrisseaux	munis de fleurs pétales	monopétales	régulières. 1. CAMPANIFORMES. <i>Belladonna, Convolvulus</i>
			irrégulières. 2. INFUNDIBULIFORMES OU ROTACÉES. <i>Nicotiana, Verbascum.</i>
		simples	3. ANOMALES OU PÉ- SONNÉES. 3. ANOMALES OU PÉ- SONNÉES. <i>Linaria, Acanthus.</i>
			4. LABIÉES. 4. LABIÉES. <i>Salvia, Verbena.</i>
			5. CRUCIFORMES. 5. CRUCIFORMES. <i>Sinapis, Chelidonium,</i> <i>Paris.</i>
			6. ROSACÉES. 6. ROSACÉES. <i>Amarantus, Cistus,</i> <i>Geum, Asparagus.</i>
	polypétales	régulières. 7. OMBELLIFÈRES. <i>Daucus.</i>	
		irrégulières. 8. CARYOPHYLLÉES. <i>Dianthus, Linum.</i>	
	sans pétales	composées.	9. LILIACÉES. 9. LILIACÉES. <i>Lilium, Iris, Colchicum.</i>
			10. PAPILIONACÉES. 10. PAPILIONACÉES. <i>Pisum, Phaseolus.</i>
		11. ANOMALES. 11. ANOMALES. <i>Viola, Reseda, Orchis.</i>	
		12. FLOSCULEUSES. 12. FLOSCULEUSES. <i>Carduus, Dipacus, Glo-</i> <i>bularia.</i>	
13. SEMI-FLOSCULEUSES. 13. SEMI-FLOSCULEUSES. <i>Taraxacum.</i>			
14. RADIIÉES. 14. RADIIÉES. <i>Hellis, Helianthus.</i>			
Arbres	sans fleurs.	15. APÉTALES, A ÉTA- MINES. 15. APÉTALES, A ÉTA- MINES. <i>Achémilla, Triticum.</i>	
		16. APÉTALES, SANS FLEURS. 16. APÉTALES, SANS FLEURS. <i>Fougères.</i>	
	à fleurs	17. APÉTALES, SANS FLEURS, NI FRUITS. 17. APÉTALES, SANS FLEURS, NI FRUITS. <i>Champignons.</i>	
		18. APÉTALES. 18. APÉTALES. <i>Fraxinus, Buxus.</i>	
		19. AMENTACÉES. 19. AMENTACÉES. <i>Quercus, Salix.</i>	
		20. MONOPÉTALES. 20. MONOPÉTALES. <i>Olea, Sambucus.</i>	
à fleurs	polypé- tales. } régulières. 21. ROSACÉES. <i>Pirus, Cerasus, Citrus.</i>		
	irrégulières. 22. PAPILIONACÉES. <i>Robinia.</i>		

Système de Linné

Ce système eut un immense retentissement et provoqua un enthousiasme qui dure encore, surtout en Allemagne. Les plantes y furent disposées en vingt-quatre classes, basées sur les caractères fournis par les organes sexuels, et principalement sur les rapports des étamines, soit entre elles, soit avec le pistil.

Le tableau ci-joint montre la suite d'idées qui a présidé à l'établissement de ces classes. La manière dont ce tableau est présenté, d'ordinaire, porte les personnes peu attentives à dire que le système de Linné est fondé sur le nombre des étamines. Il n'en est pas ainsi, comme il est facile de s'en convaincre. C'est pourquoi nous avons cru devoir renverser l'ordre adopté par Linné, en conser-

Tableau du système de Linné

ORGANES SEXUELS	non apparents	apparents : plantes portant toujours	EXEMPLES
des fleurs unisexuées. Fleurs mâles et fleurs femelles portées.	sur le même pied ou sur deux pieds différents, mais dans l'un et l'autre cas, entremêlés de fleurs hermaphroditiques.	sur le même pied. avec le pistil.	24. Cryptogamie. Champignons.
			23. Polygamie. Acer.
des fleurs hermaphro- dites seule- ment. Éta- mines.	entre elles, par les filets, et disposées en :	un faisceau trois ou plusieurs faisceaux. deux faisceaux	22. Dicotyle. Solit.
			21. Monocotyle. <i>Corallia</i> .
			20. Gynandrie. <i>Carduus</i> .
			19. Sympétale. <i>Hypericum</i> .
			18. Pétalopétalie. <i>Pisum</i> .
			17. Diadelphie. <i>Malva</i> .
			16. Monadelphie. <i>Dryas</i> .
			15. Tétradynamie. <i>Thymus</i> .
			14. Didynamie. <i>Papaver</i> .
			13. Polytandrie. <i>Rosa</i> .
égale ou inégale, mais alors en proportion n. n. déterminée.	et inégales : vingt au moins au-dessous de 10.	autour ou au-des- sus de l'ovaire ou à vingt.	12. Icosandrie. <i>Reseda</i> .
			11. Dodécandrie. <i>Dianthus</i> .
			10. Décandrie. <i>Laurus</i> .
			9. Esséandrie. <i>Epilobium</i> .
			8. Octandrie. <i>Esculet</i> .
			7. Héptandrie. <i>Lilium</i> .
			6. Hexandrie. <i>Atrypa</i> .
			5. Pentandrie. <i>Plantago</i> .
			4. Tétrandrie. <i>Iris</i> .
			3. Triandrie. <i>Olea</i> .
			2. Diandrie. <i>Centranthus</i> .
			1. Monandrie.

vant toutefois, à chaque classe, le numéro d'ordre qui lui avait été donné. Grâce à cette inversion sans importance, le système de Linné nous a toujours semblé plus accessible à l'esprit des élèves, qui en saisissent mieux la coordination et le retiennent plus aisément (v. p. 14).

Les subdivisions de ces classes sont principalement basées sur le nombre des styles ou sur des caractères variables, mais afférents aux organes sexuels.

Dans les treize premières classes, le nombre absolu des styles fournit la division en ordres, dont le nom n'a pas besoin d'être expliqué. On a de cette manière, dans la Pentandrie, par exemple, la *Pentandrie Monogynie*, *Di-Tri-Tétra-Pentagynie*... *Polygynie*.

Linné divise la Didynamie en deux ordres, selon que les plantes de cette classe ont (suivant lui) les graines nues (*Gymnospermie*) ou incluses dans un péricarpe (*Angiospermie*).

La Tétradynamie est dite *Siliquieuse* ou *Siliculeuse*, suivant que le fruit est une silique ou une silicule.

La Monadelphie, la Diadelphie, la Polyadelphie sont divisées, d'après le nombre des étamines, de la même manière qu'ont été formées les premières classes.

Les plantes à fleurs syngénèses forment deux groupes, selon que les fleurs sont solitaires (*Viola*) : *Syngénésie Monogamie*; ou réunies en grand nombre sur un réceptacle commun : *Syng. Polygamie*.

Cette dernière division comprend cinq ordres :

1° Fleurs toutes hermaphroditiques et fertiles : *Syng. Pol. égale* (Chardons).

2° Fleurs du centre hermaphroditiques, fleurs de la circonférence femelles et fertiles : *Syng. Pol. superflue* (Aster).

3° Fleurs du centre hermaphroditiques et fertiles, fleurs de la circonférence neutres : *Syng. Pol. frustranée* (Bleuet).

4° Fleurs du centre mâles, fleurs de la circonférence femelles : *Syng. Pol. nécessaire* (Souci).

5° Fleurs pourvues chacune d'un involucre particulier : *Syng. Pol. séparée* (Echinopes).

La Gynandrie est divisée selon le nombre des étamines : *Gynandrie Monandrie*, *Gyn. Diandrie*, etc.

La Monœcie et la Dicecie se divisent d'après les caractères employés pour les classes antérieures : *M. Diandrie*, *M. Diadelphie*, *M. Syngénésie*, *M. Gynandrie*, etc.

La Polygamie est divisée en *Polygamie Monœcie*, *P. Dicecie* et *P. Triœcie*, selon que les fleurs unisexuées et les fleurs herma-

phrodites sont réunies sur un seul pied, ou réparties sur deux ou trois pieds différents.

Enfin, la Cryptogamie, comprenant tous les végétaux à fleurs non apparentes, se divise en *Fougères*, *Mousses*, *Algues* et *Champignons*.

A part les erreurs inhérentes à l'état des connaissances scientifiques de l'époque où il fut publié, le système de Linné fut et est resté le modèle des classifications de ce genre; il en a les défauts et les qualités. En le publiant, le grand naturaliste suédois savait que si, par la force des choses, quelques-unes de ses classes comprenaient des groupes naturels, les autres offraient la réunion de plantes dissemblables, artificiellement rapprochées.

Aussi avait-il essayé de réunir les végétaux en familles naturelles; mais la mort ne lui permit point d'achever son œuvre. Il lui restait encore à classer un certain nombre de genres, au sujet desquels il disait: *Qui paucas quæ restant bene absolvit plantas omnibus magnus erit Apollo*.

Cette gloire fut réservée à deux botanistes français: Bernard et Antoine-Laurent de Jussieu.

Clefs dichotomiques. — Les classifications artificielles, avon-nous dit, ont pour but la détermination facile d'une plante, par l'emploi de caractères différentiels aussi saillants que possible, mais dont la valeur relative est sans importance, du moins au point de vue où l'on se place, pour arriver à ce but.

On obtient facilement ce résultat, en dehors de toute idée de classement scientifique, à l'aide d'une méthode d'application commode, qu'on appelle *Clef dichotomique*. Les systèmes de ce genre consistent à poser une série de deux, rarement de trois questions formées chacune de propositions contradictoires, et combinées de manière à placer l'élève en présence d'un dilemme tel que, l'une d'elles se trouvant exclue, l'autre, soit accordée et conduite, par une série successive de propositions de même ordre, jusqu'au nom de la famille, du genre ou même de l'espèce à déterminer.

Le système dichotomique fut employé d'abord par Lamarek, dans la Flore française, et adopté plus tard par de Candolle. Actuellement, la plupart des floristes s'en servent, pour faciliter à leurs lecteurs la recherche du nom des plantes. Nous citerons, comme type de ces sortes de *Clefs analytiques*, celle que Le Maout et Decaisne ont donnée dans leur excellente *Flore des jardins et des champs*.

> hunda aquin

CLASSIFICATIONS NATURELLES

Contrairement aux systèmes artificiels, les classifications naturelles ou *Méthodes* établissent leurs divisions sur les organes les plus importants, sans se préoccuper de leur nombre, ni de la difficulté de les observer.

Avant Jussieu, plusieurs botanistes avaient essayé de grouper les plantes en séries plus ou moins naturelles. Lebel indiqua les éléments d'une classification par familles. Selon Adr. de Jussieu, Fréd. Cesi donna, le premier (1628), le nom de *Familles* aux groupes naturels; mais c'est à Magnol (1689) qu'on en rapporte l'honneur.

Comme nous l'avons vu plus haut, Linné avait compris l'importance d'une méthode permettant de classer les plantes d'après leurs affinités: *Primum et ultimum in parte systematica botanices quæsitum est methodus naturalis*. Dans ses *Fragmenta methodi naturalis*, il essaya de grouper, dans soixante-cinq ordres, une partie des genres connus. Mais, sentant combien sa classification était incomplète, il ajoutait: *Diu et ego circa methodum naturalem inveniendam laboravi, bene multa quæ adderem obtinui, perficere non potui, continuaturus dum vixero*.

Nous avons déjà dit qu'il n'acheva pas cette œuvre.

Bernard de Jussieu paraît être arrivé à une classification qui lui est propre et qu'il appliqua, en 1759, à la plantation du jardin botanique de Trianon; mais on ne connaît de lui que des catalogues manuscrits. La série des familles qu'il avait adoptées fut publiée par son élève, Louis Gérard (1761), et par son neveu Antoine-Laurent de Jussieu (1789).

Le premier ouvrage consacré aux familles naturelles est dû à Adanson, élève de Bernard de Jussieu. Malheureusement, dans les cinquante-huit groupes qu'il admit, il eut le tort de donner une égale importance à tous les caractères, de les compter au lieu de les peser; c'est pourquoi les familles les plus disparates se cou-droient dans sa classification.

Méthode d'Antoine-Laurent de Jussieu

Profitant des travaux de son oncle Bernard, et après avoir fait de nombreuses recherches, A. L. de Jussieu publia, en 1789, une classification naturelle, base de toutes les classifications ultérieures. Il démontra que les végétaux peuvent être divisés en trois groupes, selon que leur graine est pourvue ou dépourvue d'embryon, et selon que cet embryon, lorsqu'il existe, présente une ou deux feuilles cotylédonaire. C'est ainsi qu'il forma trois grands embranchements: *Acotylédones*, *Monocotylédones*, *Dicotylédones*.

Le premier ne comprit qu'une classe, renfermant la Cryptogamie de Linné.

Le second fut divisé, selon l'insertion des étamines, qui peuvent être épigynes, périgynes ou hypogynes.

Le troisième, comprenant un plus grand nombre de plantes, fut subdivisé d'abord à l'aide d'autres caractères : les Dicotylédones sont les unes hermaphrodites, les autres *Diclines* ; les Dicotylédones hermaphrodites sont tantôt monopérianthées (*Apétales*), tantôt dipérianthées, et ces dernières ont la corolle à pétales libres (*Polypétales*) ou soudés (*Monopétales*).

Jussieu partagea ces grandes divisions en 15 classes, d'après les caractères de l'insertion des étamines ou de la corolle.

		CLASSES	EXEMPLES		
Dicotylédones	hermaphrodites	Acotylédones	1. ACOTYLÉDONIE Champignons		
		Monocotylédones	Étamines	2. MONOHYPGYNE Graminées	
			Étamines	3. MONOPÉRYGYNE Tridées.	
	Apétales	Étamines	épigynes	4. MONOÉPIGYNE Orchidées.	
			périgynes	5. ÉPISTAMIE Aristolochiées	
		Étamines	épigynes	6. PÉRYSTAMIE Polygonées.	
			périgynes	7. HYPOSTAMIE Plantaginées.	
		Monopétales (Monopétalie)	Corolle	épigynes	8. HYPOCOROLLIE Solanées
				périgynes	9. PÉRICOROLLIE Ericées.
		Polypétales (Polypétalie)	Étamines	épigynes (Éricorollie) réunies	10. SYNANTHÉRIE Chicoracées
				périgynes (Éricorollie) distinctes	11. CORISANTHÉRIE Rubiacées.
		diclincs	Étamines	épigynes	12. ÉPIPÉTALIE Umbellifères.
				hypogynes	13. HYPOPÉTALIE Crucifères.
				périgynes	14. PÉRIPÉTALIE Rosacées.
					15. DICLINIE Amentacées.

Dans chacune de ces quinze classes, vinrent se grouper les genres connus à cette époque. De ce groupement, fait avec méthode, il résulta cent familles qui ont été conservées, sauf les changements qu'amènent les découvertes et les progrès de la science.

La méthode de de Jussieu a été perfectionnée par R. Brown, de Candolle, Kunth, Lindley, Richard, Endlicher, Brongniart, Adr. de Jussieu, etc. Grâce à leurs travaux et aux découvertes incessantes faites, depuis la publication de cette méthode, le nombre des familles a été triplé, en même temps que celles-ci étaient mieux délimitées; les embranchements et leurs divisions immédiates, ainsi que l'ordre à suivre dans leur sériation, ont été modifiés; enfin, on a établi, entre les familles et les grandes divisions des embranchements, un certain nombre de subdivisions intermédiaires, appelées *Classes* ou *Alliances*. Nous ferons connaître ici seulement les plus importantes des classifications publiées, depuis que A. L. de Jussieu proposa la sienne.

Méthode de De Candolle

De Candolle réduisit à huit les quinze classes de de Jussieu. Se fondant sur l'organisation intérieure des tiges, il divisa les végétaux en *Cellulaires* et en *Vasculaires* et, ces derniers, en *Endogènes* et en *Exogènes*.

Le nom d'*Exogènes*, appliqué aux Dicotylédones, rappelle bien le mode d'accroissement et la structure habituelle des plantes de cet embranchement; mais les recherches modernes ont démontré que certains végétaux, placés parmi les Exogènes et qui sont réellement des Dicotylédones, ont une structure presque identique à celle des Endogènes.

Celui d'*Endogènes* était basé sur la croyance que, dans les Monocotylédones, les faisceaux fibro-vasculaires les plus jeunes occupent d'abord le centre de la tige, puis sont rejetés vers la circonférence, par le développement ultérieur des nouveaux faisceaux. On a pu voir, dans l'étude des tiges des Monocotylédones, que tel n'est pas leur mode d'accroissement.

Ces considérations de structure avaient conduit encore de Candolle à réunir aux Endogènes, les Fougères et quelques autres familles Acotylédones, sous le nom d'*Endogènes Cryptogames*.

I. Végétaux vasculaires ou Cotylédones	Exogènes, ou Dicotylédones à périantho	double; pétales	libres ou hypogynes	1. THALAMIFLORES.
			libres ou soudés, et toujours périgynes	2. CALICIFLORES.
		simple	soudés et hypogynes	3. COROLLIFLORES.
			visible, régulière cachée, inconnue ou irrégulière	4. MONOCHAMYDÉS.
II. Végétaux cellulaires ou acotylédones	Endogènes ou Monocotylédones, à fructification		pourvus d'expansions foliacées	5. ENDOG. PHANÉROGAMES.
			privés d'expansions foliacées	6. ENDOG. CRYPTOGAMES.
			pourvus d'expansions foliacées	7. CELL. FOLIACÉS.
			privés d'expansions foliacées	8. CELL. APHYLLÉS. (R)

On reconnaît immédiatement, dans ce tableau, que l'auteur a fait disparaître les distinctions de *périgyne* et d'*épigyne* et réuni, sous le nom de *Caliciflores*, toutes les plantes dicotylédones à pétales libres ou soudés, chez lesquelles l'insertion de la corolle (Gamopétales) ou des étamines (Polypétales) se fait au calice ¹.

¹ Nous avons déjà exposé les raisons, qui ne permettent pas d'admettre une insertion au calice, ce qu'on avait regardé comme appartenant au calice étant, en réalité, une partie du réceptacle modifié.

Cet arrangement est, en définitive, plus simple que celui de Jussieu et il a été adopté par un grand nombre d'auteurs.

Classification de Lindley

Dans son ouvrage intitulé *The vegetable Kingdom*, Lindley a divisé le règne végétal en deux grands groupes, subdivisés eux-mêmes en 7 classes. Il a réparti les 303 familles qu'il a admises, en 56 *Alliances*, sortes de grandes sections naturelles interposées entre les familles et les classes. Voici le tableau de cette classification.

	CLASSES	EXEMPLES
Végétaux sans fleur ou sans fleur pourvus de fleurs, qui naissent: d'une tige; bois le plus jeune situé: au centre; un seul cotylédon; feuilles: persistantes, parallèles; bois à fibres con- confuses. . . caduques, reti- culées; faisceaux ligneux en cercle autour d'une moelle. . . nues. incluses dans un péricarpe; à la périphérie; couches ligneuses concentriques; deux cotylédons; graines. . .	pas de tige, ni de feuilles; un <i>thallus</i> des feuilles et une tige, qui s'accroît par son extrémité. d'une sorte de <i>thallus</i>	1 ^e THALLOGÈNES. . . Algues.
	persistantes, parallèles; bois à fibres con- confuses. . . caduques, reti- culées; faisceaux ligneux en cercle autour d'une moelle. . .	2 ^e ACROGÈNES. . . Fougères. 3 ^e RHIZOGÈNES. . . Parasites.
	persistantes, parallèles; bois à fibres con- confuses. . . caduques, reti- culées; faisceaux ligneux en cercle autour d'une moelle. . .	4 ^e ENDOGÈNES. . . Palmiers.
	persistantes, parallèles; bois à fibres con- confuses. . . caduques, reti- culées; faisceaux ligneux en cercle autour d'une moelle. . .	5 ^e DICTYOGÈNES. . . Dioscorées
	nues. incluses dans un péricarpe; à la périphérie; couches ligneuses concentriques; deux cotylédons; graines. . .	6 ^e GYMNOGÈNES. . . Conifères.
	incluses dans un péricarpe; à la périphérie; couches ligneuses concentriques; deux cotylédons; graines. . .	7 ^e ENDOGÈNES. . . unisexuées. <i>diclines</i> . . . Urticées. hermaphro- <i>hypogy-</i> dites; éta- <i>nes</i> . . . Solanées. mines. . . <i>périgynes</i> . . . Rosacées. <i>épigynes</i> . . . Rubiacées

Classification d'Endlicher

Dans son ouvrage intitulé *Genera plantarum, etc.*, St. Endlicher a divisé les végétaux en 2 *Régions* et 5 *Sections*, qu'il a subdivisées en *Cohortes*. A ces groupes d'ordre supérieur, il a rattaché 52 classes, dans lesquelles ont été réparties 277 familles comprenant 6,895 genres. Le *Genera plantarum* fut, au moment de sa publication, le travail le plus complet et le plus au niveau de la science.

Voici le tableau diagnostique des grands divisions adoptées.

Pas de tige; un thallus: I. THALLOPHYTES. végétaux	puissant leurs aliments partout. 1 ^e PROTOPHYTES. Algues, Lichens.
	vivant sur les corps organisés. 2 ^e HYSTÉROPHYTES. Champignons.
Une tige: II. GORMOPHYTES. Végétaux croissant	pas de vaisseaux. Anophytes. Mousses.
	par le haut. 3 ^e ACROPHYTES. des vais- non para- seaux; sites. plantes. parasites. <i>Rhystérophytes</i> . . . Rhizanthées.
	par des faisceaux venant de la périphérie: . . . 4 ^e AMPHIBYTES. . . Monocotylédones.
	par le sommet et par la périphérie: 4 ^e ACROPHIBYTES. Ovules. nues. inclus dans un ovaire: corolle à pé- tales. Gymnospermes. Conifères. nuls. soudés. libres. <i>Monochlamydés</i> Amentacées. <i>Gamopétales</i> . . . Solanées. <i>Dialypétales</i> . . . Rosacées.

Classification de Brongniart

En 1843, puis en 1850, Ad. Brongniart exposa la méthode qu'il avait suivie, dans la coordination des végétaux cultivés au Muséum de Paris. Il répartit les plantes en 2 *Divisions*, 4 *Embranchements*, 68 *Classes* et 296 familles.

L'embranchement des Dicotylédones est subdivisé en deux sous-embranchements, dont le plus étendu (*Angiospermes*) est partagé en deux *Séries*: *Dialypétales* et *Gamopétales*. La classe des Apétales de de Jussieu a été supprimée et dispersée parmi les *Dialypétales*, parce que plusieurs familles polypétales comprennent des plantes à fleurs sans corolle, que certaines familles apétales renferment des genres pétalés, et que l'apétalie paraît n'être qu'un état imparfait de la dialypétalie. Enfin, Ad. Brongniart n'admet que deux sortes d'insertion des étamines: *périgyne*, *hypogyne*, confondant ainsi, dans une même section, les insertions périgyne et épigyne de A.-L. de Jussieu.

Voici le tableau de sa classification, tel qu'il a été modifié par P. Duchartre.

Tableau de la méthode de Brongniart

Cryptogames	amphigènes	1. Algues. — 2. Champignons. — 3. Lichénées.
	acrogènes	4. Muscinées. — Filicinées.
Menocotylédones	perispermés	6. Glumacées. — 7. Juncinées. — 8. Aroïdées.
	apérismés	9. Pandanoidées. — 10. Phoenicoidées. — 11. Lilioidées. — 12. Bromélioidées. — 13. Scitominées. — 14. Orchidoidées. — 15. Fluviales. — 16. Cycadoidées. — 17. Conifères.
Phanerogames	perispermés	18. Amentacées. — 19. Légumineuses. — 20. Rosinées. — 21. Myrtoidées. — 22. Rhamnoidées. — 23. Protéinées. — 24. Daphnoidées. — 25. Enothérinées. — 26. Cucurbitinées.
	apérismés (albumen 0)	27. Asarinées. — 28. Santalines. — 29. Umbellinées. — 30. Hamamelinées. — 31. Passiflorinées. — 32. Saxifraginées. — 33. Crasulidées.
Dicotylédones	perispermés (embryon droit, axile)	34. Cactoidées. — 35. Caryophyllinées.
	apérismés (embryon courbé)	36. Cyclopermes (embryon courbé).
Angiospermés	hypogynes; leur calice	37. Polygonoidées. — 37. Urticinées. — 38. Pipérinées. — 39. Nymphéinées.
	épiphytes	40. Renonculinées. — 41. Magnolinées. — 42. Berbérinées. — 43. Papavérinées.
Gamopétales	hypogynes; leurs fleurs	44. Cruciférinées.
	isogyne (carpelles symétriques)	45. Violinées. — 46. Célastroidées. — 47. Esculinées. — 48. Hespéridées. — 49. Thérébintinées. — 50. Géranioidées. — 51. Polygalinées. — 52. Grotoninées.
Dialypétales	hypogynes; leurs fleurs	53. Malvoïdées. — 54. Guttifères. — 55. Diospyroïdées. — 56. Ericoïdées. — 57. Primulinées.
	anisostémonees (androcée non symétrique)	58. Verbéninées. — 59. Sélaginoidées. — 60. Personées. — 61. Solaninées. — 62. Asperifolées. — 63. Convolvulinées. — 64. Asclépiadinées.
Dialypétales	hypogynes; leurs fleurs	65. Collinées. — 66. Lonicérinées. — 67. Astéroïdées. — 68. Campanulinées.
	isostémonees	

Classification de Sachs

J. Sachs a exposé, dans son *Traité de botanique*, une classification empruntée en grande partie à Endlicher et dont voici le tableau. L'auteur donne, à la fin, une liste de familles de parenté inconnue ou très-douteuse, parmi lesquelles on remarque les suivantes : Santalacées, Loranthacées, Polygonées, Cactées, Myricacées, Juglandées, etc.

I. THALLOPHYTES.	Algues, Champignons.
II. CHARACIÉS.	Characiés.
III. MUSCINIÉS.	Hépatiques, Mousses.
IV. CRYPTOGAMES VASCULAIRES.	Fongères, Prêles, Ophioplossées, Rhizocarpiées, Lycopodiacées.
1° GYMNOSPERMES.	Cycadées, Conifères, Gnetacées.
	Centrospermées, Polycarpiques, Hydrocharitidées.
2° ANGIOSPERMES.	Spadiciflores, Glumacées, Euanthioblastées.
	Liliiflores, Acanthacées, Scitaminées, Gynandres, Pipérinées, Urticacées, Amentacées.
3° PHANÉROGAMES.	Serpentacées, Rhizanthées.
	Hydrophylloïdées, Polycarpées, Cruciflores, Tubuliflores, Labielliflores, Dicotylées, Contonées.
4° ANGIOSPERMES.	Hypogynes.
	Epigynes.
5° PHANÉROGAMES.	Primulinées, Bicornes, Diospyrinées, Pariétales, Guttifères, Hespéridées, Esculinées, Ascutinées, Thérébintinées, Guttifères, Colaninifères, Tracocées, Caryophyllinées.
	Umbelliflores, Saxifraginées, Protéinées, Légumineuses, Rosiflores, Myriciflores.
6° PHANÉROGAMES.	Anisocarpées.
	Isocarpées.
7° PHANÉROGAMES.	Eucalyptées.
	Centrospermées, Discophores.
8° PHANÉROGAMES.	Eiutheropétales.
	Galyciflores, Corolliflores.
9° PHANÉROGAMES.	Gamopétales.
	Tétracycliques.
10° PHANÉROGAMES.	Microgamètes.
	Macrogamètes.

Dix-sept familles, de parenté douteuse ou inconnue, restent non classées.

Classification adoptée

Pour achever l'histoire des classifications les plus importantes, nous devrions citer encore celles d'Adr. de Jussieu et d'Ach. Richard. Nous les passerons sous silence, parce que l'ordre adopté ici, pour l'exposition des familles, a été établi en prenant pour guide celles de ces deux savants et n'en est guère qu'une reproduction.

		ACOTYLÉDONES	
L'accroissement s'effectue...	par la péri-	(Amphigé-	Algues, Champignons, Lichens.
	phérie...	nes)...	
	par le som-	(Acrogènes)	Mousses, Lycopodiées, Équis-
	met...		setacées, Fougères, etc.
		MONOCOTYLÉDONES	
Apérispermées à ovaire...	supère...	Alismacées, etc.	
	infère...	Orchidées.	
Périspermées à ovaire...	supère...	Graminées, Palmiers, Colchica-	
	infère...	cées, Liliacées, etc.	
		DICOTYLÉDONES	
Apétales...	diclines...	gymnospermes...	Cycadées, Conifères.
		angiospermes...	Amentacées, Pipéracées, Urtici-
			nées, Euphorbiacées, etc.
	hermaphrodites...		Aristolochiées, Laurinées, Poly-
			gonées, Chenopodées, etc.
		centrale ou pariétale...	Caryophyllées, Violariées, Cru-
			cifères, Papavéracées, etc.
	hypogynes, à		Renonculacées, Ampélidees, Mé-
	placentation		nispermées, Rutacées, Linées,
		axile; périspermé...	Polygalées, Tillacées, etc.
		embryon...	Malvacées, Guttifères, Auran-
			tiaées, Acérinées, Sapinda-
Polypétales...		apérispermé...	cées, etc.
		centrale ou pariétale...	Paronychiées, Grossulariacées,
			Cactées, Cucurbitacées, etc.
	périgynes, à		Ombellifères, Araliacées, Rhu-
	placentation		nées, etc.
		axile; périspermé...	Crassulacées, Térébinthacées,
		embryon...	Légumineuses, Myrtacées
		apérispermé...	Rosacées, etc.
		isostémonées; opposées...	Primulacées, Myrsinées, etc.
		étamines; alternées...	Borraginées, Convolvulacées,
			Gentianées, Solanées, Apocy-
			nées, Asclépiadées, etc.
	hypogynes		Jasminées, Sapotées, Ericacées,
	fleurs...	isostémonées; régulières...	Styracinées, etc.
		nées; corolle irrégulière...	Scrofularinées, Labiées, Verbé-
			niacées, etc.
Gamopétales...		périgynes...	Synanthérées, Lobéliacées, etc.

Cette classification n'est pas plus naturelle que les autres; peut-être est-elle moins scientifique, dans certains cas. On remarquera, par exemple, qu'au lieu de former un sous-embranchement dans les Dicotylédones, ou mieux encore une section du groupe des Phanérogames, les Gymnospermes sont rangés parmi les Apétales diclines, dont ils diffèrent à tant d'égards. Nous n'avons pas la prétention d'écrire un traité de Botanique didactique. Notre but, — plus modeste, — est de présenter la science sous son aspect le plus élémentaire et nous avons uni ou séparé, pour arriver à ce résultat : la clarté, la rapidité de compréhension. Le tableau ci-dessus doit donc être considéré surtout comme une sorte de clef dichotomique, permettant de retrouver la place des grandes sections, et des familles importantes rapportées à ces sections. Nous ferons observer, toutefois, que l'ordre suivi dans la disposition des classes est, autant que possible, l'ordre naturel. Prenant pour point de départ les végétaux les plus élémentaires, nous nous sommes élevé du simple au composé (Apétales, Polypétales, Gamopétales; Hypogynie, Périgynie, etc.), regardant la gamopétalie, la périgynie, l'anisostémonie, etc., comme des états plus complexes de l'organisation.

ACOTYLÉDONES OU CRYPTOGAME

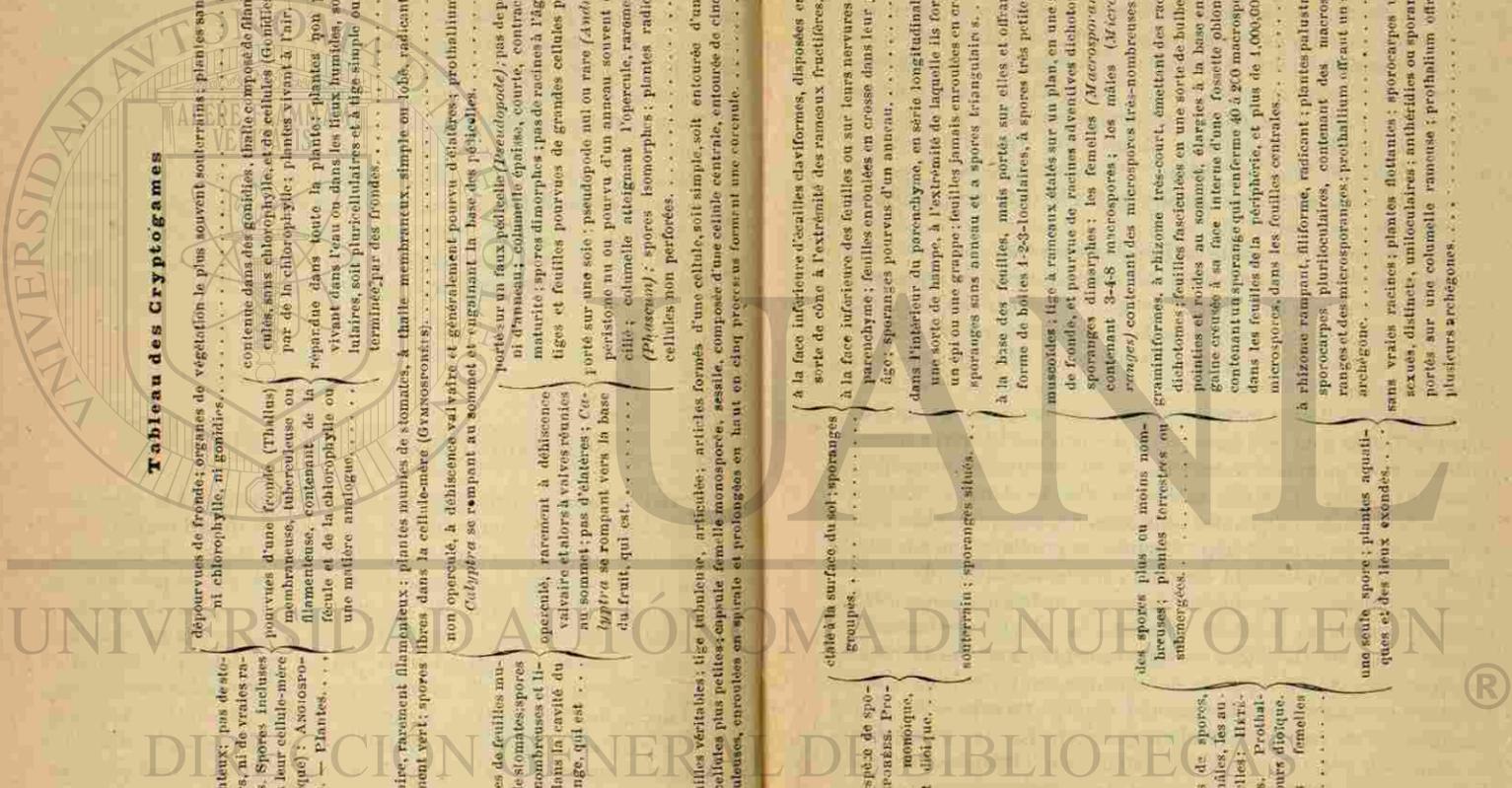
Cet embranchement renferme un nombre immense de végétaux, dont les dimensions varient à tel point, qu'on trouve parfois, dans une même classe, des plantes d'une extrême petitesse (*Protococcus* = 1/500 de millim.) et d'autres pouvant atteindre jusqu'à 500^m de longueur (*Macrocystis*). La structure de ces végétaux est très-variable : les uns étant constitués par de simples cellules, soit distinctes, soit diversement agencées ; les autres offrant, au contraire, des vaisseaux et des fibres analogues à ceux des Phanérogames. Enfin, tantôt leurs organes de végétation sont très-simples et bornés à de minces expansions à accroissement périphérique (*Amphigènes*) ; tantôt ils sont formés d'une tige, le plus souvent pourvue de feuilles, qui s'accroît par le sommet (*Acrogènes*). Les plantes de cette dernière catégorie sont presque toujours munies de racines.

Les organes reproducteurs des Cryptogames diffèrent de ceux des Phanérogames. L'existence des deux sexes a été reconnue chez la plupart d'entre eux et tout porte à croire qu'ils en sont tous pourvus. Mais la manière dont s'effectue la fécondation varie beaucoup.

Tableau des Cryptogames

filamenteux; pas de stromates, ni de vrades racines. Spores incluses dans leur cellule-mère (Thèque); Ascospores. — Plantes.	depourvues de frondes; organes de végétation le plus souvent souterrains; plantes sans fertilité, chlorophylle, ni gonidies.	contient dans des gonidies, thallo-compoésés filamenteux-articulés, sans chlorophylle, et de cellules (Gonidies) colorées par de la chlorophylle; plantes vivant à l'air.	CHAMPIGNONS.
AMPHIGÈNES. Plantes cellulaires.	pourvues d'une fronde (Thallus) membraneuse, tuberculeuse ou filamenteuse, contenant de la fécula et de la chlorophylle ou une matière analogue.	reparaît dans toute la plante; plantes non parasites, vivant dans l'eau ou dans les lieux humides, soit unicellulaires, soit pluricellulaires et à tige simple ou rameuse, terminée par des frondes.	LICHENS.
pourvues de feuilles multiples de stomates, spores très-nombreuses et libres dans la cavité du sporange, qui est.	lamellaires, rarement filamenteux; plantes munies de stomates, à thalle membraneux, simple ou lobé, radicant, généralement vert; spores libres dans la cellule-mère (Gymnosporites).	Aloues.	
cellulaires	non operculé, à débiscence valvaire et généralement pourvu d'élatères; prothallium rubané; <i>Calyptra</i> se rompant au sommet et égalant la base des pédoles.	Hépatiques.	
pourvues de feuilles multiples de stomates, spores très-nombreuses et libres dans la cavité du sporange, qui est.	operculé, rarement à débiscence valvaire et alors à valves réunies au sommet; pas d'élatères; <i>Calyptra</i> se rompant vers la base du fruit, qui est.	Hépatiques.	
sans feuilles véritables; tige subulée, articulée; articles formés d'une cellule, soit simple, soit entourée d'une rangée de cellules plus petites; capsule femelle monosporée, sessile, composée d'une cellule centrale, entourée de cinq cellules tubuleuses, encroûtées en spirale et prolongées en haut en cinq processus formant une coromèle.	portés sur une soie; pseudopode nul ou rare (<i>Amphigènes</i>); perispermie nul ou pourvu d'un anneau souvent denté ou cilié; columelle atteignant l'opercule, rarement nulle (<i>Phycospora</i>); spores isomorphes; plantes radicales, à cellules non perforées.	SPHAGNÉS.	
		MOUSSES.	
		CHARACÈES.	

une seule espèce de spores; Isosporiques. Prothallium monogène, rarement diogène.	à la face inférieure d'écailles claviformes, disposées en une sorte de cône à l'extrémité des rameaux fructifères.	Éousfractées.
celles à la surface du sol; sporanges groupés.	à la face inférieure des feuilles ou sur leurs nervures sans parenchyme; feuilles enroulées en crosse dans leur jeune âge; sporanges pourvus d'un anneau.	Fougères.
non pérenn; sporanges situés.	dans l'intérieur du parenchyme, en série longitudinale sur une sorte de hampe, à l'extrémité de laquelle ils forment un épi ou une grappe; feuilles jamais enroulées en crosse; sporanges sans anneau et à spores triangulaires.	Oontolossiques.
des spores plus ou moins nombreuses; plantes terrestres ou submergées.	à la base des feuilles, mais portés sur elles et offrant la forme de boîtes 4-23-loculaires, à spores très petites.	Lycorodées.
les unes mâles, les autres femelles; Hérisporosporés. Prothallium toujours diogène. Sporangies femelles contenant.	microscopiques; tige à rameaux étalés sur un plan, en une sorte de fronde, et pourvue de racines adventives dichotomes; sporanges dimorphes; les femelles (<i>Macrosporanges</i>) contenant 3-4-8 microspores; les mâles (<i>Microsporanges</i>) contenant des microspores très-nombreuses.	Sélaginellées.
	graminiformes, à rhizome très-court, émettant des racines dichotomes; feuilles fasciculées en une sorte de bulbe, apiculées et roides au sommet, élargies à la base en une gaîne creusée à sa face interne d'une fossette oblongue, contenant un sporange qui renferme 40 à 200 macrospores, dans les feuilles de la périphérie, et plus de 1,000,000 de microspores, dans les feuilles centrales.	Isotères.
une seule spore; plantes aquatiques et des lieux exondés.	à rhizome rampant, filiforme, radicant; plantes palustres; sporocarpes pluriloculaires, contenant des macrospores et des microspores; prothallium offrant un seul aréologène.	Mamillacées.
	sans vraies racines; plantes flottantes; sporocarpes unisexués, distincts, uniloculaires; anthéridies ou sporanges portés sur une columelle rameuse; prothallium offrant plusieurs aréologènes.	Salmiacées.



En étudiant chaque classe, nous examinerons ce phénomène et la constitution des appareils qui l'accomplissent. Disons seulement, que les organes sexuels sont tantôt portés sur la plante adulte, et tantôt sur une production spéciale (*Prothallium*), issue de l'évolution d'un corps particulier, appelé *Spore*.

Les organes de multiplication et de reproduction ont reçu un grand nombre de noms. Sans tenir compte des appellations plus anciennes, la plupart des auteurs ont désigné, en effet, par un terme nouveau, chacune des modifications organiques qu'ils observaient, de sorte que, fréquemment, un même organe a été dénommé de plusieurs manières et qu'aussi un même nom a été appliqué à des organes différents. Une telle accumulation de termes encombre la science de néologismes le plus souvent sans utilité, et en rend l'étude très-difficile. Cette tendance ne saurait être encouragée et il faut lui adresser le blâme que Linné jetait déjà sur le luxe de glossologie de son époque, en disant :

Verboritas præserte seculo calamitas scientiæ.

Le nom de *Spore*, par exemple, est donné à des corps reproducteurs d'origine et de nature différentes : 1° à ceux des Mousses, Characées, etc., qui résultent de la fécondation préalable d'une cellule; 2° à ceux des Fougères, Equisétacées, etc., qui naissent sans fécondation.

Au reste, si ce terme (*σπορά*, semence), employé comme équivalent de *Graine*, peut être conservé, pour désigner les corps reproducteurs de la première catégorie, il est absolument impropre, quand on l'applique à ceux de la seconde. Ces derniers, en effet, ne peuvent être comparés qu'à des bourgeons floraux, qui se détachent de la plante-mère, pour fleurir, fructifier et produire une nouvelle plante, lorsqu'ils se trouvent dans des conditions convenables.

Les Cryptogames comprennent deux sous-embranchements et 15 classes (v. le tableau p. 26-27). Comme la plupart des auteurs français, nous avons maintenu provisoirement la classe des Lichens. Les Sphaignes ont été séparées des Mousses, et les Salviniées des Marsiliacées, chacun de ces groupes étant nettement défini par l'ensemble de ses caractères. Enfin, les Lycopodiacées, auxquelles on rapportait des plantes d'organisation bien différente, ont été divisées en trois classes : les *Lycopodiées*, à spores isosporées, qui se rapprochent des Ophioglosses par leurs spores triangulaires; les *Sélaginellées* et les *Isoétées*, à spores hétérosporées, qui se distinguent, soit par leurs organes de végétation, soit par la structure des sporanges ou des macrospores.

AMPHIGÈNES

CHAMPIGNONS

Les végétaux si nombreux, composant la classe des Champignons, se divisent naturellement en deux groupes bien distincts; les *Myxomycètes*, qui offrent les caractères de l'animalité, pendant la plus grande partie de leur existence; les *Champignons proprement dits*. Ces deux groupes sont reliés entre eux, par celui des *Chytridinés*, qui établit la transition des Myxomycètes aux Saprologées.

MYXOMYCÈTES

(*Mycétozoaires, Myxosporés, Myxogastres*)

Les Myxomycètes sont faits, dans leur jeunesse, d'une matière amorphe, mucilagineuse ou *crèmeuse*, qui s'accumule en masses informes et recouvre son support d'un réseau de veines arborisées. Cette matière engendre rapidement un ou plusieurs conceptacles (*Peridia*), dont la structure varie avec les genres, mais qui, à la maturité, renferment tous une innombrable quantité de spores, fréquemment entremêlées aux filaments d'un *Capillitium* particulier.

Embryon. — De la spore de ces singuliers êtres, sort un globule lisse, transparent, qui s'étire peu à peu et se transforme en un corps, dont l'extrémité antérieure est aiguë et prolongée en un cil flagelliforme (fig. 1, B), tandis que son extrémité postérieure est arrondie et souvent pourvue de deux vacuoles contractiles.

Ces embryons, que de Bary a appelés des *Schwärmer* (ce qui signifie à peu près *corpuscule errant* ou *vagabond*), se meuvent à l'aide de leur *flagellum*, en tournant autour de leur axe longitudinal, ou se courbent et se contractent à la façon d'un Ver. Ils se multiplient par division transversale. Au bout de quelques jours, ils s'arrêtent dans leur marche vacillante, s'étalent et se mettent à ramper comme un Amibe, tandis que le cil traîne par derrière. Parfois, le noyau issu de la spore manifeste de l'agilité, dès l'instant de sa sortie, et, pendant assez longtemps, emporte avec lui la membrane épisporique.

Sous l'influence de l'alcool et de la teinture d'iode, les Amibes ainsi produits se contractent vivement en boule et meurent; dans la neige fondue, ils se contractent aussi rapidement, mais reprennent peu à peu leur forme et leur agilité. Placés dans une goutte d'eau, ils se réunissent souvent en grand nombre; quelquefois alors deux ou trois se fondent en un *Myxoamibe* (Cienkowski) (C) et le nucléus qu'ils possédaient à l'état embryonnaire disparaît peu à peu.

En étudiant chaque classe, nous examinerons ce phénomène et la constitution des appareils qui l'accomplissent. Disons seulement, que les organes sexuels sont tantôt portés sur la plante adulte, et tantôt sur une production spéciale (*Prothallium*), issue de l'évolution d'un corps particulier, appelé *Spore*.

Les organes de multiplication et de reproduction ont reçu un grand nombre de noms. Sans tenir compte des appellations plus anciennes, la plupart des auteurs ont désigné, en effet, par un terme nouveau, chacune des modifications organiques qu'ils observaient, de sorte que, fréquemment, un même organe a été dénommé de plusieurs manières et qu'aussi un même nom a été appliqué à des organes différents. Une telle accumulation de termes encombre la science de néologismes le plus souvent sans utilité, et en rend l'étude très-difficile. Cette tendance ne saurait être encouragée et il faut lui adresser le blâme que Linné jetait déjà sur le luxe de glossologie de son époque, en disant :

Verboritas præserte seculo calamitas scientiæ.

Le nom de *Spore*, par exemple, est donné à des corps reproducteurs d'origine et de nature différentes : 1° à ceux des Mousses, Characées, etc., qui résultent de la fécondation préalable d'une cellule ; 2° à ceux des Fougères, Equisétacées, etc., qui naissent sans fécondation.

Au reste, si ce terme (*σπορά*, semence), employé comme équivalent de *Graine*, peut être conservé, pour désigner les corps reproducteurs de la première catégorie, il est absolument impropre, quand on l'applique à ceux de la seconde. Ces derniers, en effet, ne peuvent être comparés qu'à des bourgeons floraux, qui se détachent de la plante-mère, pour fleurir, fructifier et produire une nouvelle plante, lorsqu'ils se trouvent dans des conditions convenables.

Les Cryptogames comprennent deux sous-embranchements et 15 classes (v. le tableau p. 26-27). Comme la plupart des auteurs français, nous avons maintenu provisoirement la classe des Lichens. Les Sphaignes ont été séparées des Mousses, et les Salviniées des Marsiliacées, chacun de ces groupes étant nettement défini par l'ensemble de ses caractères. Enfin, les Lycopodiacées, auxquelles on rapportait des plantes d'organisation bien différente, ont été divisées en trois classes : les *Lycopodiées*, à spores isosporées, qui se rapprochent des Ophioglosses par leurs spores triangulaires ; les *Sélaginellées* et les *Isoétées*, à spores hétérosporées, qui se distinguent, soit par leurs organes de végétation, soit par la structure des sporanges ou des macrospores.

AMPHIGÈNES

CHAMPIGNONS

Les végétaux si nombreux, composant la classe des Champignons, se divisent naturellement en deux groupes bien distincts ; les *Myxomycètes*, qui offrent les caractères de l'animalité, pendant la plus grande partie de leur existence ; les *Champignons proprement dits*. Ces deux groupes sont reliés entre eux, par celui des *Chytridinés*, qui établit la transition des Myxomycètes aux Saprologéniées.

MYXOMYCÈTES

(*Mycétozoaires, Myxosporés, Myxogastres*)

Les Myxomycètes sont faits, dans leur jeunesse, d'une matière amorphe, mucilagineuse ou *crèmeuse*, qui s'accumule en masses informes et recouvre son support d'un réseau de veines arborisées. Cette matière engendre rapidement un ou plusieurs conceptacles (*Peridia*), dont la structure varie avec les genres, mais qui, à la maturité, renferment tous une innombrable quantité de spores, fréquemment entremêlées aux filaments d'un *Capillitium* particulier.

Embryon. — De la spore de ces singuliers êtres, sort un globule lisse, transparent, qui s'étire peu à peu et se transforme en un corps, dont l'extrémité antérieure est aiguë et prolongée en un cil flagelliforme (fig. 1, B), tandis que son extrémité postérieure est arrondie et souvent pourvue de deux vacuoles contractiles.

Ces embryons, que de Bary a appelés des *Schwärmer* (ce qui signifie à peu près *corpuscule errant* ou *vagabond*), se meuvent à l'aide de leur *flagellum*, en tournant autour de leur axe longitudinal, ou se courbent et se contractent à la façon d'un Ver. Ils se multiplient par division transversale. Au bout de quelques jours, ils s'arrêtent dans leur marche vacillante, s'étalent et se mettent à ramper comme un Amibe, tandis que le cil traîne par derrière. Parfois, le noyau issu de la spore manifeste de l'agilité, dès l'instant de sa sortie, et, pendant assez longtemps, emporte avec lui la membrane épisporique.

Sous l'influence de l'alcool et de la teinture d'iode, les Amibes ainsi produits se contractent vivement en boule et meurent ; dans la neige fondue, ils se contractent aussi rapidement, mais reprennent peu à peu leur forme et leur agilité. Placés dans une goutte d'eau, ils se réunissent souvent en grand nombre ; quelquefois alors deux ou trois se fondent en un *Myxoamibe* (Cienkowski) (C) et le nucléus qu'ils possédaient à l'état embryonnaire disparaît peu à peu.

Les Myxoamibes sont de grosseur variable et peuvent également se fondre les uns dans les autres. Selon Cienkowski, ils absorbent les corps étrangers et ceux-ci se trouvent enfermés dans des vacuoles, qui correspondent aux estomacs des Infusoires. Au bout de quelques jours, ils se réunissent en un ou plusieurs amas, que l'on a nommés *Plasmodium* (D-A).

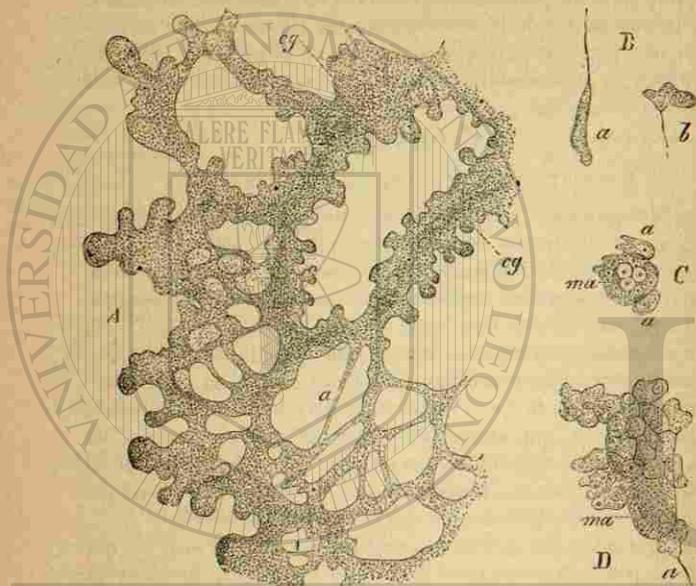


FIG. 1. — *Didymium Leucopus* Fr., d'après Cienkowski*.

Le Plasmodium se nourrit comme les Myxoamibes, et s'accroît par une fusion qui s'établit entre sa substance et celle des Myxoamibes de même espèce, mais non avec ceux d'espèce différente. Suivant Cienkowski, il se compose de deux matières distinctes : l'une fondamentale, hyaline, très-dilatable et contractile, formant comme le ciment de la masse entière; l'autre granuleuse et semi-fluide.

Le plasmodium est arborisé, formé de ramifications très-ténues, qui se soudent et se fondent en une masse creusée d'un grand

* A. — Portion d'un plasmodium bien formé; *cg*, courant de granules; *a*, rameau extrêmement délié (10x/1). — B. — Deux zoospores; (*a*, *b*), avec leur cil. — C. — Un myxamoibe (*ma*) résultant de la fusion de plusieurs zoospores, et auquel viennent s'en joindre deux autres (*a*, *a*). — D. — Un myxamoibe (*ma*) beaucoup plus développé, auquel viennent se réunir beaucoup de zoospores sans cils, mais dont un (*a*) a conservé encore son cil.

nombre de petites cavités. Sur l'un quelconque de ses points, il peut produire des appendices claviformes ou les effacer en les retirant. Sa forme est incessamment variable, ses ramifications et leurs anastomoses s'effectuant et se détruisant d'une manière continue. Parfois, il se déplace tout entier et s'avance, en rampant, vers un lieu déterminé. Bien que formé par une substance molle, inconsistante, il est capable de s'élever en grim pant sur un mur, contrairement aux lois de la pesanteur, sans que l'on puisse concevoir comment une telle ascension peut s'effectuer. Ses mouvements sont lents; ils s'arrêtent dans l'alcool.

Quand on examine au microscope une branche d'*Ethalium septicum*, que l'on a mise dans une goutte d'eau, on voit la matière sarcodique hyaline s'accumuler en un point quelconque de la branche et y former une saillie; un courant de granules s'établit vers la saillie, qui, d'abord très-petite, s'allonge rapidement en un rameau hémisphérique, noueux et finalement cylindrique. Sur un point voisin, un courant en sens inverse entraîne la disparition d'un rameau; si deux rameaux arrivent au contact, leurs extrémités se confondent; ou bien, sur un point quelconque d'une anastomose, le courant des granules se retire, l'anastomose s'étrangle, puis se divise, et chacune des parties rentre peu à peu dans le rameau qui l'avait produite.

Hofmeister attribue les mouvements des granules du protoplasma en général à la présence, dans ce protoplasma, de molécules douées de facultés d'imbibition différentes et à l'expulsion des particules aqueuses, du point où cette faculté diminue vers celui où elle augmente. Selon cette théorie, la variation, souvent alternante de cette faculté, expliquerait le renversement et le changement des courants observés. Les points où elle s'accroît augmenteraient de volume, par l'intussusception des liquides qui s'y portent. Hofmeister pense que la décroissance de la faculté d'imbibition est graduelle, tandis que son augmentation est subite. Il explique ainsi les mouvements des cils motiles des spores des Myxomycètes et l'apparition ou la disparition des vacuoles contractiles des Volvocinées et des Myxomycètes : ces vacuoles seraient dues à ce que, la faculté d'imbibition venant à diminuer en de certains points de la substance protoplasmique, l'eau se sépare peu à peu de cette substance et forme des gouttelettes sphériques (*vacuoles*), qui disparaissent brusquement, lorsque la faculté d'imbibition augmente dans le plasma ambiant. L'existence de cette propriété ferait comprendre encore pourquoi, lorsque plusieurs vacuoles se montrent dans la même masse protoplasmique, leurs battements se succèdent dans un ordre déterminé.

Quoi qu'il en soit de cette explication, qui, en définitive, nous semble hypothétique, les granules du plasmodium ne se meuvent pas dans des canaux à parois propres : on les voit se frayer un chemin, à travers les granules en repos. Quand ils se sont écoulés en grande partie, toute la plaque, avec ses courants, ses lacunes et son réseau, se contracte avec rapidité ; ses lacunes s'effacent, ses trabécules se soudent et la partie la plus dilatée du plasmodium se transforme en un cordon plein et obtus, renfermant encore des granules. La masse hyaline reste en bordure, autour du cordon ainsi produit.

Le plasmodium possède la faculté de s'enkyster, pour se soustraire à une influence nuisible. Il peut alors se présenter sous trois états : 1^o *Myrocyste*, offert par l'embryon, qui devient sphérique et s'enveloppe d'une pellicule mince, n'ayant pas les réactions de la cellulose ; 2^o *Kyste à paroi solide*, où la membrane d'enveloppe est brune, plissée, formée d'un double contour, et dont la surface est souvent recouverte de corps étrangers ; 3^o *État cellulaire*, qui résulte de la partition du plasmodium, sous l'influence de la dessiccation. Sous cette forme, qu'on a appelée à tort *Sclérote*, l'enveloppe prend, au bout d'un certain temps, les caractères de la cellulose.

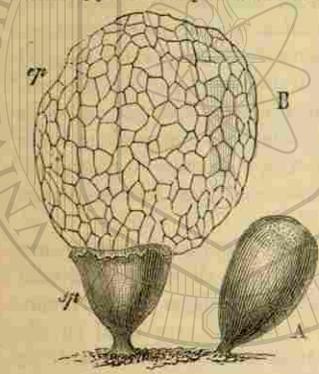


FIG. 2. — Fructification des Myxomycètes*.

Fructification. — Quand l'*Aethalium septicum* va fructifier, les cordons sarcodiques épars dans la tannée convergent, en rampant, vers un point et s'y accumulent d'une façon merveilleuse. Bientôt, toutes les cordelettes de sarcode ont à peu près disparu, tandis que la masse fructifère, d'abord exigüe, s'est accrue et uniformément épaissie à son pourtour. La masse tout entière se partage ensuite en deux couches : une *interne*, dans laquelle se condense la majeure partie de la matière sarcodique et au sein de laquelle

* A, sporangium mûr et encore fermé de l'*Arcyria incarnata*. — B, sporangium ouvert (sp), avec son capillitium étalé (cp). — C, D, fragment de capillitium et spore de l'*Arcyria Serpula*. — E, portion du capillitium du *Trichia fallax*, d'après de Bary.

s'engendrent les spores ; une *externe*, composée de cordelettes déliées et irrégulièrement entrelacées.

En même temps que naissent les spores, une partie du plasma initial se transforme en une sorte de *Capillitium*, à filaments déliés, qui occupe le centre de la cavité du *Péridium* (fig. 2).

Dans tous les Myxomycètes, les spores tirent leur origine des cordons sarcodiques ; elles naissent d'ordinaire à l'intérieur du sporangium (*Aethalium*), plus rarement elles en occupent la surface externe (*Ceratium*, *Polysticta*). Rostafinski s'est servi de cette différence d'origine, pour diviser les Myxomycètes en *Endosporés* et *Ewosporés*.

PLACE DES MYXOMYCÈTES DANS LA SÉRIE DES ÊTRES

Dans le premier mémoire qu'il publia, sur les Myxomycètes, de Bary les regarda comme des animaux du groupe des Rhizopodes et leur donna le nom *Mycétozoaires*. Cienkowski a vu, en effet, que, dans sa période d'amibe, le Myxomycète absorbe les corps étrangers. D'autre part, le même savant a montré que le *Monas parasitica*, de la chlorophylle, et le *M. amyli*, de l'amidon, présentent des phénomènes peu différents : ces petits êtres offrent l'état d'embryon mobile, qui se transforme en un Amibe, lequel s'empare des corps étrangers, par intussusception. Ces Infusoires se fusionnent en un seul plasmodium, autour des corps dont ils se nourrissent, ou se développent isolément comme des cellules (ce qui correspond à l'état cellulaire des Myxomycètes), ou s'enferment dans des kystes.

Le Myxomycète offre donc, pendant une partie de son existence, les caractères essentiels de l'animalité : il se meut en rampant ; il mange comme un Amibe ; il se comporte, vis-à-vis des excitants, comme un animal doué de sensibilité.

Mais, d'autre part, il est végétal dans deux autres époques : 1^o pendant l'état de spore, où son enveloppe est formée de cellulose ; 2^o dans l'état de maturité du fruit, selon Wigand, c'est-à-dire, d'une cellule solitaire, dont la paroi renferme toujours de la cellulose. En outre, Cienkowski a montré, comme nous l'avons dit plus haut, que, pendant l'état cellulaire, l'enveloppe qui recouvre les divisions du plasmodium prend, au bout d'un certain temps, les caractères de la cellulose. Or, la substance qui fait partie de l'enveloppe des Tuniciers n'est certainement pas de la cellulose vraie, et d'ailleurs elle ne forme que la trame de cette enveloppe, au lieu de la constituer intégralement. Enfin, selon Wigand, on ne connaît pas, dans le règne animal, des organismes dont la reproduc-

tion s'effectue par des spores couvertes d'une membrane de cellulose.

Ainsi, les Myxomycètes ne sont point des animaux, puisque, en de certains moments, ils se comportent comme des végétaux. Ces êtres se placent donc à la limite des deux règnes.

Les attributs des Myxomycètes se montrent, d'ailleurs, chez des êtres rangés parmi les Algues. Ainsi, Archer dit que les masses protoplasmiques, contenues dans les cellules primordiales du *Stephanosphaera fluxialis*, peuvent se transformer en Amibes, à de certains moments et sous certaines influences. D'autre part, Hick a observé l'état d'Amibe, chez les spores du *Volvox globator*.

Quant à la place occupée par les Myxomycètes, de Bary les range actuellement dans une classe à part, intermédiaire aux deux règnes, tandis que la plupart des Mycologues en font, soit un ordre de Champignons, sous le nom des *Myxomycètes* ou de *Myxosporés*, soit une simple division de l'ordre des Gastéromycètes, sous le nom de *Myxogastres*. Par leurs embryons mobiles, ils se rapprochent des Saprologniées, des Péronosporées et surtout des Chytridiées; leur état amœbiforme les rapproche des Volvocinées (Algues); enfin leur vésicule contractile rappelle, à la fois, celle des Saprologniées et des Péronosporées, et celle que Cienkowski a observée chez les embryons du *Pleurococcus superbis*, chez le *Gloeocystis vesiculosa* et divers *Chlamydomonas*, pendant leur état acilié. Nous ajouterons que, selon Lindemann, les Lichens sont des Myxomycètes d'une organisation plus avancée.

Les Myxomycètes formeraient ainsi un lien entre les Algues, les Champignons et les Lichens. Nous verrons, d'ailleurs, en étudiant chacun de ces groupes, qu'il n'est guère possible d'établir entre eux de limite absolue.

Les Myxomycètes se divisent en deux groupes :

1° MYXOMYCÈTES ECTOSPORÉS. — Fruit à spores pédicellées, acrogènes, donnant chacune, à la germination, un corps amiboïde, lequel se segmente en huit myxoamibes munis d'un cil; ces myxoamibes grandissent, deviennent autant de petites plasmodies et se fusionnent en une plasmodie générale : Cératiées. Genres : *Ceratium*, *Polysticta*.

2° MYXOMYCÈTES ENDOSPORÉS. — Spores naissant à l'intérieur d'un sporange, par formation libre. Sporanges exclusivement remplis par les spores ou pourvus d'un *Capillitium*, parfois traversés par une sorte de columelle contenant de l'air ou du carbonate de chaux : Myxomycètes proprement dits. Genres *Lycogala*, *Cribraria*, *Stemonitis*, *Physarum*, *Fuligo*, *Didymium*, *Spumaria*, *Trichia*, *Arcyria*, etc.

CHAMPIGNONS PROPREMENT DITS

Les innombrables végétaux compris dans cette sous-classe ont un rôle essentiellement destructeur. Ils croissent sur les matières

organisées vivantes ou mortes; beaucoup sont parasites; quelques-uns habitent dans l'eau. De Bary les divise, selon leur habitat, en : 1° *Saprophytes*, qui vivent sur les matières organisées mortes; et 2° *Parasites*, qui attaquent les animaux et les végétaux vivants. Les Champignons de ce dernier groupe, tantôt végètent à la surface des êtres (*Ectoparasites*), tantôt pénètrent dans leur intérieur (*Endoparasites*) (fig. 3).

Structure. — Les Champignons sont formés de cellules généralement unies bout à bout et disposées en tubes flexueux ou droits, simples ou rameux.

Ces tubes sont tantôt libres, tantôt



Fig. 3. — Champignons parasites des animaux.

* 1. *Torrubia cinerea*, sur une larve de Carabe. — 2. *Torrubia entomorphiza*, sur une larve de Tenthredo. — 3. *Torrubia sphaerocephala* sur des Guêpes. — 4. *Torrubia uniseriata*, sur une Fourmi. — 5. *Torrubia militaris*, var. *zobolifera*, sur une nymphe de Cigale. — 6. Plusieurs *Torrubia (Sphaeria) militaris*, sur un fragment de chenille du Bombyx de la Ronce. — 7. Coupe longitudinale d'une masse de *Torrubia sphaerocephala*. — 8. Portion supérieure d'une thèque de *Torrubia entomorphiza*. — 9. Fragment d'un *Byssus coniospore*, sorte de moisissure, qui se développe sur le corps de la chenille vivante. — 10. Rameaux cœnithères, issus d'une spore.

tion s'effectue par des spores couvertes d'une membrane de cellulose.

Ainsi, les Myxomycètes ne sont point des animaux, puisque, en de certains moments, ils se comportent comme des végétaux. Ces êtres se placent donc à la limite des deux règnes.

Les attributs des Myxomycètes se montrent, d'ailleurs, chez des êtres rangés parmi les Algues. Ainsi, Archer dit que les masses protoplasmiques, contenues dans les cellules primordiales du *Stephanosphaera fluxialis*, peuvent se transformer en Amibes, à de certains moments et sous certaines influences. D'autre part, Hick a observé l'état d'Amibe, chez les spores du *Volvox globator*.

Quant à la place occupée par les Myxomycètes, de Bary les range actuellement dans une classe à part, intermédiaire aux deux règnes, tandis que la plupart des Mycologues en font, soit un ordre de Champignons, sous le nom des *Myxomycètes* ou de *Myxosporés*, soit une simple division de l'ordre des Gastéromycètes, sous le nom de *Myxogastres*. Par leurs embryons mobiles, ils se rapprochent des Saprologniées, des Péronosporées et surtout des Chytridiées; leur état amœbiforme les rapproche des Volvocinées (Algues); enfin leur vésicule contractile rappelle, à la fois, celle des Saprologniées et des Péronosporées, et celle que Cienkowski a observée chez les embryons du *Pleurococcus superbis*, chez le *Gloeocystis vesiculosa* et divers *Chlamydomonas*, pendant leur état acilié. Nous ajouterons que, selon Lindemann, les Lichens sont des Myxomycètes d'une organisation plus avancée.

Les Myxomycètes formeraient ainsi un lien entre les Algues, les Champignons et les Lichens. Nous verrons, d'ailleurs, en étudiant chacun de ces groupes, qu'il n'est guère possible d'établir entre eux de limite absolue.

Les Myxomycètes se divisent en deux groupes :

1° MYXOMYCÈTES ECTOSPORÉS. — Fruit à spores pédicellées, acrogènes, donnant chacune, à la germination, un corps amiboïde, lequel se segmente en huit myxoamibes munis d'un cil; ces myxoamibes grandissent, deviennent autant de petites plasmodies et se fusionnent en une plasmodie générale : Cératiées. Genres : *Ceratium*, *Polysticta*.

2° MYXOMYCÈTES ENDOSPORÉS. — Spores naissant à l'intérieur d'un sporange, par formation libre. Sporanges exclusivement remplis par les spores ou pourvus d'un *Capillitium*, parfois traversés par une sorte de columelle contenant de l'air ou du carbonate de chaux : Myxomycètes proprement dits. Genres *Lycogala*, *Cribraria*, *Stemonitis*, *Physarum*, *Fuligo*, *Didymium*, *Spumaria*, *Trichia*, *Arcyria*, etc.

CHAMPIGNONS PROPREMENT DITS

Les innombrables végétaux compris dans cette sous-classe ont un rôle essentiellement destructeur. Ils croissent sur les matières

organisées vivantes ou mortes; beaucoup sont parasites; quelques-uns habitent dans l'eau. De Bary les divise, selon leur habitat, en : 1° *Saprophytes*, qui vivent sur les matières organisées mortes; et 2° *Parasites*, qui attaquent les animaux et les végétaux vivants. Les Champignons de ce dernier groupe, tantôt végètent à la surface des êtres (*Ectoparasites*), tantôt pénètrent dans leur intérieur (*Endoparasites*) (fig. 3).

Structure. — Les Champignons sont formés de cellules généralement unies bout à bout et disposées en tubes flexueux ou droits, simples ou rameux.

Ces tubes sont tantôt libres, tantôt



Fig. 3. — Champignons parasites des animaux.

* 1. *Torrubia cinerea*, sur une larve de Carabe. — 2. *Torrubia entomorphiza*, sur une larve de Tenthredo. — 3. *Torrubia sphaerocephala* sur des Guêpes. — 4. *Torrubia uniseriatis*, sur une Fourmi. — 5. *Torrubia militaris*, var. *zobolifera*, sur une nymphe de Cigale. — 6. Plusieurs *Torrubia (Sphaeria) militaris*, sur un fragment de chenille du Bombyx de la Ronce. — 7. Coupe longitudinale d'une masse de *Torrubia sphaerocephala*. — 8. Portion supérieure d'une thèque de *Torrubia entomorphiza*. — 9. Fragment d'un *Byssus coniospore*, sorte de moisissure, qui se développe sur le corps de la chenille vivante. — 10. Rameaux cœnithères, issus d'une spore.

plus ou moins agrégés, parallèles ou entrelacés en tous sens d'une manière inextricable, et constituant alors un amas spongieux, dont les éléments sont distincts et non soudés, comme on l'observe chez les Phanérogames.

Dans certains Champignons, les cellules élémentaires de ces filaments deviennent globuleuses ou polyédriques et forment un tissu d'aspect parenchymateux (*Faux parenchyme* ou *Pseudo-parenchyme*, de Bary), qui se distingue en ce que ses éléments ne se multiplient point par division, comme chez les autres végétaux.

Quelques-uns d'entre eux, à certaines périodes de leur existence, se présentent sous forme de cellules arrondies, ovoïdes ou oblongues, souvent disposées en chapelet. H. Hoffmann a démontré, il y a plusieurs années, que cette forme, offerte surtout par les Champignons-ferments, résulte du développement des conidies de plusieurs sortes de Champignons et paraît être l'apanage des Hyphomycètes ou Champignons filamenteux. Dans ces derniers temps, E. Hallier a affirmé que les Champignons-ferments (*Hormiscium*, *Torula*, *Cryptococcus*) proviennent d'une prolifération latérale des spores de *Penicillium*.

Mycélium. — Une spore qui germe émet un filament, qui s'allonge, se ramifie, s'emmêle avec les filaments issus des spores voisines et forme ce qu'on a appelé un *Mycélium* (fig. 4). Selon Léveillé, le mycélium se présente sous quatre formes : 1° *Nématode* ou

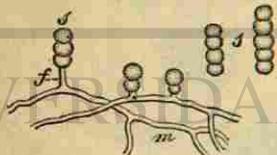


FIG. 4. — Portion grossie de *Xenodochus brevis* *.

filamenteux, à filaments distincts, parfois anastomosés; 2° *Hyménoïde* ou *membraneux*, à filaments feutrés présentant l'aspect d'une membrane; 3° *Scléroïde* ou *tuberculeux*, à filaments ramassés, enchevêtrés, soudés intimement et formant des corps pleins, soit charnus, soit durs ou subéreux (v. fig. 16, p. 49);

* A. — m, mycélium; f, filaments fructifères; s, spores en chapelet. — B. — s, deux séries isolées de spores, d'après Bonorden.

** Un individu adulte dans lequel s'élève, du mycélium radiciforme (h), la portion fructifère divisée en pied ou stipe (a), et chapeau (b), d'après Tulasne; 1/1.

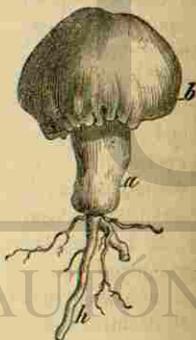


FIG. 5. — *Secotium erythrocephalum* **.

4° *Malacoïde* ou *pulpeux*; cette dernière forme est celle que nous avons décrite chez les Myxomycètes. A ces quatre formes s'en ajoute une autre, dans laquelle les filaments se soudent ou se disposent en des sortes de cordons ramifiés, figurant des racines: *Mycélium fibreux* (fig. 5).

La durée du mycélium est tantôt courte, tantôt plus ou moins longue; certains mycéliums ont été décrits comme des Champignons particuliers: *Sclerotium*, *Byssus*, *Rhizomorpha*, *Mycoderma*, *Xylostroma*, etc. Quelques-uns ont une végétation très-rapide et leur développement, au sein des tissus végétaux, amène de véritables désastres. C'est un mycélium, que l'on sème, sous le nom de *Blanc de Champignon*, pour obtenir le Champignon de couche et, sous celui de *Pietra fungaia* (en Italie), pour obtenir les *Polyporus esculentus* et *tuberosus*; c'est enfin un mycélium, que l'on observe dans les matières organiques en décomposition, au-dessous de ce que l'on appelle vulgairement un *Champignon*.

Réceptacle. — Quand un Champignon va fructifier, d'un point quelconque du mycélium naît un prolongement, qui s'allonge plus ou moins et dans lequel se ramasse le plasma ambiant. Les filaments ainsi produits sont tantôt distincts, tantôt réunis en grand nombre, en une masse plus ou moins compacte, pour former un *Réceptacle*, à la surface duquel font saillie leurs extrémités, portant les organes reproducteurs.

Le réceptacle peut offrir plusieurs modifications :

1° Les corps reproducteurs sont à découvert dans toutes les périodes de leur existence, et portés sur une couche nommée *Hyménium*, qui est tantôt lisse et tantôt disposée en tubes ou en lames, soit rayonnantes, soit concentriques.

2° Le réceptacle (*Chapeau*) est protégé, dans sa jeunesse, par une membrane, qui le couvre tout entier (*Volva*), ou adhère seulement à ses bords (*Velum*). Celle-ci forme ultérieurement, quand elle se déchire, une lame circulaire portée, soit sur le *Stipe* ou pied du chapeau (*Anneau*), soit sur les bords du chapeau (*Cortina*). Certains Champignons sont pourvus à la fois d'une *volva* et d'un *velum*.

3° Chez les Champignons de forme arrondie (*Gastéromycètes*), le réceptacle est creusé d'un grand nombre de chambres closes, aux parois desquelles s'attachent les corps reproducteurs. On appelle *Peridium* la portion externe de ce réceptacle; sa portion interne fructifère, lacuneuse, est désignée sous le nom de *Gleba*.

4° Enfin, chez les Hypoxylés ou Pyrénomycètes, les spores sont incluses dans des *Conceptacles* (*Perithecia*), tantôt distincts, isolés ou groupés et naissant directement du mycélium, tantôt réunis sur un réceptacle commun, appelé *Stroma*, parfois pédiculé.

REPRODUCTION

Les Champignons se reproduisent par des spores. Celles-ci peuvent résulter d'une fécondation ou de la prolifération de certaines cellules.

Reproduction non sexuée. — La prolifération s'effectue immédiatement sur le mycélium, ou bien sur le réceptacle, et les spores naissent, soit à l'extrémité ou à l'extérieur d'une cellule-mère (*Formation acrosporée* ou *exosporée*), soit à l'intérieur de cette cellule (*Formation endosporée*).

FORMATION ACROSPORÉE. — Quand la formation acrosporée s'effectue sur le mycélium, l'extrémité d'un filament fertile se renfle en une spore, qui s'isole de son support par une cloison; au-dessous de celle-ci et de la même manière, s'en produit une seconde, puis une troisième et ainsi de suite. Ces spores se disposent en une masse, ou se superposent sur le filament; on leur donne parfois le nom de *Conidies*. Quand elle s'effectue sur le réceptacle, les spores naissent sur des prolongements filiformes (*Spicules*, *Stérigmates*) de l'extrémité de cellules spéciales, nommées *Basides* (fig. 6).



FIG. 6. — Basides du *Sootium erythrocephalum*, d'après Tulasne.

FIG. 7. — Sporangies et zoospores du *Peronospora infestans*, d'après de Bary.

FORMATION ENDOSPORÉE. — Dans ce monde de formation, les spores apparaissent à l'intérieur de cellules-mères situées : 1° soit au sommet de filaments mycéliux libres et qui prennent alors le nom de *Sporanges* (fig. 7); 2° soit à l'intérieur de conceptacles : les

* A. — Coupe transversale d'un fragment de l'hyménium, avec le tissu qui le supporte; c, filaments de ce tissu terminés par des renflements, tantôt simples (b'), tantôt offrant des *spicules*, qui portent des spores, c'est-à-dire, constituant des basides (b). — B. — b, baside surmontée de quatre spicules (z'), qui portent chacun une spore.

** A. — Filament fertile portant un gros sporange (zs) prêt à se détacher, et deux jeunes sporanges (z0/1). — B. — Sporange isolé, dont le contenu granuleux se divise, pour former les zoospores (z). — C. — Zoospores (z) sortant du sporange (zs). — D. — Zoospore isolée, pourvue de ses deux cils. On voit que ces zoospores ont une vésicule contractile. — B, C, D, sont grossis 500 fois.

cellules-mères sont alors appelées *Thèques* ou *Asques*; les spores s'y produisent par division libre du protoplasma, ou par l'interposition de cloisons issues des parois de la cellule-mère (fig. 8).

MM. Tulasne ont décrit, sous le nom de *Pycnides*, des conceptacles arrondis, ovoïdes ou turbinés, qui naissent sur plusieurs Champignons, à certaines périodes de leur existence, et renferment un nombre immense de spores supportées par un pédicule rétréci. Ces spores ont été appelées *Stylospores* (fig. 9). Enfin, de Bary a montré,

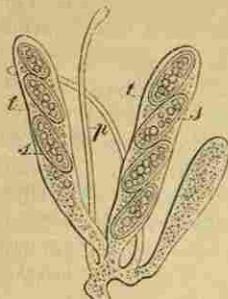


FIG. 8. — Thèques du *Cenangium Frangulae*, d'après Tulasne.

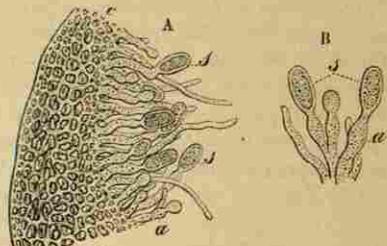


FIG. 9. — *Cenangium Frangulae*.

chez le *Peronospora infestans* et chez le *Cystopus candidus*, la production de véritables zoospores (v. fig. 7), qui naissent à l'intérieur de *Conidies-Sporanges*, portées à l'extrémité de chacun des rameaux d'un filament fructifère.

MM. Tulasne ont regardé comme des organes mâles et nommé *Spermaties*, les corpuscules ovales, grêles et bacilliformes, que l'on observe chez des Champignons présentant, en outre, d'autres sortes de fructifications; le tissu qui porte les Spermaties a été appelé *Spermogonie* (fig. 10).

La nature de ces organes n'est pas toujours bien définie. Beaucoup de spermaties sont capables de germer, et ces corpuscules paraissent être des sortes de conidies ou des productions de même ordre. Elles semblent devoir servir à la multiplication des Cham-

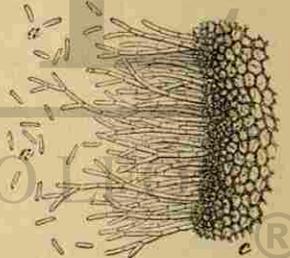


FIG. 10. — Portion d'une coupe transversale de la spermogonie du *Triblidium Quercinum*, d'après Tulasne.

* Ces thèques sont à différents états de développement. — t, thèques; s, spores; p, paraphyses.
** A. — Coupe transversale de la paroi d'une pycnide: c, paroi; ss, stylospores; a, leurs basides. — B, groupe de stylospores, avec deux paraphyses, d'après Tulasne.

pignons, qui les présentent, ou à la production de formes particulières, comme celles que l'on observe dans les espèces polymorphes.

Chez les Champignons supérieurs, on a considéré, comme des organes mâles, les grosses cellules (*Cystides*) qui dépassent l'appareil hyménial; cette fonction n'est rien moins que démontrée.

Reproduction sexuée. — On ne connaît, avec un peu de certitude, la reproduction sexuée, que chez quelques Champignons. Dans les cas où on l'a observée, elle s'effectue, soit par un tube conjugateur, soit par des anthérozoïdes.

1° PAR DES ANTHÉROZOÏDES. — Ce mode de reproduction, d'abord admis par Pringsheim, mais repoussé par Hildebrand et par Cornu, a été définitivement découvert par ce dernier savant, dans deux plantes du genre *Monoblepharis*, Cornu : les *M. sphaerica* et *M. polymorpha*. A l'extrémité d'un filament, se produit un *Oogone*, sur lequel ou au voisinage duquel apparaît une cellule cylindrique allongée, dont le contenu se transforme en anthérozoïdes munis d'un long cil. L'un de ces anthérozoïdes pénètre, par une ouverture de l'oogone, jusqu'à l'ouverture de ce dernier (*Oosphère*) et s'y dissout rapidement. L'oosphère fécondée s'entoure d'une membrane et devient une *Oospore*.



FIG. 11. — Reproduction du *Saprolegnia monoica*, d'après Pringsheim*.

2° PAR CONJUGATION. — Chez le *Saprolegnia monoica* (fig. 11), Pringsheim a vu l'extrémité d'un filament du mycélium se renfler en une *Oogonie*, dont le plasma s'organise en un certain nombre de *Gonosphères*, qui se groupent au centre de l'oogonie. Du pédicelle de cette dernière, ou d'un filament voisin, naissent des tubes, dont l'extrémité s'applique sur l'oogonie, se renfle, s'épate, et se sépare, par une cloison, du filament qui la porte. La cellule nouvelle (*Anthéridie?*) émet un ou plusieurs prolongements; ceux-ci traversent la paroi de l'oogonie, s'ouvrent à leur extrémité et épanchent, dans la cavité de l'organe femelle, leur contenu qui renferme des corpuscules très-agiles, analogues aux *anthérozoïdes* des *Vaucheria* (Algues). Après l'arrivée de ces

* r, mycélium; s, sporange fécondé, dont le contenu s'est divisé en spores; a, rameau dont l'extrémité supérieure s'est renflée pour constituer une anthéridie, (a'); t, tubes issus de l'anthéridie et pénétrant dans le sporange.

corpuscules, les gonosphères s'entourent d'une enveloppe de cellulose et deviennent autant d'*Oospores*.

De Bary a signalé le même mode de fécondation, chez les *Cystopus* et les *Peronospora*.

Le *Rhizopus nigricans* et le *Syzygites megalocarpus* offrent des phénomènes de copulation comparables à ceux que présentent les Algues Conjuguées (fig. 12). De cette copulation résulte une *Zygospore* (*Zygn*, mariage), qui produit, sans mycélium intercalaire, un filament duquel naît directement un nouvel individu. De Bary considère, comme un phénomène de même ordre, la copulation des spores du *Protomyces macrosporus*, du *Tilletia Caries* et de l'*Ustilago receptaculorum*. Le même savant a signalé, chez les *Erysiphe*, la formation d'une *Oocyste* et d'une anthéridie juxtaposées.

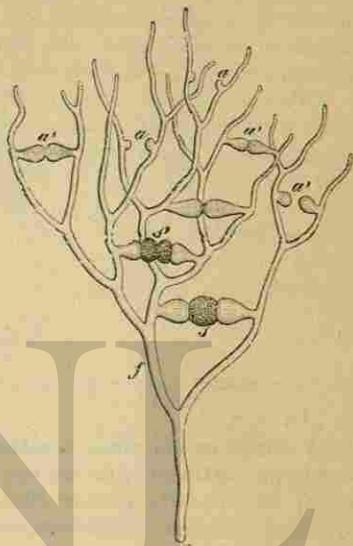


FIG. 12. — Conjugation du *Syzygites megalocarpus* *.

FÉCONDATION DOUTEUSE.

— 1° chez les *Basidiosporés*. Karsten, d'abord, puis CErsted avaient signalé des faits qui semblaient

justifier l'existence d'une fécondation opérée sur le mycélium. CErsted découvrit, sur le mycélium de l'*Agaricus variabilis*, des cellules réniformes, allongées, qu'il appela des *Oocystes*. A leur base, naissent un ou deux filaments grêles, qui tournent leurs extrémités vers les oocystes et parfois leur sont appliqués; puis, du filament qui porte l'oocyste, naissent des filaments qui entourent cette dernière et constituent les rudiments du chapeau. Celui-ci serait donc un produit de la fécondation, et serait comparable à la tige sporifère des Cryptogames supérieures.

Ces observations n'avaient pas été justifiées par des expériences de culture, quand Max Rees ayant semé, dans du jus de fumier, des spores de *Coprinus stercorarius*, vit apparaître, sur le mycé-

* s, filament dichotomique; a, a, jeunes mamelons; a', a', mamelons arrivés au contact; z, deux azygosporés; z, zygospore, d'après Bonorden.

lium issu de ces spores, des filaments de deux sortes (fig. 13) :
1° les uns formés de cellules superposées, sur les côtés ou sur les ramifications desquelles naissent un grand nombre de petites cellules en forme de bâtonnets remplis de protoplasma granuleux;

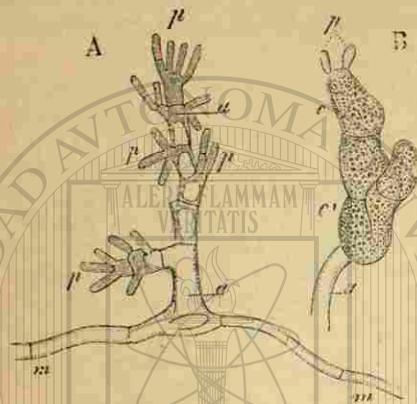


FIG. 13 — Fécondation (?) chez le *Coprinus stercorarius*, d'après Rees*.]

2° les autres terminés par trois cellules renflées et superposées. Selon Rees, les bâtonnets, qu'il appelle *spermaties*, arriveraient sur la plus élevée des cellules renflées, dont l'ensemble constituerait un *organe femelle*. A la suite de ce contact, la cellule basilaire de ce dernier organe émettrait de nombreuses ramifications, lesquelles, s'étant réunies en une masse tissulaire, constitueraient le fruit ou *Carpogone*. Les recherches de Van Tieghem semblent d'abord justifier cette manière de voir. Mais des observations ultérieures ont conduit ce savant à considérer les bâtonnets, comme des *conidies* capables de germer et dont l'action, sur le *carpogone initial*, se borne à lui imprimer une activité nouvelle, traduite par son cloisonnement et la ramification des cellules inférieures.

2° Chez les *Thécasporés*. La fécondation, chez ces plantes, a été observée par de Bary, Woronin, Tulasne. Elle s'effectue par *copulation* (fig. 14). Sur le *Peziza confluens*, Pers., le mycélium émet des rameaux dressés, formés d'un petit nombre de cellules (*Scolécite*), dont la supérieure, plus grande et renflée (*Oocyste* ou *Macrocyte*), émet de son sommet un appendice recourbé en crochet. Bientôt, du filament qui porte le macrocyste, naît une cellule qui se renfle en massue et s'allonge jusqu'au niveau de l'appendice en crochet, avec lequel elle se soude. Cet organe, qu'on a nommé *Pollinode* (*Paracyste* de Tulasne), paraît

* A. — m, m, filament de mycélium portant le filament spermatifère (a); p, p, spermaties.
— B. — a, filament de mycélium portant le carpogone (c, c'); c, cellule sur laquelle se sont attachées deux spermaties ?

jouer le rôle d'anthéridie. Il déverse son contenu dans l'oocyste, à l'aide d'une perforation qui s'est effectuée au point de contact. Alors, au-dessous de l'oocyste, naissent un grand nombre de rameaux, qui s'allongent, se pressent, s'organisent en thèques et forment l'hyménium.

Toutefois, selon Van Tieghem, la réunion des deux sortes d'organes n'aurait pas la signification qu'on lui a attribuée. « Lorsque ces organes s'unissent pour former le fruit, il n'y a là qu'une simple différenciation de deux parties, dont l'une donnera le fruit lui-même et l'autre son enveloppe. » (Duchartre.)

Composition chimique.

— La composition chimique des Champignons est assez complexe.

On y trouve un grand nombre de principes, variables souvent avec chacun d'eux. Leur trame est formée d'une espèce particulière de cellulose, que l'on avait désignée d'abord sous le nom de *Fungine*. Ils renferment de l'osmazome, de la gélatine, de la mannite, du sucre, des matières grasses, des gommes, du tannin ou une matière analogue, une sorte de résine molle, cristalline (*Agaricine*, de Gobley?), divers acides (*oxalique*, *malique*, *citrique*, *fumarique*), etc. Chez les espèces vénéneuses, on a signalé la présence d'un alcaloïde mal défini: *Amanitine* (Letellier), *Bulbosine* (Boudier). Les Champignons contiennent environ 90 pour 100 d'eau; ce qui, selon E. Boudier, est dû en partie, à la propriété, que possède le tissu de ces végétaux, d'absorber l'eau par voie de capillarité, à la manière d'une éponge.

Polymorphisme. — Beaucoup de Champignons sont poly-

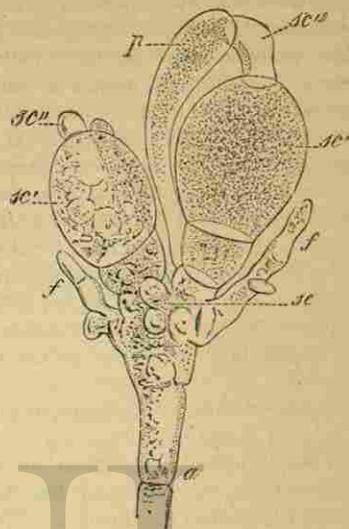


FIG. 14. — Copulation chez le *Peziza confluens*, d'après Tulasne*.

* a, filament terminé par l'appareil reproducteur; sc, scolécite surmonté par l'oocyste (sc'); sc', appendice terminal de l'oocyste; p, pollinode; s, s, spermaties; f, f, filaments nés après la copulation et qui formeront ensemble l'hyménium.

morphes. Selon H. Hoffmann, les Champignons-ferments résultent de la prolifération des conidies de plusieurs sortes de Champignons du groupe des Mucorinées et particulièrement des *Penicillium glaucum*, *Mucor racemosus*, etc., qui se reproduisent à l'état mono-cellulaire, soit par germination, soit par segmentation endosporée (de Seynes), jusqu'à ce que se rencontrent les conditions nécessaires à leur évolution complète.

Les Levûres ou Ferments du vin, de la bière, du cidre, du levain, etc., sont les conidies de Champignons. Celle que l'on rencontre le plus souvent, est appelée ALGUE DE LA LEVURE OU CHAMPIGNON DU FERMENT (*Cryptococcus* [*Hormiscium*, *Torula*, Turpin] *cerevisiae* ou *fermentum* Kütz.). Selon Robin, le *Mycoderma cerevisiae* Desm. serait une espèce d'un autre genre et serait synonyme de *Leptomitus cerevisiae* Duby. Cette plante croît, sous forme de pellicules formées de tubes ramifiés, à la surface exposée à l'air des masses du *Cryptococcus*; on la rapporte aux *Zoosporées parasites*.

Suivant Hallier, les végétaux parasites de l'Homme appartiennent à un petit nombre d'espèces, qui se modifient considérablement et dont les diverses modifications ont été décrites comme autant de types distincts. Sur chacune d'elles, Hallier a observé plusieurs états différents : 1° l'état de *Moississure*, qui est l'état-type, sous lequel ils se développent à l'air libre, dans les conditions normales; 2° l'état d'*Achorion* ou celui de conidies réunies en chapelet; 3° l'état de filaments articulés; 4° l'état de *Leptothrix* ou de filaments très-ténus et très-allongés; 5° l'état de *Torula* et 6° l'état d'*Acrospores*, qui résultent tous de la privation de la lumière ou du séjour dans un lieu où l'air est altéré. Le Champignon du Favus (*Achorion Schönleinii*), celui de la Mentagre, le *Leptothrix buccalis*, les Cryptogames de l'Herpès circiné et de l'Herpès tonsurans ne sont, d'après Hallier, que des états divers du *Penicillium glaucum* Linck (*P. Crustaceum* F., *Botrytis glauca* Spr., *Mucor crustaceus* L.); à l'*Aspergillus glaucus* Linck, se rapportent beaucoup d'autres prétendues espèces, notamment le Champignon du Pythiasis versicolor.

Lueders a essayé de montrer que les Bactéries constituent l'un des états de la végétation d'un certain nombre de Mucédinées. Depuis longtemps, d'ailleurs, H. Hoffmann et Nægeli considèrent le *Bacterium Termo*, comme un Champignon (un Schizomycète, pour Nægeli). Pour Ch. Robin, c'est un mycélium dérivant des conidies de diverses Mucorinées. Selon Lueders, les Bactéries peuvent ramper comme des Vibrions, s'entortiller comme un filament d'*Hygrococis*, se pelotonner en boules et former les *Zooglia*

de Cohn; dans les liquides en fermentation, elles se transforment en *Leptothrix* ou en espèces du genre *Palmella*; les spores des *Mucor*, *Botrytis* et *Penicillium*, cultivées dans l'eau pure, produisent des Bactéries, qui grossissent, puis se confondent et constituent des agglomérations, par 4, 8, 16, semblables à celles des *Merismopædia* et autres Palmellées; ou bien, ces corpuscules arrivent à renfermer un liquide avec un noyau brillant à chacune de leurs extrémités: ce sont alors des *Torula*.

Le polymorphisme que nous venons de montrer, chez les Champignons parasites de l'Homme, se reproduit également chez les Champignons parasites des végétaux. Ainsi, de Bary a vu les *Æcidium*, les *Uredo* et les Téléospores (spores à deux cellules de la Puccinie) naître du même mycélium, chez le *Puccinia Tragopogonis* et autres. Selon de Bary, l'*Aspergillus glaucus* et l'*Eurotium herbarum* sont deux états de la même plante, et, d'après Tulasne, l'*Aspergillus maximus* est l'une des formes des *Syzygites megalocarpus*.

Ersted et Decaisne ont montré que le *Podisma Sabinae* et le *Rastelia cancellata* du Poirier sont des générations alternantes de la même espèce de Champignons.

Ces exemples, que nous pourrions beaucoup multiplier, suffisent à montrer que l'histoire des Champignons est loin d'être connue, bien que ces êtres méritent une étude attentive.

Nous savons que plusieurs d'entre eux vivent en parasites sur l'Homme; l'observation a montré que d'autres sont capables de déterminer des maladies graves et, de nos jours, on est arrivé à leur attribuer le développement des maladies infectieuses. Le polymorphisme des Champignons, la facilité avec laquelle certains d'entre eux s'accoutument dans des milieux différents, enfin les modes nombreux de multiplication qu'ils possèdent, tout semble justifier la vérité de cette opinion, qui devient tous les jours de moins en moins hypothétique. Les recherches faites, dans ces dernières années, sur les Champignons-ferments, ont montré, d'ailleurs, quelle puissance désorganisatrice ils exercent sur les matières organiques et, contrairement aux idées établies jusqu'à ce jour, Pasteur a vu que certains d'entre eux peuvent vivre sans air. Le mémoire de E. Hallier, sur les *Micrococcus* trouvés dans les selles des cholériques, fait voir l'action violente de ces végétaux sur l'intestin et porte à regarder le choléra, comme le résultat de l'introduction de leurs séminules chez l'Homme.

L'extrême diffusion des Champignons inférieurs permet donc de comprendre, jusqu'à un certain point, la nature de ce qu'on a appelé le *contagium*, tandis que le rôle essentiellement destructeur

de ces êtres malfaisants explique, dans une certaine mesure, le rôle redoutable qu'ils jouent dans les épidémies. On voit ainsi comment ces affections s'établissent et se propagent, et comment il suffit de l'habitation d'individus sains, dans des lieux précédemment habités par des individus malades, pour développer, chez les derniers venus, la maladie offerte par les premiers occupants.

Classification. — Les faits ci-dessus montrent que l'étude des Champignons est loin d'être achevée, et qu'il est ainsi bien difficile d'en donner une bonne classification. Nous adoptons celle de Le Maout et J. Decaisne, mais, en en retirant, toutefois, le groupe des Myxosporés, dont nous avons fait la sous-classe des Myxomycètes, comme on l'a vu. Cette division peut être résumée dans le tableau ci-joint (v. p. 47).

Basidiosporés

Réceptacle de forme variable ; spores supportées par des basides, qui recouvrent sa surface (*Ectobasides* Lév.), ou qui sont renfermées dans son intérieur (*Entobasides* Lév.).

A cette division, se rapportent la plupart des végétaux, que l'on appelle vulgairement des *Champignons*. Leurs organes sont importants à connaître et méritent d'être étudiés avec soin.

Quand une spore germe, elle émet des filaments, qui se ramifient, s'entre-croisent, se mêlent aux filaments semblables, issus de spores voisines, et forment le *Blanc de Champignon*, ou ce que les Mycologues ont nommé le *Mycélium*. Du mycélium naît un corps arrondi, parfois enveloppé d'une membrane (*Volva*), qui se déchire ensuite et persiste en général à la base du Champignon. Celui-ci est essentiellement constitué par un réceptacle (*Chapeau*), souvent hémisphérique, sessile ou supporté par un pédicule (*Stipe*), (v. fig. 5, p. 36). Parfois, la surface inférieure du chapeau est protégée par une membrane, qui naît de ses bords et s'attache au stipe, autour duquel elle forme ensuite une sorte de collerette ou d'*Anneau* (v. fig. 15). A la face inférieure du chapeau, se trouve généralement le tissu sporifère ou *Hyménium* ; celui-ci peut être lamelleux, tubuleux, etc. Les spores sont produites par des basides et supportées par des prolongements (*Stérigmates* ou *Spicules*) de ces dernières (v. fig. 6, p. 38). Les basides sont plus grandes que les cellules voisines, à l'exception de quelques-unes, nommées *Cystides*, qui s'allongent souvent plus qu'elles et qui sont probablement des basides stériles modifiées.

Classification des Champignons

Pas de Zoospores : spores mûres et d'un hyménium	portées sur des basides . . .	Basidiosporés.	Basides.	Incluses dans des conceptacles . . .	Entobasides.
					Ectobasides.
Pas de Zoospores : spores mûres et d'un chénode.	incluses dans des thèques :	Thécasporés.	Thèques.	portées sur le réceptacle . . .	Endothécus.
					Ectothécus.
Pas de Zoospores : spores mûres et d'un réceptacle filamenteux.	d'un chénode.	Clinosporés.	Clinodes.	inclus dans des conceptacles . . .	Endoclines.
					Ectoclines.
Des Zoospores, sauf chez les Chytridiées. La plante produit des œuf.	d'un réceptacle filamenteux.	Hyphosporés.	Spores . . .	porté sur le réceptacle . . .	Thucosporés.
					solitaires à l'extrémité des tubes mycélioux . . .
Des Zoospores, sauf chez les Chytridiées. La plante produit des œuf.	révêtu d'une membrane immobile. L'œuf est	une zoospore fécondée par . . .	des antécédentes . . .	superposées ou articulées à l'ex- trémité des tubes . . .	Arthrosporés.
					des antécédentes . . .
Des Zoospores, sauf chez les Chytridiées. La plante produit des œuf.	une zoospore fécondée par . . .	une zoospore fécondée par . . .	des antécédentes . . .	superposées ou articulées à l'ex- trémité des tubes . . .	Monoblastariées.
					des antécédentes . . .
Des Zoospores, sauf chez les Chytridiées. La plante produit des œuf.	L'œuf est	une zoospore fécondée par . . .	des antécédentes . . .	superposées ou articulées à l'ex- trémité des tubes . . .	Sarcocystées.
					des antécédentes . . .
Des Zoospores, sauf chez les Chytridiées. La plante produit des œuf.	une zoospore fécondée par . . .	une zoospore fécondée par . . .	des antécédentes . . .	superposées ou articulées à l'ex- trémité des tubes . . .	Pénosporés.
					des antécédentes . . .
Des Zoospores, sauf chez les Chytridiées. La plante produit des œuf.	une zoospore fécondée par . . .	une zoospore fécondée par . . .	des antécédentes . . .	superposées ou articulées à l'ex- trémité des tubes . . .	Mecorinées.
					des antécédentes . . .
Des Zoospores, sauf chez les Chytridiées. La plante produit des œuf.	une zoospore fécondée par . . .	une zoospore fécondée par . . .	des antécédentes . . .	superposées ou articulées à l'ex- trémité des tubes . . .	Asculariées.
					des antécédentes . . .
Des Zoospores, sauf chez les Chytridiées. La plante produit des œuf.	une zoospore fécondée par . . .	une zoospore fécondée par . . .	des antécédentes . . .	superposées ou articulées à l'ex- trémité des tubes . . .	Zycochytées.
					des antécédentes . . .
Des Zoospores, sauf chez les Chytridiées. La plante produit des œuf.	une zoospore fécondée par . . .	une zoospore fécondée par . . .	des antécédentes . . .	superposées ou articulées à l'ex- trémité des tubes . . .	Curruviées.
					des antécédentes . . .

ENTOBASIDES

Les Entobasides offrent un réceptacle arrondi ou ovoïde, formé d'un tissu creusé d'un grand nombre de chambres, dont les parois sont garnies d'une immense quantité de corps reproducteurs.

Ce réceptacle est nommé *Péridium*; sa portion interne, fructifère et lacuneuse, est appelé *Gleba*.

A ce groupe appartiennent les *Lycoperdon* ou *Vesses-de-loup*, dont plusieurs sont comestibles dans leur jeunesse; les *Scleroderma*, qui ressemblent aux *Lycoperdon*, et dont l'intérieur a la couleur et la consistance de la Truffe, mais qui ont une odeur sulfureuse-alliacée; le *Geastrum hygrometricum* ou *Étoile-de-terre*, qui vient s'étaler à la surface du sol. Genres: *Secotium*, *Mycenastrum*, *Bovista*, *Cyathus*, etc.

ECTOBASIDES

Réceptacle étalé, ouvert, à hyménium couvrant toute sa surface ou n'en occupant que certaines parties de forme variable. Ce sous-ordre contient un assez grand nombre de familles, dont voici les plus importantes:

1^o PHALLOÏDÉES. — Réceptacle campaniforme, libre ou adhérent, alvéolé ou lisse; basides situées à la périphérie; pédicule simple, lacuneux, nu ou garni d'un réseau: *Phallus impudicus*, etc.

2^o CLAVARIÉES. — Réceptacle charnu, parfois coriace, rameux ou renflé, recouvert de basides sur toute la périphérie: *Clavaria coralloïdes*, etc.

3^o HYDNÉES. — Réceptacle charnu ou coriace, avec ou sans pédicule, portant des aiguillons plus ou moins longs, recouverts par l'hyménium: *Hydnum repandum*, etc.

4^o POLYPORÉS. — Réceptacle charnu, coriace, subéreux, épais, membraneux, pédiculé ou résupiné, nu ou renfermé dans une volva; pores lamelleux, anastomosés, parallèles, anfractueux, alvéolés, discrets ou réunis, dans lesquels sont renfermées des basides tétrasporées, avec ou sans cystides (Léveillé): *Boletus edulis*, *Fistulina hepatica*, *Polyporus frondosus*, etc.



FIG. 15. — Fausse-Oronge (*Agaricus muscarius*, *Amanita muscaria*).

Bolet comestible ou Cèpe franc (*Boletus edulis* Bull.); Agaric comestible ou Champignon de couche (*Agaricus campestris* L.); Mousseron (*Ag. albelleus*

Les Ectobasides renferment la plupart des Champignons comestibles, vénéneux et médicinaux. Les espèces comestibles les plus connues sont les suivantes: Clavaire ou Barbe de bouc (*Clavaria coralloïdes* L.);

Fr.); Palomet (*Ag. palometus* DC); Agaric délicieux (*Ag. deliciosus* Schaeff.); Oronge vraie (*Ag. Caesareus* Scop.), Agaric du Houx (*Ag. Aquifolii* Pers.) etc.

Parmi les Champignons vénéneux, nous citerons: les diverses sortes d'Amanites: Fausse-Oronge (*Amanita muscaria*, (fig. 15); Amanite bulbeuse, (*A. bulbosa*, var.: *verna*, *citrina*, *viridis*), les Agarics: annulaire (*A. melleus*) amer (*A. amarus*), brûlant (*A. urens*), meurtrier (*A. necator*), caustique (*A. rufus*), etc.; le Bolet pernicieux (*B. luridus*), etc.

Thécasporés

Réceptacle de forme variable; spores renfermées dans des théques, avec ou sans paraphyses, et situées à la surface ou dans l'intérieur du réceptacle.

Léveillé divise les Thécasporés, d'après cette position des théques, en *Endothèques* et en *Ectothèques*.

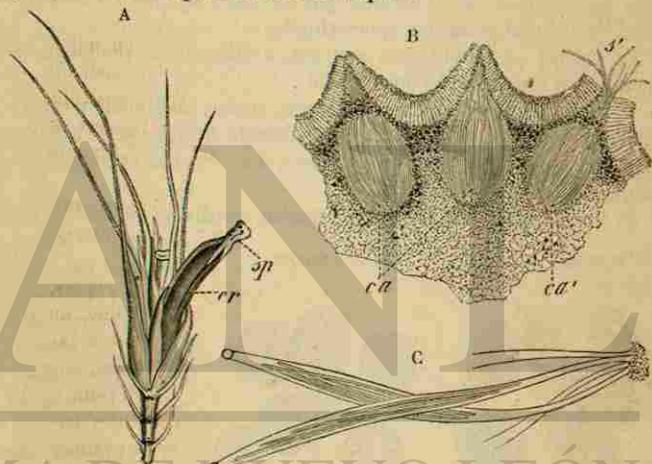


FIG. 16. — Deux états du Champignon appelé Ergot (*Claviceps purpurea*, Tul.).

La division des Thécasporés endothèques renferme un Champignon d'une importance considérable, que l'on connaît sous le nom d'*Ergot*. La nature de l'ergot a été surtout dévoilée par Tulasne, qui a étudié son développement et a fait connaître les états successifs, par lesquels passe ce Champignon, avant d'arriver à l'état parfait. Tulasne a désigné ce dernier état, sous le nom de *Claviceps purpurea* (fig. 16).

A cette division, appartient encore la Truffe noire de France

A, portion d'un épi de Seigle offrant un ergot (*er*) surmonté par la spermatogonie desséchée (*sp*); — B, portion grossie d'un capitule de *Claviceps purpurea* montrant trois conceptacles (*ca*, *ca'*), remplis de théques, dont certaines (*ca'*) émettent des spores (*s'*); — C, théques fortement grossies montrant leurs spores.

(*Tuber brumale* Mich.). Léveillé y range aussi les Érysiphés, dont quelques-uns paraissent avoir des propriétés vénéneuses.

Les genres les plus importants du groupe des THÉCASPORÉS ECTROTHÈQUES sont les suivants : *Geoglossum*, *Mitrella*, *Morchella*, *Helvella*, *Peziza*, *Ascobolus*, *Cenangium*, *Excipula*, etc.

Plusieurs Champignons de ce sous-ordre sont comestibles. Tels sont : la Morille ordinaire (*Morchella esculenta* Pers.), l'Helvelle comestible (*Helvella esculenta* Pers.), et les Pézizes (genre *Peziza* L.).

Clinosporés

Spores naissant d'un organe (*Clinode*) analogue à l'hyménium; cet organe provient de la paroi interne du conceptacle ou de la surface du réceptacle et se termine par des filets simples ou rameux, dont l'extrémité porte une spore simple.

Ce groupe comprend deux sections, à chacune desquelles on ne peut guère rapporter qu'une famille :

1° ENDOCLINES. — Conceptacle membraneux, plus ou moins épais, charnu, coriace ou corné, sessile ou pédiculé, à déhiscence variable : *Æcidies*. Genres : *Æcidium*, *Roestelia*, *Peridermium*, *Endophyllum*, etc.;

2° ECTOCLINES. — Réceptacle charnu, sessile ou pédiculé, convexe ou concave, recouvert par le clinode : *Ustilaginées*. Genres : *Ustilago*, *Tilletia*, *Polycystis*, *Tecaphora*, *Puccinia*, etc.

La plupart des genres qu'on avait rapportés aux Clinosporés appartiennent à divers Thécasporés, dont ils sont les appareils conidifères (*Fusolia*, *Sphacelia*, etc.), les pyénides (*Diplodia*, etc.) ou les spermogonies (*Cyrtospora*, *Septoria*,

etc.). Toutefois, les Urédinées sont des états différents de plantes du

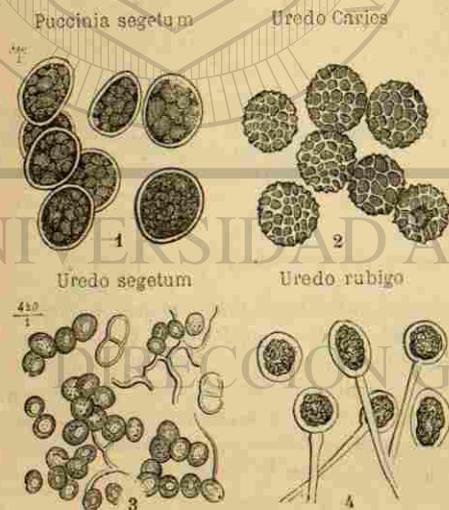


FIG. 17. — Champignons des Céréales.

groupe des *Æcidies*. Ainsi les *Uredo* et *Uromyces* se rattachent aux *Puccinia* (v. fig. 17-1) et *Phragmidium*; ceux-ci aux *Æcidium*, et le *Podisoma* aux *Roestelia*.

Presque toutes les maladies de nos Céréales sont dues à des Clinosporés : Carie (*Tilletia* [*Uredo*] *Caries*, fig. 17-2), Charbon (*Ustilago* [*Uredo*] *segetum*, fig. 17-3), Rouille (*Uredo linearis*, *U. Rubigo vera*, fig. 17-4), etc. C'est à eux qu'appartient le *Roestelia cancellata* du Poirier, dont les *Podisoma* et *Gymnosporangium* sont des états différents. Il paraît en être de même, pour l'*Uredo linearis* et le *Puccinia graminis*, par rapport à l'*Æcidium Berberidis*.

Hyphosporés

Spores de formes variées, simples ou composées, portées sur un réceptacle filamenteux, simple ou ramifié, fistuleux, continu ou cloisonné. Ce groupe comprend deux sections :

1° TRICHOSPORÉS. — Spores isolées à l'extrémité de rameaux séparés ou groupés. Genres : *Periconia*, *Sporocybe*, *Acrothamnium*, *Botrytis* (fig. 18), *Helminthosporium*, etc.

2° ARTHROSPORÉS. — Spores articulées bout à bout et se séparant plus ou moins aisément. Genres : *Fumago*, *Antennaria*, *Asper-*

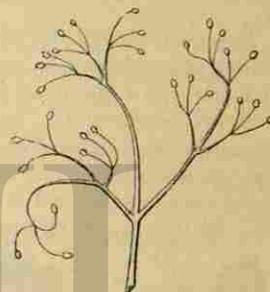


FIG. 18. — *Botrytis grisea*, d'après Krassinski.

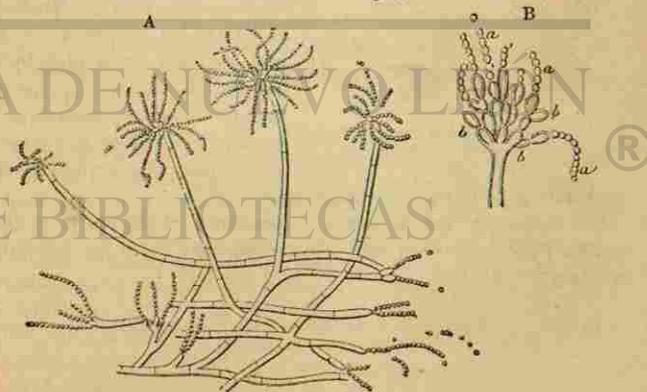


FIG. 19. — *Penicillium glaucum*, d'après Krassinski. — A, portion du végétal B, un pinceau de spores grossi.

gillus, *Penicillium* (fig. 19), *Isaria*, *Oidium*, *Torula*, *Saccharomyces*, etc.

Le groupe des Hyphosporés est évidemment provisoire. Les Champignons qu'il renferme, généralement appelés *Moisissures*, sont probablement les appareils conidifères de Champignons d'autres groupes, surtout des Thécasporés. Ainsi, le *Botrytis cinerea* est l'appareil conidifère du *Peziza Fuckeliana*; le *Sepedonium mycophilum* est un *Hypomyces*; les *Aspergillus* sont des *Eurotium*; les *Oidium*, des *Erysiphe*; les *Isaria*, des Sphéries; le *Penicillium* est aussi un Thécasporé, etc.

Oosporés

Mycélium unicellulaire, revêtu d'une membrane, ou nu et constitué par une plasmodie mobile. Sauf chez les Chytridinées, la plante produit des sortes d'*Oeufs*, soit par conjugaison (*Zygosporés*) des deux corps protoplasmiques (v. fig. 12, p. 41, et fig. 22, p. 54), soit par fécondation de l'oogone (*Oosporés*), au moyen d'anthérozoïdes, ou par copulation sans anthérozoïdes (v. fig. 11, p. 40). Des spores ou des zoospores, naissent ordinairement dans des appareils filamenteux. Ces spores sont incluses dans un sporange ou, plus rarement, situées au sommet de rameaux qui portent les spores, soit isolées (*Peronospora*, fig. 20); soit en chapelet (*Cystopus*); parfois, enfin, la plante porte des conidies pédicellées et des chlamydospores. A la germination, et suivant les conditions du milieu, les œufs produisent, tantôt une fructification sporifère, tantôt un mycélium d'où naissent, selon

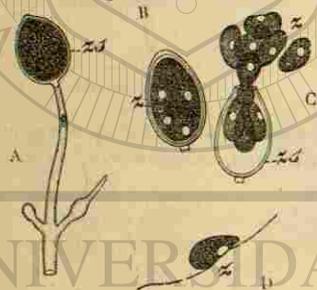


FIG. 20. — Sporangies et zoospores du *Peronospora infestans*.

naissent un mycélium ou un sporange.

Les Oosporés sont divisés, par Le Maout et Decaisne, en deux sections et sept familles, que nous grouperons d'après les caractères suivants :

Mycélium	revêtu d'une membrane immobile; l'œuf est	une Oospore; l'anthérozoïde	produit des anthérozoïdes à un cil; zoosporanges formant des zoospores triangulaires, à un cil.	MONOBLÉPHARIDÉES
				ne produit pas d'anthérozoïdes et se copule avec l'oogone; zoosporanges formant des zoospores réniformes, à deux cils; plantes parasites.
		une Zygosporé; sporange sphérique, parfois pyriforme (<i>Absidia</i>), ou en baguettes, à spores unisériées (<i>Syncephalis</i>), ou monosperme (<i>Chaetocladium</i>), séparé par une cloison relevée en voûte, parfois plane (<i>Mortierella</i>); quelquefois des conidies isolées ou en grappe ou en ombelle (<i>Mortierella</i> , <i>Syncephalis</i>); quelquefois des chlamydospores à l'intérieur des tubes mycéliens (<i>Mucor</i> , <i>Mortierella</i>).		MUCORINÉES.
			nu, formant une plasmodie mobile, peu développée, unicellulaire, qui se revêt d'une membrane en fructifiant; l'œuf est.	une Zygosporé conjugaison. une Spore formée sans fécondation, ni conjugaison; zoospores à un cil.

Les genres rapportés à ces divers groupes sont les suivants :

- 1° MONOBLÉPHARIDÉES. Genre : *Monoblepharis*;
- 2° SAPROLÉGNIÉES. Genres : *Saprolegnia*, *Achlya*, *Leptomitius*, etc ;
- 3° PÉRONOSPORÉES. Genres : *Cystopus*, *Peronospora* ;
- 4° MUCORINÉES. Genres : *Pisibolus*, *Mucor* (v. fig. 21), *Phycomyces*, *Rhizopus* (fig. 22), etc ;
- 5° ANCYLISTÉES. Genres : *Ancylistes*, *Myzocyttium* ;
- 6° ZYGOCYTRIÉES. Genres : *Zygochytrium*, *Tetrachytrium* ;
- 7° CHYTRIDINÉES. Genres : *Chytridium*, *Olpidium*, *Rozella*, etc.

Les *Monoblepharidées*, les *Zygochytriées* et les *Saprolegniées* croissent ordinairement sur les Insectes et sur les bois morts, en décomposition dans l'eau. Le *Leptomitius lacteus* détermina la putréfaction de l'eau d'un canal, à Schweidnitz (Silésie), et détruisit toute organisation, sur une surface de plus de 40,000 pieds carrés. Le *Peronospora infestans* constitue la maladie des Pommes de terre. — Les Mucorinées se développent sur les matières végétales en voie de décomposition et sur les excréments des animaux; quelques-unes sont parasites d'autres Champignons. — Les Ancylistées sont parasites sur les Desmidiées. — Enfin, les Chytridinées vivent, soit sur les plantes aériennes ou aquatiques, soit sur les matières végétales en décomposition dans l'eau.

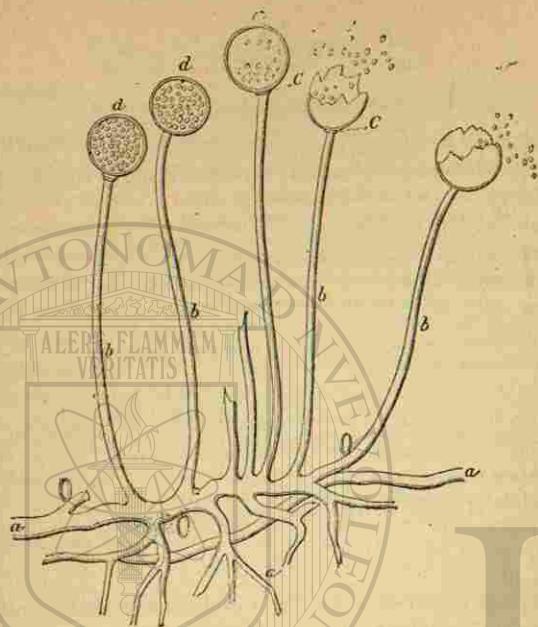


FIG. 21. — *Mucor Macedo*, d'après Krassinski. — a, a, mycélium; b, b, tiges; c, columelle; d, sporanges.

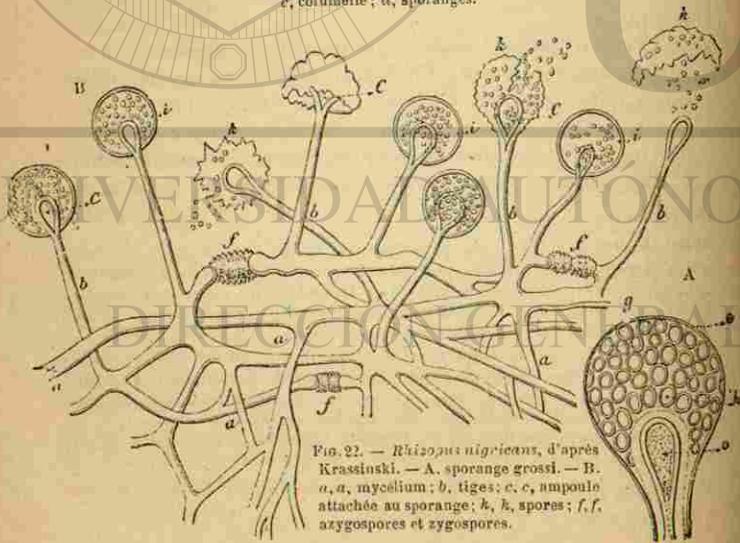


FIG. 22. — *Rhizopus nigricans*, d'après Krassinski. — A, sporange grossi. — B, a, a, mycélium; b, tiges; c, c, ampoule attachée au sporange; k, k, spores; f, f, azygospores et zygozoospores.

ALGUES

Organisation et classification

Les Algues sont des végétaux composés de cellules isolées (*Proto-coccus*), ou juxtaposées en une sorte de chapelet (v. fig. 34, 40), ou bien encore disposées en tubes filamenteux, souvent ramifiés et cloisonnés. Elles peuvent être nues (fig. 34) ou entourées d'une substance gélatineuse (v. fig. 40). Beaucoup d'entre elles se présentent sous forme de lames étalées, aplaties et rubanées, ou de cylindres comparables aux axes des Phanérogames. Ces expansions peuvent acquérir des dimensions très-considérables et portent le nom général de *Thallus* ou de *Fronde*. Le thallus est tantôt libre, tantôt fixé par sa base au moyen de crampons radiciformes, que l'on a appelés *Rhizines*. Il est simple ou ramifié et quelquefois pourvu d'appendices d'apparence foliacée, mais qui ne sont pas de véritables feuilles.

Les Algues ne renferment jamais de vaisseaux; leurs cellules sont parfois assez distantes les unes des autres, et les espaces inter-cellulaires, qu'elles présentent, sont remplis par une substance homogène, que l'iode et l'acide sulfurique ne colorent pas. Selon H. Schacht, cette matière intercellulaire résulte de la transformation de la paroi des cellules primitives, qui s'est épaissie et modifiée, à mesure que des cellules se produisaient dans la cavité des cellules-mères.

Ces plantes vivent dans les eaux douces ou salées et sur la terre humide. Elles puisent directement et par toute leur surface, dans les fluides ambiants, les matériaux nécessaires à leur accroissement. Leurs cellules renferment toujours de la chlorophylle, soit pure, soit mélangée de principes colorants, que Pringsheim regarde comme de simples modifications de cette substance. Ce mélange détermine les variations de couleur, que l'on observe chez les Algues, et qui peuvent être rapportées à cinq sortes : *vert, vert bleu, olivâtre, brun, rouge*.

La première teinte est due à la chlorophylle pure. La couleur *vert bleu* résulte de l'addition d'une matière, bleue par transparence, rouge par réflexion, nommée *Phycocyane* ou *Phycocyanine*. Le mélange de la phycocyane et de la chlorophylle avait été appelé *Phycochrome* par Nægeli, d'où le nom de *Phycochromacées* donné aux Algues de couleur vert bleuâtre. Les teintes olivâtre et brunâtre sont dues à la présence d'une matière jaune (*Phycoxanthine* de Millardet et Kraus), ou d'une matière rouge brun *Phycophéine* de Millardet). Enfin, la couleur rouge est due à une substance, que Kützing a nommée *Phycoérythrine*.

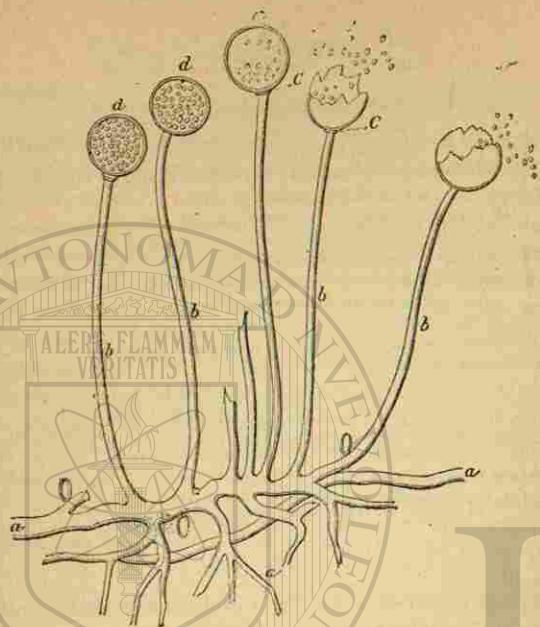


FIG. 21. — *Mucor Macedo*, d'après Krassinski. — a, a, mycélium; b, b, tiges; c, columelle; d, sporanges.

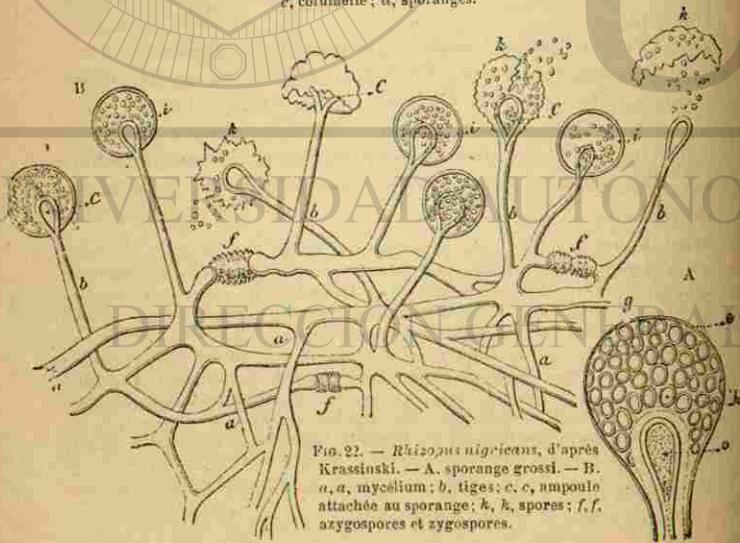


FIG. 22. — *Rhizopus nigricans*, d'après Krassinski. — A, sporange grossi. — B, a, a, mycélium; b, tiges; c, c, ampoule attachée au sporange; k, k, spores; f, f, azygospores et zygospores.

ALGUES

Organisation et classification

Les Algues sont des végétaux composés de cellules isolées (*Proto-coccus*), ou juxtaposées en une sorte de chapelet (v. fig. 34, 40), ou bien encore disposées en tubes filamenteux, souvent ramifiés et cloisonnés. Elles peuvent être nues (fig. 34) ou entourées d'une substance gélatineuse (v. fig. 40). Beaucoup d'entre elles se présentent sous forme de lames étalées, aplaties et rubanées, ou de cylindres comparables aux axes des Phanérogames. Ces expansions peuvent acquérir des dimensions très-considérables et portent le nom général de *Thallus* ou de *Fronde*. Le thallus est tantôt libre, tantôt fixé par sa base au moyen de crampons radiciformes, que l'on a appelés *Rhizines*. Il est simple ou ramifié et quelquefois pourvu d'appendices d'apparence foliacée, mais qui ne sont pas de véritables feuilles.

Les Algues ne renferment jamais de vaisseaux; leurs cellules sont parfois assez distantes les unes des autres, et les espaces intercellulaires, qu'elles présentent, sont remplis par une substance homogène, que l'iode et l'acide sulfurique ne colorent pas. Selon H. Schacht, cette matière intercellulaire résulte de la transformation de la paroi des cellules primitives, qui s'est épaissie et modifiée, à mesure que des cellules se produisaient dans la cavité des cellules-mères.

Ces plantes vivent dans les eaux douces ou salées et sur la terre humide. Elles puisent directement et par toute leur surface, dans les fluides ambiants, les matériaux nécessaires à leur accroissement. Leurs cellules renferment toujours de la chlorophylle, soit pure, soit mélangée de principes colorants, que Pringsheim regarde comme de simples modifications de cette substance. Ce mélange détermine les variations de couleur, que l'on observe chez les Algues, et qui peuvent être rapportées à cinq sortes : *vert, vert bleu, olivâtre, brun, rouge*.

La première teinte est due à la chlorophylle pure. La couleur *vert bleu* résulte de l'addition d'une matière, bleue par transparence, rouge par réflexion, nommée *Phycocyane* ou *Phycocyanine*. Le mélange de la phycocyane et de la chlorophylle avait été appelé *Phycochrome* par Nægeli, d'où le nom de *Phycochromacées* donné aux Algues de couleur vert bleuâtre. Les teintes olivâtre et brunâtre sont dues à la présence d'une matière jaune (*Phycoxanthine* de Millardet et Kraus), ou d'une matière rouge brun *Phycophéine* de Millardet). Enfin, la couleur rouge est due à une substance, que Kützing a nommée *Phycoérythrine*.

La matière intracellulaire des Algues, qu'elle soit verte, rouge ou brune, a reçu le nom général d'*Endochrome*. Elle est essentiellement formée par du protoplasma et fournit les matériaux nécessaires à la multiplication des cellules ou à la formation des organes reproducteurs.

Les Algues expirent toujours de l'oxygène et renferment de la chlorophylle ou une matière analogue, ce qui les sépare des Champignons.

On n'est pas encore bien d'accord sur leur classification. J. DeCaisne les avait divisées en: *Zoosporées*, *Synsporées*, *Haplosporées* et *Choristosporées*. Thuret a réduit ces quatre ordres à trois, en réunissant, sous le nom commun de *Zoosporées*, les Zoosporées, les Synsporées et celles des Haplosporées de DeCaisne, qui ont des Zoosporées.

Le professeur Harvey a proposé de les diviser en trois sections, basées sur le caractère peu physiologique de la couleur des spores: 1° *Chlorospermées* ou à spores vertes, qui représentent les Zoosporées et les Synsporées; 2° *Rhodospémées*, ou à spores rougeâtres, répondant aux Choristosporées; 3° *Métanospémées*, ou à spores brun olivâtre, qui correspondent aux Haplosporées.

A. Bellynek donne le tableau suivant:

Spores	vertes	peu gélatineuses;	des zoosporées;	plant, non motiles.	thalle pluricell.	thalle; pas de poils ou engainants zoosporées.	couronnées de cils.	des tétrasporées.	FLORIDIÈRES.
								rouges ou violacées; conjugaison avec tri-chogyne.	ni tétrasporées, ni octosporées.
brunes; thalle brun olivacé.	peu gélatineuses;	des zoosporées;	plant, non motiles.	thalle pluricell.	thalle; pas de poils ou engainants zoosporées.	couronnées de cils.	des octosporées.	PORPHYRÉES.	
							pas de zoosporées.	FUCACÉES.	
brunes; thalle brun olivacé.	peu gélatineuses;	des zoosporées;	plant, non motiles.	thalle pluricell.	thalle; pas de poils ou engainants zoosporées.	couronnées de cils.	des zoosporées.	PHÆOSPORÉES.	
							filamenteux.	CONFERVACÉES.	
brunes; thalle brun olivacé.	peu gélatineuses;	des zoosporées;	plant, non motiles.	thalle pluricell.	thalle; pas de poils ou engainants zoosporées.	couronnées de cils.	aplatis.	ULVACÉES.	
							en sac ou en table.	HYDRODICTYÈRES.	
brunes; thalle brun olivacé.	peu gélatineuses;	des zoosporées;	plant, non motiles.	thalle pluricell.	thalle; pas de poils ou engainants zoosporées.	couronnées de cils.	des poils engainants	COLÉOCHÉTÈRES.	
							thalle uni-cellulaire.	SIPHONIÈRES.	
brunes; thalle brun olivacé.	peu gélatineuses;	des zoosporées;	plant, non motiles.	thalle pluricell.	thalle; pas de poils ou engainants zoosporées.	couronnées de cils.	plantes motiles pendant leur période végétative.	VOLVOGINÈRES.	
							pas de zoosporées; reproduction par zygospores.	CONJUGUÈRES.	
brunes; thalle brun olivacé.	peu gélatineuses;	des zoosporées;	plant, non motiles.	thalle pluricell.	thalle; pas de poils ou engainants zoosporées.	couronnées de cils.	cellules disposées en chapelet.	NOSTOCINÈRES.	

Nous suivrons la classification proposée par Le Maout et J. DeCaisne. Toutefois, le tableau que nous donnons des groupes adoptés ne correspond, que dans une certaine mesure, aux divisions admises par ces savants, notre unique but étant de présenter les groupes, de manière à ce que leurs affinités et leurs dissemblances puissent être saisies facilement.

Tableau des Algues

2-4 cils; plantes formées d'une seule cellule ou de cellules plus ou moins nombreuses diverse-ment agencées; anthérozoïdes rares.	en couronné à l'une des extrémités; anthérozoïdes formés de filaments cloisonnés, dont chaque cellule contient 1, 2 anthérozoïdes; plantes pluricellulaires.	grand nombre d'anthérozoïdes; anthérozoïdes en forme de coarctéride et contenant un grand nombre d'anthérozoïdes; plantes unicellulaires.	olivâtres, à deux cils latéraux, dirigés, l'un en avant, l'autre en arrière; une seule espèce de zoosporange (<i>Ectocarpus</i> , <i>Laминаria</i>) ou deux sortes de zoosporanges (<i>Elachista</i> , <i>Leathetia</i> , <i>Stilophora</i> , etc.) formés; les uns d'une cellule, ovule (<i>Oostroma</i>), contenant de nombreux zoosporés très-petites; les autres d'un filament (<i>Thalassiosira</i>) composé d'une file de cellules à une zoospore moins petite.	beaucoup, incluses dans des oogones réunis dans des conceptacles; anthérozoïdes ciliés.	rouges ou violacées, incluses dans des sporanges supracellulaires ou conceptacles, que submerge d'abord un triplogyne; anthérozoïdes immobiles.	filamenteuses, munies de crampons radiiformes.	membraneuse, molle; cylindriques, ou fusiformes, ou à contour compliqué, sinués, plus ou moins lobé; endochrome vert.	unicellulaires, à enveloppe.	formées par des cellules isolées, sans fécondation, ni conjugaison; filaments libres ou en chapelets, simples ou ramifiés, cellulux ou élastiques, ou séparés par des cellules globuleuses, incolores (<i>Ceclates-linates</i>) presque toujours entourées de mucilage.
2-4 cils; plantes formées d'une seule cellule ou de cellules plus ou moins nombreuses diverse-ment agencées; anthérozoïdes rares.	en couronné à l'une des extrémités; anthérozoïdes formés de filaments cloisonnés, dont chaque cellule contient 1, 2 anthérozoïdes; plantes pluricellulaires.	grand nombre d'anthérozoïdes; anthérozoïdes en forme de coarctéride et contenant un grand nombre d'anthérozoïdes; plantes unicellulaires.	olivâtres, à deux cils latéraux, dirigés, l'un en avant, l'autre en arrière; une seule espèce de zoosporange (<i>Ectocarpus</i> , <i>Laминаria</i>) ou deux sortes de zoosporanges (<i>Elachista</i> , <i>Leathetia</i> , <i>Stilophora</i> , etc.) formés; les uns d'une cellule, ovule (<i>Oostroma</i>), contenant de nombreux zoosporés très-petites; les autres d'un filament (<i>Thalassiosira</i>) composé d'une file de cellules à une zoospore moins petite.	beaucoup, incluses dans des oogones réunis dans des conceptacles; anthérozoïdes ciliés.	rouges ou violacées, incluses dans des sporanges supracellulaires ou conceptacles, que submerge d'abord un triplogyne; anthérozoïdes immobiles.	filamenteuses, munies de crampons radiiformes.	membraneuse, molle; cylindriques, ou fusiformes, ou à contour compliqué, sinués, plus ou moins lobé; endochrome vert.	unicellulaires, à enveloppe.	formées par des cellules isolées, sans fécondation, ni conjugaison; filaments libres ou en chapelets, simples ou ramifiés, cellulux ou élastiques, ou séparés par des cellules globuleuses, incolores (<i>Ceclates-linates</i>) presque toujours entourées de mucilage.
2-4 cils; plantes formées d'une seule cellule ou de cellules plus ou moins nombreuses diverse-ment agencées; anthérozoïdes rares.	en couronné à l'une des extrémités; anthérozoïdes formés de filaments cloisonnés, dont chaque cellule contient 1, 2 anthérozoïdes; plantes pluricellulaires.	grand nombre d'anthérozoïdes; anthérozoïdes en forme de coarctéride et contenant un grand nombre d'anthérozoïdes; plantes unicellulaires.	olivâtres, à deux cils latéraux, dirigés, l'un en avant, l'autre en arrière; une seule espèce de zoosporange (<i>Ectocarpus</i> , <i>Laминаria</i>) ou deux sortes de zoosporanges (<i>Elachista</i> , <i>Leathetia</i> , <i>Stilophora</i> , etc.) formés; les uns d'une cellule, ovule (<i>Oostroma</i>), contenant de nombreux zoosporés très-petites; les autres d'un filament (<i>Thalassiosira</i>) composé d'une file de cellules à une zoospore moins petite.	beaucoup, incluses dans des oogones réunis dans des conceptacles; anthérozoïdes ciliés.	rouges ou violacées, incluses dans des sporanges supracellulaires ou conceptacles, que submerge d'abord un triplogyne; anthérozoïdes immobiles.	filamenteuses, munies de crampons radiiformes.	membraneuse, molle; cylindriques, ou fusiformes, ou à contour compliqué, sinués, plus ou moins lobé; endochrome vert.	unicellulaires, à enveloppe.	formées par des cellules isolées, sans fécondation, ni conjugaison; filaments libres ou en chapelets, simples ou ramifiés, cellulux ou élastiques, ou séparés par des cellules globuleuses, incolores (<i>Ceclates-linates</i>) presque toujours entourées de mucilage.

Algues vraies: Spores

ZOOSPORÉES

Les Algues de ce groupe sont des plantes unicellulaires, ou pluricellulaires, essentiellement caractérisées par leurs spores douces de mouvement.

Les Zoospores (fig. 23) sont des cellules ovoïdes ou plus ou moins amincies à l'une de leurs extrémités, qui est ordinairement dépourvue d'endochrome et porte les cils vibratiles. Leur extrémité amincie (*Rostre*) présente, en général, vers sa base, un point rougeâtre, appelé *point oculiforme*. La situation et le nombre des cils varient. On en trouve deux en avant, chez les *Bryopsis*, les *Cladophora* (A), etc.; deux latéraux, dirigés l'un en avant, l'autre en arrière, chez les Laminariées; quatre antérieurs, chez les *Ulothrix* (D); un grand nombre disposés en couronne, chez les Cédogoniées (E); les zoospores des Vauchéries en sont toutes couvertes (F).

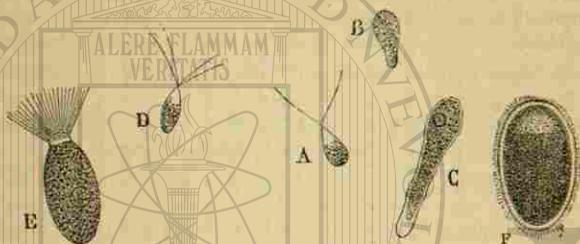


FIG. 23. — Zoospores d'Algues.

Après avoir nagé pendant quelques heures, les zoospores se fixent par leur rostre, perdent leurs cils et s'arrondissent. Le rostre se transforme alors en un crampon, tandis que, d'ordinaire, l'extrémité postérieure s'allonge et produit une fronde semblable à celle de la plante-mère (B.-C.).

La production des spores s'effectue à la suite d'une fécondation, ou sans fécondation préalable.

Reproduction non sexuelle. — Chez les Vauchéries, l'endochrome se condense en une masse d'un vert foncé, et sort ensuite par une ouverture, qui se produit au sommet de la cellule où elle s'est formée (fig. 24). Cette masse est d'abord nue; elle s'entoure bientôt d'une membrane, devient ovoïde, se couvre de cils et nage dans le liquide ambiant (fig. 24, F). Les zoospores des *Pleurococcus* naissent par division du protoplasma de la cellule-mère; il en est de même chez le *Stephanosphaera pluvialis*.

FIG. 24. — Zoospore sortant de l'extrémité d'un filament de *Vaucheria Ungerii*, d'après Thuret.

Certaines Algues possèdent deux sortes de zoospores: chez les *Stephanosphaera*, selon Cohn,

* A, D, E, F, zoospores en mouvement; B, zoospore fixée, en voie d'allongement; C, zoospore plus allongée, recouverte d'une couche cellulosique apparente.

tantôt la cellule-mère produit seulement huit cellules-filles (*Macrogonidies*), tantôt elle se résout en une quantité innombrable de corpuscules fusiformes, pourvus de quatre cils (*Microgonidies*). D'autre part, Pringsheim a signalé, chez l'*Hydrodictyon*, la formation de *Chronizoospores*, sortes de spores motiles, qui peuvent supporter la dessiccation, jusqu'à ce que des circonstances favorables leur permettent de renaître à la vie, et qui produisent alors deux générations successives de zoospores.

Reproduction sexuelle. — Chez les Vauchéries, on voit se former sur le même filament et à côté l'un de l'autre (fig. 25, 26), deux corps de forme différente: l'un sphérique (s) et qui deviendra l'ogone, l'autre recourbé en crochet (*Cornicule*, a) et qui deviendra l'antheridie. L'endochrome s'amasse dans leur cavité et, lorsqu'ils ont acquis un certain développement, ils se séparent, à l'aide d'une cloison, du filament qui les a produits. Le sporange se renfle en un mamelon tourné vers l'antheridie et prend un peu l'aspect d'une cornue à col très-court, tandis que son contenu granuleux se rassemble en un corps central, environné d'une couche mucilagineuse. Cependant, le contenu de l'antheridie s'est éclairci et s'est transformé en un grand nombre de corpuscules pourvus de deux cils (*Anthérozoïdes*, az).

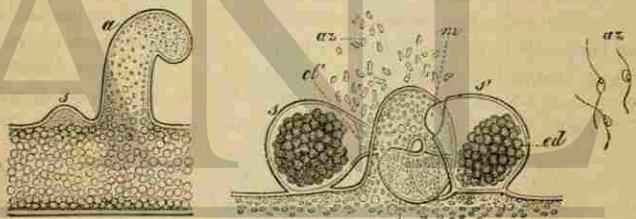


FIG. 25. — Portion d'un filament de Vauchérie produisant par bourgeonnement, une Cornicule (a) et un Oogone (s).

FIG. 26. — Fécondation du *Vaucheria sessilis*, d'après Pringsheim*.

Le mamelon, qui termine le sporange, s'ouvre alors, pour laisser sortir une partie du mucilage (m) et les anthérozoïdes, devenus libres à ce moment, entrent dans la cavité ainsi produite. Ils s'approchent de la spore, s'en éloignent, la heurtent plusieurs fois; enfin, selon Walz, ils finissent par y pénétrer et disparaissent en un clin d'œil. La spore fécondée s'entoure rapidement d'une membrane; arrivée à l'état parfait, elle s'isole de la plante-mère et donne naissance à un nouvel individu.

* a, antheridie ouverte; cl, sa cloison; az, anthérozoïdes; s, sporange venant de s'ouvrir; m, mucilage qui en sort; ed, masse granuleuse d'endochrome; z, sporange fécondé; cl', membrane naissante de sa spore 200/1.

L'*Edogonium ciliatum*, selon Pringsheim, produit à la fois des zoospores, des spores femelles immobiles et des (*Androspores*). Ces dernières vont se fixer par leur rostre sur la cellule-mère de la spore immobile, grandissent et se divisent en trois cellules (fig. 27), dont les deux supérieures, beaucoup plus petites, produisent chacune un anthérozoïde cilié et appointi au sommet. Le mucilage inclus dans le sporangé soulève les cellules superposées à cette dernière, les déjette latéralement et forme une voussure, au sommet de laquelle apparaît un pertuis, par lequel l'anthérozoïde pénètre dans la cavité du sporangé.

Le groupe des Algues Zoosporées comprend quatre divisions : *Confervées*, *Edogoniées*, *Vauchériées*, *Phæosporées*. Voici les caractères de ces divisions.

Confervées

Algues marines ou d'eau douce, vertes, unicellulées (*Hydrocytium*) ou pluricellulées et filamenteuses, simples ou rameuses (*Conferva*) ou réticulées (*Hydrodyction*) ou enchevêtrées en des sortes de boules spongieuses (*Codium*); parfois en lames foliacées (*Ulva*), ou en ombrelle (*Acetabularia*), ou ayant l'aspect d'une Mousse, d'un rameau de Conifère (*Caulerpa*). Spores mobiles ou spores immobiles, résultant d'une fécondation par des anthérozoïdes. On les divise en deux sections :

CONFERVES. — Tubes ou cellules à spores ovoïdes, pourvues de 2-4 cils. Genres : *Conferva*, *Hydrodyction*, *Ulva*, *Ulothrix*, *Coleochaete*, *Cladophora*, *Bryopsis*, *Codium*, etc.

UNICELLULAIRES. — Chaque cellule produit plusieurs zoospores. Genres : *Hydrocytium*, *Characium*, etc.

Edogoniées

Algues filamenteuses à cellules ramifiées ou non, produisant deux sortes de spores : des zoospores s'échappent par une division spéciale de la cellule-mère, et des spores immobiles (v. fig. 27). Genres : *Edogonium*, *Bulbochaete*.

Vauchériées

Algues vertes, grêles, à filaments simples, non cloisonnés, offrant deux sortes de spores (v. fig. 24, 26). Genre : *Vaucheria*.

* L'anthérozoïde (*az*) sorti de l'anthéridie (*a*), dont il a soulevé le couvercle, est entré dans l'oogone (*s*) et s'est mis en contact avec le mucilage (*c*) qui surmonte la masse verte; *ad*, androspore développée en une plantule, que terminent deux anthéridies, dont la supérieure (*a*) seule s'est ouverte.

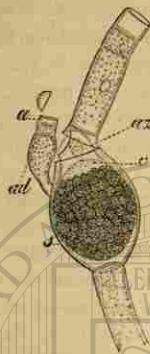


FIG. 27. — Fécondation de l'*Edogonium ciliatum*, d'après Pringsheim.

Phæosporées

(Haplosporées, *pars*, Decne; Mélanosporées, *pars*, Harvey.)

Algues marines, brunes ou olivâtres, acaules ou arrondies ou allongées, en corde (*Chorda*), en lame (*Laminaria*), en éventail (*Padina*), nervées ou non, entières ou découpées, parfois perforées (*Agarum*) ou spirales (*Thalassiophyllum*), quelquefois à tige fistuleuse (*Nereocystis*), parfois munies de vessies natatoires (*Macrocystis*). (Pour les autres caractères, voir le tableau, p. 57.) Genres : *Ectocarpus*, *Scytosiphon*, *Laminaria*, *Lessonia*, *Alaria*, *Agarum*, *Dictyota*, etc.

Fucacées

(Haplosporées, *pars*, Decne; Mélanosporées, *pars*, Harvey.)

Les Algues de cet ordre se distinguent des Zoosporées, par un degré plus avancé dans la localisation et la structure des organes générateurs. Leurs sporanges sont placés dans des conceptacles (fig. 28) creusés dans l'épaisseur du thallus, et s'ouvrant au de-

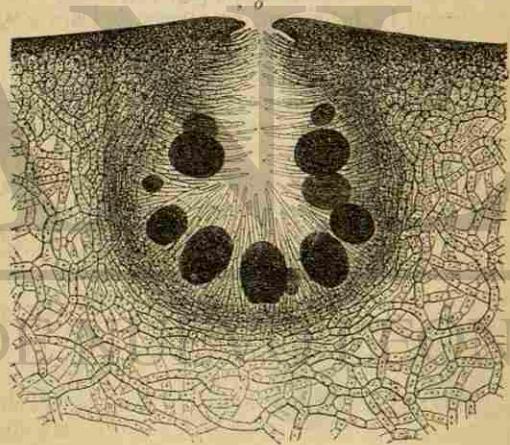


FIG. 28. — Coupe verticale d'un conceptacle femelle du *Fucus vesiculosus* : 5014, d'après Thurci.

hors par une petite ouverture, nommée *Ostiole*. Ces sporanges sont sphériques ou ovales, sur un pédicule cellulaire, et environnés

* *o*, ostiole. Cette coupe montre la structure du thallus et du conceptacle. On y voit que, des parois du conceptacle, naissent de nombreuses paraphyses, à pointe dirigée vers l'ostiole et un grand nombre de sporanges entourés par les paraphyses.

d'un grand nombre de filaments cloisonnés, appelés *Paraphyses*.

Les conceptacles sont tantôt femelles, tantôt mâles, tantôt à la fois mâles et femelles. Les organes mâles ou *anthéridies* (fig. 29) consistent en vésicules ovoïdes, portées à l'extrémité de poils rameux et remplies de corpuscules (*anthérozoïdes*) munis de deux cils très-inégaux.

Dans les conceptacles hermaphrodites, les anthéridies sont groupées au voisinage de l'ostiole, tandis que les sporanges occupent le fond de la cavité.

A leur sortie du sporange, les spores sont gélatineuses, sphériques, privées de membrane, et elles flottent librement dans l'eau. Quand les anthérozoïdes en rencontrent une (fig. 30), ils s'y attachent en grand nombre et lui impriment, au moyen de leurs cils, un mouvement de rotation. La fécondation étant alors effectuée, la spore se revêt d'une enveloppe de cellulose.

Genres: *Fucus*, (fig. 31), *Urvillea*, *Halidrys*, *Sargassum*, etc.

Ces Algues sont surtout recherchées pour l'iode qu'elles renferment.



Fig. 29. — Anthéridies du *Fucus vesiculosus*, d'après Thuret*.

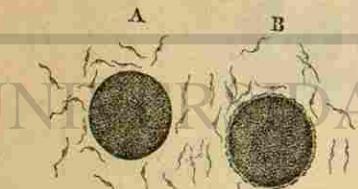


Fig. 30. — Fécondation chez le *Fucus vesiculosus*, d'après Thuret.



Fig. 31. — Extrémité d'une fronde de *Fucus vesiculosus*.

On les connaît sous les noms vulgaires de *Varechs* ou de *Goëmons*.

* A p. poils rameux portant des anthéridies, les uns encore pleines (a) les autres vides (a'); 150/1. — B. a', anthéridie isolée, s'ouvrant pour laisser sortir les anthérozoïdes (a''); 300 1.

Floridées ou Choristosporées

Les Algues de cet ordre sont les plus élevées en organisation; leur couleur varie du rose tendre au pourpre brun ou violacé. Elles verdissent généralement à l'air, tandis que les Fucacées, dont la couleur normale est le vert olivâtre, noircissent alors. Ph. van Tieghem y a signalé une abondante proportion d'une sorte de fécule de forme variable, dont les grains sont libres ou réunis en masses entourées d'une membrane continue, que l'iode jaunit et qui reste jaune encore, sous l'influence de l'acide sulfurique. Cette substance présente tous les caractères de l'amidon; elle en a la forme, la structure, les propriétés optiques; l'eau chaude, les acides et les alcalis exercent, sur elle, la même action; mais elle diffère des grains amylicés, par la coloration rouge que l'iode lui communique d'abord. Ses grains se transforment en amidon ordinaire, quand ils sont désorganisés et en partie dissous.

Van Tieghem dit que la plupart des Floridées et des Corallinées possèdent une richesse amylicée comparable à celle de la Pomme de terre et des Céréales; il regarde ces formations amyloïdes, comme formées par un principe intermédiaire entre la cellulose et l'amidon. Il est naturel de penser que cette substance est, au moins partiellement, l'origine des matières gommeuses et gélatineuses, si abondantes dans certaines espèces alimentaires de ce groupe d'Algues.

Les Choristosporées possèdent deux sortes de fruits: des *Tétraspores* et des *Cystocarpes*.

Les *Tétraspores* se forment à l'intérieur des conceptacles, aux dépens d'une masse d'abord simple, qui se partage en quatre spores. Chez la *Coralline* officinale (fig. 32), les conceptacles naissent sur le côté du sommet des articles; ils sont ovoïdes, pédicellés, présentent une petite ostiole à leur sommet et renferment un certain nombre de sacs allongés (*Tétraspores*). Les spores naissent dans ces sacs, par division de la



Fig. 32. — *Corallina officinalis* d'après Guibourt*.

* A, fronde de *Coralline* officinale, un peu grossie; — B, conceptacle de *Coralline* plus grossi et coupé longitudinalement, pour montrer ses tétraspores et son ostiole.

cellule-mère et sont entourées d'une enveloppe de protoplasma; la membrane de cellulose manque (H. Schacht).

Les **CYSTOCARPES** sont constitués par des agglomérations de spores formant une masse continue et dépourvue de périsperme. Thuret et Bornet ont montré que les fruits de ce genre résultent d'une fécondation effectuée pendant la jeunesse de ces organes.

Les cystocarpes sont d'abord constitués par une seule cellule. Celle-ci s'allonge et se divise en quatre cellules superposées, dont la supérieure produit à son sommet une sorte de poil hyalin, que l'on a nommé *Trichogyne* (Θρύξ, τρύξις, poil; γυνή, femme (fig. 33).

Tandis que le cystocarpe se développe, des anthéridies se montrent généralement sur d'autres individus et produisent des arthrozoïdes transparents, sphériques et immobiles, qui se fixent à la partie

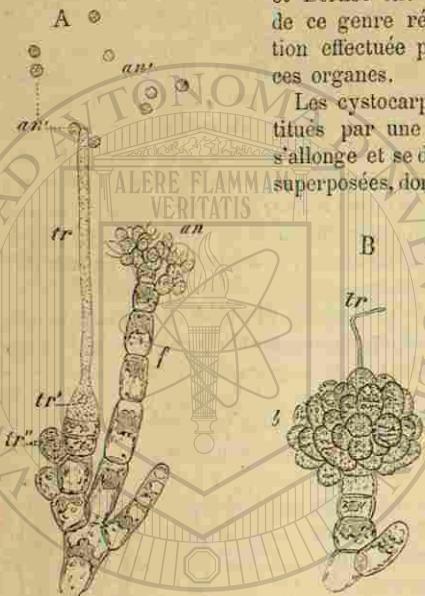


FIG. 33 Fécondation du *Nematium multifidum*, d'après Thuret.

supérieure du trichogyne, organe essentiel de l'imprégnation. Sous leur influence, la cellule qui surmonte le trichogyne se gonfle, se cloisonne et se transforme en une petite masse celluleuse, tandis que le trichogyne se flétrit et disparaît.

La fécondation du cystocarpe ne s'effectue pas toujours selon le mode ci-dessus. Thuret et Bornet ont, en effet, distingué trois degrés dans les effets de l'action des anthérozoides. Ils ont montré que cette action est tantôt transmise directement (c'est le cas décrit plus haut), et tantôt elle s'établit d'une manière indirecte, ou même

* A. — Faisceaux de filaments, dont deux seulement sont complètement développés: l'un *f*, est terminé par un amas d'anthéridies, *an*; l'autre se compose de deux cellules *tr'*, qui surmonte une troisième cellule *tr''*, qui se continue en un *Trichogyne tr*; à l'extrémité du *Trichogyne* sont fixés deux anthérozoides *an'*, tandis que d'autres flottent à côté. — B. — Cystocarpe presque adulte *ab*, formé de filaments courts, terminés chacun par une cellule-mère de spore et surmonté par le *Trichogyne* flétri *tr*.

au moyen de productions nouvelles. Ces savants se sont assurés, d'ailleurs, que les cystocarpes non fécondés n'achèvent pas leur développement.

Les appareils dans lesquels sont contenus les organes reproducteurs des Floridiées ont reçu les noms suivants :

Ceramides : conceptacles ovales, avec une ostiole au sommet, et contenant des spores quaternées (*Sphéropores*).

Kalidie, *Capsule*, *Cystocarpe* : conceptacles de même forme, à spores indivises;

Favelles : conceptacles sphériques, axillaires ou terminaux, à paroi unie, épaisse ou mince, quelquefois involuquée (*Ceranium*);

Coccidies : conceptacles coriaces, ordinairement ouverts au sommet, et à spores plus ou moins nombreuses (*Delesseria*).

Stychides : sortes de petits épis contenant des spores quaternées, disposées régulièrement.

Genres : *Porphyra*, *Batrachospermum*, *Ceranium*, *Halymenia*, *Chondrus*, *Gigartina*, *Plocamium*, *Sphaerococcus*, *Gracillaria*, *Gelidium*, *Polysiphonia*, *Rytiphlea*, *Corallina*, etc. (fig. 34).

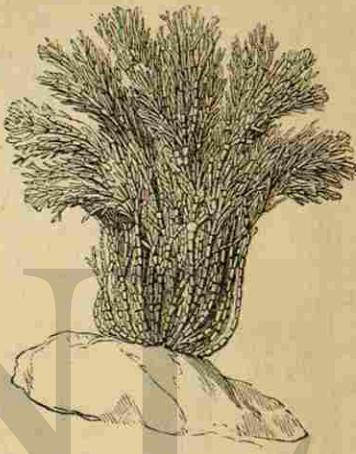


FIG. 34. — *Corallina officinalis*.

SYNSPORÉES

Algues à spores immobiles, résultant de la conjugaison de deux cellules, dont l'endochrome se mélange; il se produit ainsi une *Zygosporé* pourvue de trois enveloppes concentriques, et qui germe après un long repos. Ce groupe comprend trois divisions : *Zygnémées*, *Desmiliées*, *Diatomées*.

Zygnémées

Algues d'eau douce, filamenteuses, formées de cellules cylindriques, superposées en file et contenant un endochrome vert, granuleux, disposé en lames spiralées (*Spirogyra*), en étoiles irrégulières (*Zygnema*), etc. La conjugaison s'effectue de la manière

suivante : sur un point de la paroi de deux cellules, soit juxtaposées sur un même tube (*Spirogyra*), soit appartenant à des tubes distincts (*Zygnema*, *Spirogyra*), se produit un mamelon, qui grandit et se transforme en un processus en cul-de-sac; les deux

processus arrivent au contact l'un de l'autre et se soudent; puis, la cloison qui les sépare est résorbée; tantôt alors le protoplasma d'une cellule passe dans l'autre et se mélange avec le protoplasma contenu dans cette dernière (*Spirogyra*); tantôt les deux endochromes se condensent dans le tube de jonction, qui se renfle en une sphère (*Mesocarpus*, fig. 35); d'autres

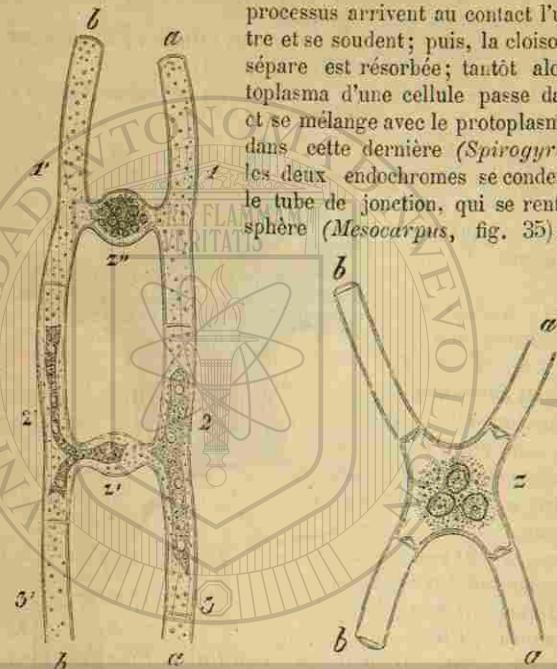


FIG. 35. — Conjugation du *Mesocarpus parvulus*, d'après de Bary.

FIG. 36. — Conjugation du *Staurospermum viride*, d'après de Bary.

fois, la jonction s'effectue à l'aide de coudes, qui se produisent au point où les deux cellules vont se conjuguer (*Staurospermum*, fig. 36).

Genres : *Zygnema*, *Spirogyra*, *Mougeotia*, *Mesocarpus*, etc.

Desmidiées

Plantes microscopiques, vertes, constituées par des corpuscules formés de deux hémisphères opposés, réunis par leur base, tantôt libres et isolés, tantôt groupés en bandelettes planes ou spiralées, enveloppées de mucilage. Végétaux à formes variées, élégantes, symétriques, entiers ou lobés, lisses ou guillochés, se multipliant au

moyen de sporanges diversiformes, ou par division d'un individu, ou se reproduisant par conjugation : l'endochrome d'une moitié passant dans l'autre. Genres : *Staurastrum*, *Cosmarium*, *Closterium*, *Desmidiium*, *Pediastrum* (fig. 37), etc.

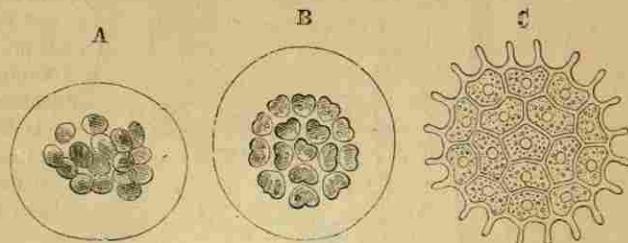


FIG. 37. — États successifs du développement du *Pediastrum granulatum*, se multipliant par division du protoplasma, en 16 petites cellules d'abord libres, puis juxtaposées (d'après A. Braun).

Diatomées et Bacillariées

Végétaux microscopiques des eaux douces, saumâtres ou salées, unicellulaires, prismatiques ou rectangulaires, libres, sessiles ou pédiculés, nus ou inclus dans un mucilage, souvent réunis en filaments, dont les articles se séparent alternativement de gauche à droite et de droite à gauche, mais restent liés par l'extrémité correspondante de la face qui les unissait. Enveloppe siliceuse, bivalve, rigide, finement striée, entourant un protoplasma brun ou jaunâtre.

Les Diatomées se multiplient par *déduplication* (fig. 38) des individus jeunes, et se reproduisent par conjugation. Chez certaines d'entre elles, le contenu d'un frustule sort et se développe rapidement en un ou deux frustules plus grands que lui (*Auxospores*), qui se multiplient par division, à la manière ordinaire.

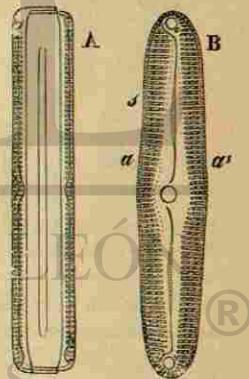


FIG. 38. — *Pinnularia viridis*, d'après Piltzer.

On les trouve, soit sur le sol humide, qu'elles couvrent d'une couche gluante, brunâtre, soit en flocons ou en masses gélatineuses, sur les rochers, dans les eaux vives, etc.; quelques-unes

* A. — Vu de face, se divisant en deux valves dont on voit l'emboîtement aux extrémités.
— B. — Vu de ce côté: a, a' ses deux moitiés symétriques; s, ses stries parallèles.

sont parasites. Elles abondent dans le guano et forment la base du Tripoli (fig. 39).

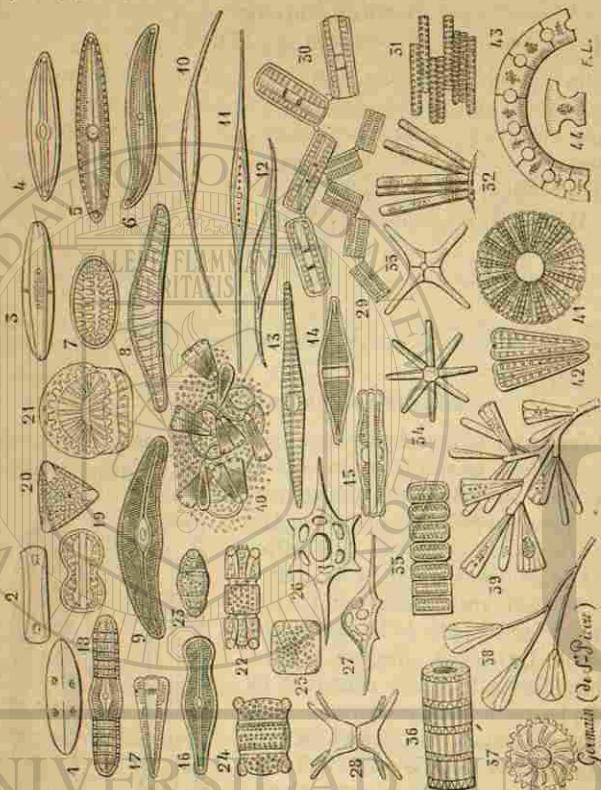


FIG. 39. — Diatomées, d'après Germain de Saint-Pierre *.

* 1-2-3. Trois variétés de *Frustulia saxonica*. — 4. *Navicula viridula*. — 5. *Pinnularia viridis*. — 6. *Pleurosigma attenuatum*. — 7. *Raphoneis mediterranea*. — 8. *Epithemia turgida*. — 9. *Cyrobella gastroides*. — 10-11-12. Trois variétés de *Closterium recurvum*. — 13. *Synedra ulna*. — 14-15. *Plagiogramma Robertsonum*, vu de face et de profil. — 16-17. *Gomphonema constrictum*, vu de face et de profil. — 18. *Pezizonia Braunii*. — 19. *Amphiprora paludosa*. — 20. *Triceratium flavum*. — 21. *Campylodiscus costatus*. — 22-23. *Biddulphia pulchella*, vu de face et par le sommet. — 24-25. *Amphitetras antediluviana*, vu de face et de profil. — 26-27. *Dictiocha speculum*, vu de face et de profil. — 28. *Staurastrum paradoxum*. — 29. *Diatoma vulgare*. — 30. *Tabellaria fenestrata*. — 31. *Bacillaria paradoxa*. — 32. *Exillaria crystallina*. — 33. *Micrasterias tetracera*. — 34. *Asterionella formosa*. — 35. *Fragillaria mutabilis*. — 36-37. *Discosira sulcata*: disques unis; disques isolés. — 38. *Podosphenia stipitata*. — 39. *Rhipidiphora nubecula*. — 40. *Gomphonella olivacea*. — 41-42. *Meridion circulare* et deux de ses frustules. — 43-44. *Eucampia Zoffacii*: une moitié et un frustule isolé.

Genres : *Schizonema*, *Gaillonella*, *Diatoma*, *Surirella*, *Frustulia*, etc.

Nostochinées

Algues gélatineuses, vert bleuâtre, noirâtres, rouges ou brunes, formées de filaments simples, rarement ramifiés, parfois plurisériés (*Sirosiphon*), libres ou enveloppés d'une gaine gélatineuse et alors souvent réunis en masses arrondies ou en des sortes de membranes plissées (*Nostoc*); filaments cylindriques et composés de courtes cellules discoïdes (*Oscillaria*), ou en forme de chapelets à cellules de deux sortes: les unes plus nombreuses (*Cellules-articles*, fig. 40),

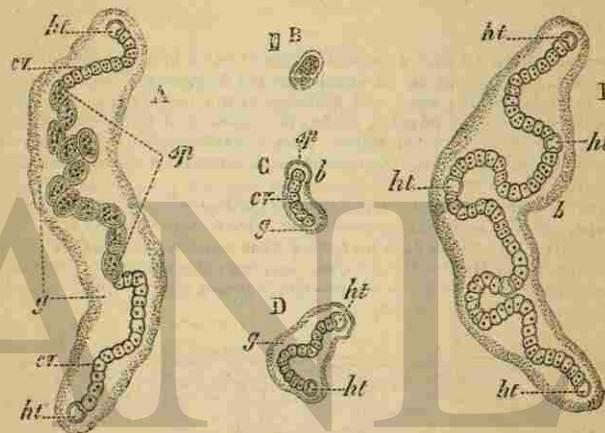


FIG. 40. Multiplication du *Nostoc paludosum*, d'après Janczewski *.

à contenu verdâtre; les autres plus grandes, espacées (*Hétérocystes* ou *Cellules-limites*), à paroi épaisse et à contenu incolore. Les hétérocystes sont tantôt situées à la fois à l'extrémité des filaments et interposées dans leur longueur (*Nostoc*), tantôt situées à leurs extrémités (*Cylindrospermum*), ou bien elles occupent seulement l'une des extrémités, l'autre étant terminée en pointe (*Rivularia*), ou enfin elles manquent (*Lyngbiées*).

Les Nostochinées se multiplient par division longitudinale et transversale des cellules-articles. Leur reproduction s'effectue par des cellules isolées, qui grossissent beaucoup et se transforment en

* A. — Petit individu formé d'un filament plongé dans la gaine gélatineuse (g) et dont les cellules moyennes (sp) sont devenues des spores; cr, cellules végétatives normales; ht, hétérocystes. — B, C, D, E. — Formation d'un nouvel individu, à partir de la déduplication de la spore (même signification des lettres).

spores, sans fécondation, ni conjugation préalable. Ce groupe comprend quatre tribus (?) :

1° NOSTOCÉES. — Genres : *Nostoc*, *Anabaena*, *Cylindrospermum*, etc. ;

2° LYNGBYÉES. — Genres : *Lyngbya*, *Spirulina*, *Oscillaria*, etc. ;

3° SCYTONÉMÉES. — Genres : *Scytonema*, *Petalonema*, *Symphysiphon*, etc. ;

4° TRICHOPHORÉES. — *Calothrix*, *Rivularia*, *Isactis*, etc. ;

Enfin, Le Maout et J. Decaisne réunissent, sous le nom d'Algues douteuses (*Algæ spuriae*), des genres mal connus et de nature douteuse, correspondant aux familles des *Palmellées*, *Volvocinées*, etc.

Germain de Saint-Pierre a proposé de réunir en un groupe, sous le nom de DIATOMES-AMBULATORIENS, un certain nombre de genres voisins des *Discosira* et *Melosira*. Ces êtres sont filiformes et constitués par un tube cylindrique, arrondi à ses extrémités, continu ou cloisonné, et formé d'anneaux discoïdes, plus rarement subglobuleux, remplis de fines granulations. Ils sont caractérisés par leur mouvement spontané et volontaire de locomotion par reptation (G. de St-P.), se meuvent dans tous les sens et par l'une quelconque de leurs extrémités. Germain de Saint-Pierre les regarde comme le groupe le plus exactement intermédiaire entre le règne végétal et le règne animal. Il les a trouvés dans les flaques d'eau saumâtre des bords de la Méditerranée, près d'Hyères. Ils sont d'une extrême petitesse et ne peuvent être vus qu'au microscope. Voici les espèces que l'auteur a figurées dans le *Nouveau dictionnaire de Botanique* (fig. 41).

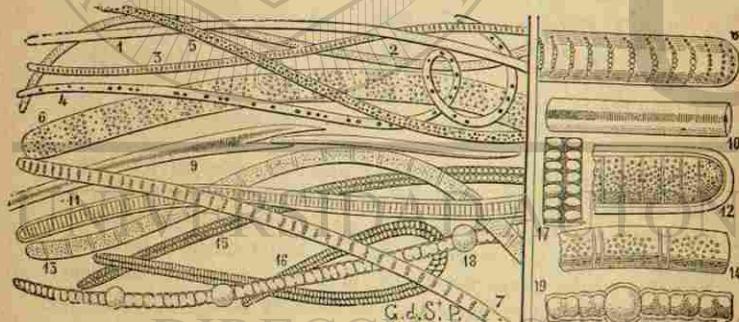


FIG. 41. — Espèces connues de la famille des Ambulatoriées, d'après Germain de Saint-Pierre.

- * 1. *Atomaria lucens*. — 2. *Atomaria tenuis*. — 3. *Atomaria catenulata*. — 4. *Atomaria agilis*. — 5. *Atomaria granulata*. — 6. *Atomaria gigantea*. — 7. *Orrestaria torquata*. — 8. Fragment du même, plus grossi. — 9. *Equisetaria bifida*. — 10. Fragment du même, plus grossi. — 11. *Trachearia annulata*. — 12. Fragment du même, plus grossi. — 13. *Scalaria rapida*. — 14. Fragment du même, plus grossi. — 15. *Biserica impatiens*. — 16. *Biserica Serpens*. — 17. Fragment du même, plus grossi. — 18. *Præctoria lucida*. — 19. Fragment du même, plus grossi.

Les Algues fournissent peu de produits utiles. Les Varechs sont employés comme engrais et comme combustible, sur les côtes de Bretagne ; leurs cendres servent à l'extraction de l'iode ; la Mousse de Corse (*Gigartina Helminthocorton*), la Coralline officinale (*Corallina officinalis*) sont employées en médecine : les *Chondrus polymorphus*, *Alaria esculenta*, *Rhodymenia palmata*, *Ulva Lactuca*, *Porphyra purpurea*, *Halymenia edulis*, *Urvillea utilis*, *Gracillaria lichenoides*, etc., s'emploient comme alimentaires ; le *Glæopeltis tenax*, des mers de Chine, fournit une colle, des carreaux de vitres et un vernis.

LICHENS

FORME ET STRUCTURE ANATOMIQUE

Les végétaux de cette classe habitent sur le sol, sur l'écorce des arbres, sur les rochers, les tuiles des toits, etc. Ils se présentent sous forme d'expansions ou même de minces croûtes grisâtres, jaunâtres ou orangées. Ces expansions, appelées *Thallus*, ont une forme très-variable et sont reliées au corps qui les porte, à l'aide de filaments radiciformes, dont l'ensemble a reçu le nom d'*Hypothalle*. Le thallus peut être : 1° *fruticuleux*, c'est-à-dire, offrant la forme d'une tige sans feuilles, simple ou ramifiée, et dont les divisions sont plus ou moins longues ; 2° *foliacé*, ou ayant l'aspect d'une membrane à bords ordinairement lobés et ondulés ; 3° *crustacé*, ou mince, étalé, étroitement appliqué sur son support, dont on ne peut le détacher sans le réduire en morceaux.

Dans les Lichens les plus élevés en organisation, le thallus est formé de plusieurs couches (fig. 42), dont l'externe ou *corticale*, qui enveloppe parfois complètement ce thallus, est constituée par des cellules à parois épaisses

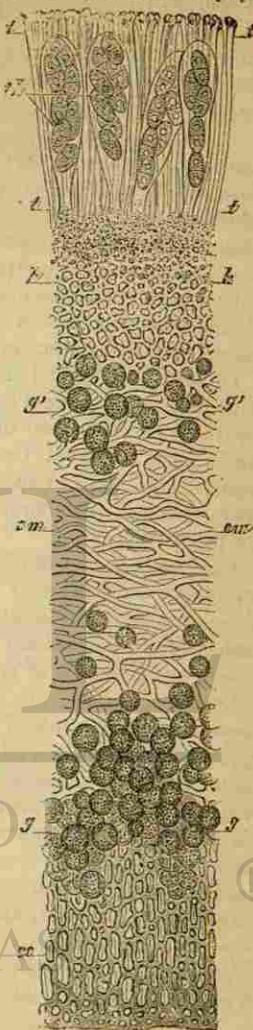


FIG. 42. — Coupe transversale du thallus du *Parmelia aipolia*, d'après Tulane.

* cc, couche corticale ; g, g', gonidies ; cm, couche médullaire ; th, thalamium ; ha, hypothécium.

et soudées. La couche interne, qu'on a appelé improprement *Couche médullaire*, est composée de filaments tubuleux, filandreux, irréguliers, lâchement entrecroisés et circonscrivant de larges méats. Ces deux couches sont séparées, en général, par une zone dite *Gonimique* ou *Gonidique*, caractérisée par la présence de cellules souvent arrondies, rarement jaunes ou brunes, plus souvent de couleur vert jaunâtre ou vert bleuâtre. Ces cellules, nommées *Gonidies*, semblent libres au sein de la couche gonimique; en réalité, elles sont portées directement sur les filaments médullaires, ou disposées en chapelets issus de cellules renflées (*Cellules d'insertion*), qui naissent d'une prolifération latérale de ces filaments.

La couche gonimique existe parfois sur les deux faces de la couche médullaire et celle-ci est tantôt limitée inférieurement par une couche corticale, tantôt, au contraire, elle en est dépourvue.

Le tissu fondamental des Lichens est, en définitive, identique dans toute son étendue et formé, comme celui des Champignons, par des tubes mycéliiformes, unis entre eux de manière à former une trame lâche ou serrée. Ces tubes sont tantôt étroits, tantôt plus ou moins dilatés. Nous avons dit qu'ils sont l'origine des gonidies; on verra plus loin qu'ils forment aussi les thèques, les stérigmates et les paraphyses.

Dans les Lichens fruticuleux, les gonidies sont éparées et le tissu médullaire est situé sous l'épiderme; les Lichens crustacés sont presque uniquement constitués par la couche corticale; enfin, les Lichens dits *pulvérulents* sont surtout formés de gonidies, entremêlées aux filaments de la couche médullaire.

Chez les Lichens, que Wallroth a nommés *homéomères*, par opposition avec les autres, qu'il a appelés *hétéromères*, l'enveloppe épidermique est formée par une seule rangée de cellules. Cet épiderme recouvre une masse gélatineuse, dans laquelle serpentent des chapelets composés de gonidies disposés en séries simples: tels sont les *Collémées*. Des tubes mycéliiformes, rares, se montrent çà et là dans le thallus, qu'ils traversent en se croisant à angle droit, les uns étant perpendiculaires, les autres parallèles à la surface. Ces derniers sont, d'ailleurs, situés vers le centre du thallus et beaucoup plus rapprochés que les autres.

Les Lichens se multiplient par des gonidies ou par des *Sorédies* et se reproduisent par des spores.

ORGANES DE MULTIPLICATION

Gonidies. — Les gonidies sont généralement assimilées aux bulbilles. Les individus qui résultent de leur germination sont formés d'ordinaire par plusieurs gonidies rapprochées, agglutinées et dé-

veloppées simultanément, selon la loi qui préside à la multiplication des cellules.

Sorédies. — On nomme *sorédies*, des petites masses superficielles, formées de gonidies entremêlées de filaments rameux. Les sorédies sont recouvertes par une couche d'apparence fibreuse, qui, à un certain moment, se soulève en un mamelon, par suite de la multiplication des gonidies, et peut se développer en un nouvel individu. De Bary donne à ce sujet, d'après Schwendener, une série de figures fort instructives (*Morphologie und Physiologie der Pilze, Flechten und Myzomyceten*, p. 272).

ORGANES DE REPRODUCTION

Apothécies. etc. — Les organes reproducteurs des Lichens se rapprochent beaucoup de ceux que nous avons étudiés, chez les Champignons Thécasporés. Comme chez ces derniers, les spores sont enfermées dans des *Thèques* (v. fig. 42,

th. et fig. 8, p. 39) portées directement sur le thallus, ou sur un tissu intermédiaire, formé de cellules très-fines et qu'on a nommé *Hypothécium*. Les thèques sont toujours entremêlées de cellules de même forme, mais plus étroites, nommées *Paraphyses*, qu'on a prises pour des thèques stériles. Les unes et les autres sont insérées perpendiculairement à l'hypothécium et sont le prolongement des tubes mycéliiformes. Le tissu qu'elles constituent, à la surface de l'hypothécium, est appelé *Hyménium*; le réceptacle qu'elles composent, par leur ensemble, a reçu des noms différents, selon sa forme, qui peut être: globuleuse (*Apothécie*, fig. 43) discoïde (*Scutelle*), linéaire (*Lirelle*). Les thèques renferment habituellement huit spores.

Spermogonies. — Les spermogonies (fig. 43, 44) sont les conceptacles mâles (?) des Lichens. Ces organes consistent en de très-petites cavités, qui font une légère saillie à la surface du thallus. Ils se présentent sous forme de

punctuations disséminées et sont d'ordinaire pourvus d'une petite

CAUVER, Bot. Syst.

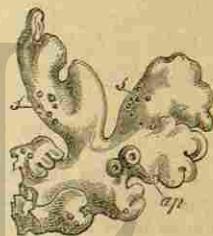


Fig. 43. — Portion de thalle du *Parmelia aspidota*, portant deux apothécies (ap) et plusieurs spermogonies (ss)

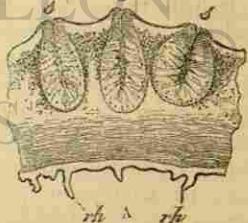


Fig. 44. — Spermogonies d'un Lichen.

et soudées. La couche interne, qu'on a appelé improprement *Couche médullaire*, est composée de filaments tubuleux, filandreux, irréguliers, lâchement entrecroisés et circonscrivant de larges méats. Ces deux couches sont séparées, en général, par une zone dite *Gonimique* ou *Gonidique*, caractérisée par la présence de cellules souvent arrondies, rarement jaunes ou brunes, plus souvent de couleur vert jaunâtre ou vert bleuâtre. Ces cellules, nommées *Gonidies*, semblent libres au sein de la couche gonimique; en réalité, elles sont portées directement sur les filaments médullaires, ou disposées en chapelets issus de cellules renflées (*Cellules d'insertion*), qui naissent d'une prolifération latérale de ces filaments.

La couche gonimique existe parfois sur les deux faces de la couche médullaire et celle-ci est tantôt limitée inférieurement par une couche corticale, tantôt, au contraire, elle en est dépourvue.

Le tissu fondamental des Lichens est, en définitive, identique dans toute son étendue et formé, comme celui des Champignons, par des tubes mycéliiformes, unis entre eux de manière à former une trame lâche ou serrée. Ces tubes sont tantôt étroits, tantôt plus ou moins dilatés. Nous avons dit qu'ils sont l'origine des gonidies; on verra plus loin qu'ils forment aussi les thèques, les stérigmates et les paraphyses.

Dans les Lichens fruticuleux, les gonidies sont éparées et le tissu médullaire est situé sous l'épiderme; les Lichens crustacés sont presque uniquement constitués par la couche corticale; enfin, les Lichens dits *pulvérulents* sont surtout formés de gonidies, entremêlées aux filaments de la couche médullaire.

Chez les Lichens, que Wallroth a nommés *homéomères*, par opposition avec les autres, qu'il a appelés *hétéromères*, l'enveloppe épidermique est formée par une seule rangée de cellules. Cet épiderme recouvre une masse gélatineuse, dans laquelle serpentent des chapelets composés de gonidies disposés en séries simples: tels sont les *Collémées*. Des tubes mycéliiformes, rares, se montrent çà et là dans le thallus, qu'ils traversent en se croisant à angle droit, les uns étant perpendiculaires, les autres parallèles à la surface. Ces derniers sont, d'ailleurs, situés vers le centre du thallus et beaucoup plus rapprochés que les autres.

Les Lichens se multiplient par des gonidies ou par des *Sorédies* et se reproduisent par des spores.

ORGANES DE MULTIPLICATION

Gonidies. — Les gonidies sont généralement assimilées aux bulbilles. Les individus qui résultent de leur germination sont formés d'ordinaire par plusieurs gonidies rapprochées, agglutinées et dé-

veloppées simultanément, selon la loi qui préside à la multiplication des cellules.

Sorédies. — On nomme *sorédies*, des petites masses superficielles, formées de gonidies entremêlées de filaments rameux. Les sorédies sont recouvertes par une couche d'apparence fibreuse, qui, à un certain moment, se soulève en un mamelon, par suite de la multiplication des gonidies, et peut se développer en un nouvel individu. De Bary donne à ce sujet, d'après Schwendener, une série de figures fort instructives (*Morphologie und Physiologie der Pilze, Flechten und Myzomyceten*, p. 272).

ORGANES DE REPRODUCTION

Apothécies. etc. — Les organes reproducteurs des Lichens se rapprochent beaucoup de ceux que nous avons étudiés, chez les Champignons Thécasporés. Comme chez ces derniers, les spores sont enfermées dans des *Thèques* (v. fig. 42,

th, et fig. 8, p. 39) portées directement sur le thallus, ou sur un tissu intermédiaire, formé de cellules très-fines et qu'on a nommé *Hypothécium*. Les thèques sont toujours entremêlées de cellules de même forme, mais plus étroites, nommées *Paraphyses*, qu'on a prises pour des thèques stériles. Les unes et les autres sont insérées perpendiculairement à l'hypothécium et sont le prolongement des tubes mycéliiformes. Le tissu qu'elles constituent, à la surface de l'hypothécium, est appelé *Hyménium*; le réceptacle qu'elles composent, par leur ensemble, a reçu des noms différents, selon sa forme, qui peut être: globuleuse (*Apothécie*, fig. 43) discoïde (*Scutelle*), linéaire (*Lirelle*). Les thèques renferment habituellement huit spores.

Spermogonies. — Les spermogonies (fig. 43, 44) sont les conceptacles mâles (?) des Lichens. Ces organes consistent en de très-petites cavités, qui font une légère saillie à la surface du thallus. Ils se présentent sous forme de

punctuations disséminées et sont d'ordinaire pourvus d'une petite

CAUVER, Bot. Syst.

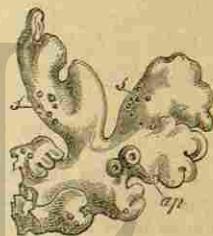


Fig. 43. — Portion de thalle du *Parmelia aspidota*, portant deux apothécies (ap) et plusieurs spermogonies (ss)

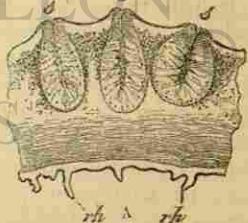


Fig. 44. — Spermogonies d'un Lichen.

ouverture à leur sommet. Leurs parois sont tapissées de filaments rameux (*Sterigmates* Tul., fig. 45), formés de cellules superposées, qui portent, à leur sommet ou latéralement, de petits corps cylindriques, fusiformes ou aciculaires, droits ou recourbés, longs d'environ 0^{mm}.003. Ces corps, que Tulasne a nommés *Spermaties*, sont dépourvus de mouvement propre et rien ne prouve qu'ils soient réellement des organites mâles.

Gibelli a reconnu, dans les apothécies de certaines Verrucaires, la présence de stérigmates disposés sous forme de franges pendantes et rameuses; ces franges descendent du sommet du conceptacle vers sa base, qui est occupée par des thèques. Il existerait donc, chez les Lichens, un hermaphroditisme (?) comparable à celui que Thuret a signalé chez les Fucus.

Enfin les Lichens, comme les Champignons, possèdent des pycnides, contenant des stylospores.

CARACTÈRES DISTINCTIFS DES LICHENS

Les Lichens homocœmères ou gélatineux se rapprochent beaucoup des Algues inférieures, par leur structure et par la constitution de leurs gonidies. Kœrber est même convaincu que la plupart des espèces des genres *Chroococcus*, *Gloiocapsa*, *Nostoc*, *Parmella*, sont des Lichens homocœmères, qui ont subi quelques modifications dans leur développement. Toutefois, c'est avec les Champignons Thécasporés, que les Lichens offrent le plus de ressemblance, au point que, selon Nylander, il est parfois impossible de décider à laquelle de ces deux classes appartient une espèce ou tout au moins un échantillon donné.

Les Lichens se distinguent principalement des Champignons : 1° par leur thallus, qui renferme des gonidies contenant de la chlorophylle; 2° par leur hyménium imbibé d'une substance gélatineuse, qui, dans la majorité des cas, bleuit très-fortement sous l'influence de la teinture d'iode; rarement cette substance prend alors une teinte rose; plus rarement encore elle devient jaune, comme chez les Champignons. Nylander, auquel nous avons em-

* Coupe transversale passant par trois spermogonies (s, s, s); rh, hypothalle.

** Portion d'une spermogonie, montrant les spermaties (s', s''), les unes libres, les autres en place et portées sur des stérigmates.

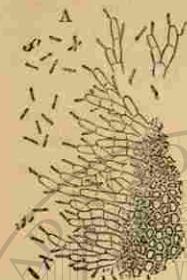


FIG. 45. — Spermaties d'un Lichen.

prunté ces caractères distinctifs, pense que la présence de l'amidon constitue l'une des particularités les plus importantes des Lichens, mais qu'il est impossible de tirer une ligne de démarcation absolue, entre ces végétaux et les Champignons.

NATURE ET CLASSIFICATION DES LICHENS

La faiblesse des différences, que nous venons de signaler et, d'autre part, la ressemblance que les organes reproducteurs des Lichens offrent avec ceux des Champignons, ont porté plusieurs botanistes à réunir ces deux classes. Dès 1849, Payer faisait des Lichens une famille de Champignons, qu'il rangeait dans les Thécasporés, entre les Pézizes et les Hypoxylyons. Schwendener a conclu de ses recherches, que les Lichens sont constitués par l'assemblage d'un grand nombre d'Algues enlacées dans les réseaux d'un Champignon. Cette opinion a été soutenue principalement par Maz Reess, Treub et Bornet, qui l'ont appuyée sur des expériences faites avec les Collémacées et les Lichens hétéromères. Bornet a vu les gonidies de l'*Endocarpon miniatum* (Lichen) ne produire que des *Cystococcus* (Algue), tandis que les spores du Lichen, semées isolément, ont produit de nombreuses hyphes, mais pas de gonidies. Il semble donc démontré que les Lichens ne doivent pas constituer une classe à part.

Toutefois, cette classe est ou semble aussi naturelle que les précédentes et, au lieu de ranger les Lichens dans les Champignons Thécasporés, à l'exemple de J. Sachs, nous l'avons conservée, parce que beaucoup de lichénologues repoussent encore cette dernière manière de voir.

Nylander divise les Lichens en trois groupes :

COLLÉMACÉES. — Genres : *Gonionema*, *Ephebe*, *Collema*, etc.

MYRIANGIACÉES. — Genre unique : *Myriangium*.

LICHINAGÉES. — Ce groupe comprend six sections :

1° Epiconiadées. — Genres : *Calycium*, *Coniocybe*, *Acrosyphus*, etc.;

2° Cladoniadées. — Genres : *Baeomyces*, *Cladonia*, *Stereocaulon*;

3° Ramalodées. — Genres : *Rocella*, *Usnea*, *Alectoria*, *Cetraria*, etc.;

4° Phylloédées. — Genres : *Nephroma*, *Peltigera*, *Sticta*, *Parmelia*, etc.;

5° Placodées. — Genres : *Placodium*, *Lecanora*, *Urceolaria*, *Opegrapha*, etc.;

6° Pyrénodées. — Genres : *Endocarpon*, *Verrucaria*, *Trypethelium*, etc.;

Les Lichens sont utilisés comme matières tinctoriales : les *Rocella*, *Variolaria*, *Lecanora tartarea* et *L. Parella* fournissent l'Orseille et le Tournesol en pains ; le *Parmelia parietina* et le *Lichen Vulpinus* donnent une couleur jaune ; le *Sticta pulmonacea* produit une couleur carmelite. Le Lichen comestible (*Lecanora esculenta*) sert à la nourriture des Kirghizes et se montre parfois en Algérie. Dans le nord de l'Europe, on mange quelquefois le Lichen d'Islande, et les Rennes se nourrissent du *Cenomyce rangiferina*.

Enfin, le Lichen d'Islande, le Lichen pixidé, le Lichen pulmonaire, quelques Variolaires et une Usnée sont employés ou l'étaient jadis en médecine.

ACROGÈNES CELLULAIRES

HÉPATIQUES

Comme on a pu le voir, par le tableau des Cryptogames, les Hépatiques forment une transition entre les Amphigènes et les Acro-gènes. Leur système végétatif consiste : 1° tantôt en une fronde herbacée, fixée au sol par des racines, verte ou colorée, lobée, pourvue de stomates, sans nervure ou offrant une nervure constituée par des cellules allongées ; 2° tantôt en une tige simple ou rameuse, garnie de feuilles en général distiques, entières, lobées ou dentées, parfois profondément divisées, fréquemment accompagnées de feuilles accessoires, de nature stipulaire (?), appelées *Amphigastres*.

Organes reproducteurs monoïques ou dioïques, enfoncés dans la fronde (*Riccia*) ou saillants et souvent pédicellés (*Marchantia*).

Anthéridies oblongues ou sphériques, formées d'une couche de cellules transparentes et remplies d'une matière mucilagineuse, qui se transforme en cellules très-petites, discoïdes. Celles-ci en sortent, à la maturité, et produisent des anthérozoïdes filiformes, spirales, à deux cils.

Archégonies, soit enfoncés dans la face supérieure de la fronde, ou situés en dessous d'un support particulier (Marchantiées), soit réunis au sommet de la tige ou des rameaux, ou à l'aisselle des amphigastres (*Calypogeia*). Ces organes sont, en général, formés par un sac celluleux, rempli par une oosphère, renflé en bas, surmonté d'un col tubuleux, et, d'ordinaire, enfermés dans une sorte de godet plus ou moins évasé. L'oosphère fécondée s'entoure d'une membrane et se divise en deux cellules : 1° une supérieure, qui se subdivise en un grand nombre de cellules ; 2° une inférieure, qui deviendra le pédicelle (*Seta*), dont le développement ultérieur amène le soulèvement du sporange et détermine la rupture de son enveloppe ou *Coiffe* (*Calyptra*) : celle-ci forme, à la base du pédicelle, une gaine ou *Vaginule*.

Le sporange est dépourvu de columelle (sauf chez les Anthocéro-rotées et contient, outre les spores, de nombreuses cellules spirales (*Élatères*), dont les mouvements déterminent la dissémination des spores (les Ricciées n'ont pas d'élatères). La déhiscence s'effectue irrégulièrement (*Fossombronina*), ou en deux valves (Anthocéro-tées), plus souvent en quatre valves.

Tableau des Hépatiques

	TIGES	GENRES
Une columelle et des élatères.	archégonies et anthéridies dispersés sur le thalle; sporange siliquiforme, bivalve; fronde ou thalle irrégulier, sans nervure médiane.	ANTHOCÉROTÉS. <i>Anthoceros</i> .
	plusieurs, situés à l'extrémité des tiges et s'ouvrant en quatre valves; plantes aphyllées, ou pourvues d'une tige et de feuilles.	JURGERMANNIÉS. (feuilles: <i>Jurgermannia</i> , <i>Legetina</i> , <i>Geocadyx</i> , <i>Schisma</i> , etc. aphylles: <i>Peltia</i> , <i>Fossombronina</i> , <i>Arenaria</i> , etc.)
des élatères; archégonies et anthéridies.	solitaires, s'ouvrant en long; thalle irrégulier ou lige feuillue; élatères enfilés avec les spores.	MONOCÉROTÉS. <i>Monoclea</i> , <i>Cabob yuon</i> .
	portés sur une sorte de chapeau pédicellé, qui naît des déhiscences du thalle; fronde ou thalle irrégulier, sans nervure médiane, etc.	MARCHANTIÉS. <i>Marchantia</i> , <i>Lunularia</i> , <i>Preissia</i> , <i>Figatella</i> , etc.
Pas de columelle.	pas d'élatères; archégonies et anthéridies immergées dans le tissu ou sessiles à sa surface; fronde ou thalle, à divisions dichotomes, pourvus d'une nervure médiane.	RICCIÉS. <i>Riccia</i> , <i>Ricetia</i> , <i>Corsetina</i> , etc.

Les Lichens sont utilisés comme matières tinctoriales : les *Rocella*, *Variolaria*, *Lecanora tartarea* et *L. Parella* fournissent l'Orseille et le Tournesol en pains ; le *Parmelia parietina* et le *Lichen Vulpinus* donnent une couleur jaune ; le *Sticta pulmonacea* produit une couleur carmelite. Le Lichen comestible (*Lecanora esculenta*) sert à la nourriture des Kirghizes et se montre parfois en Algérie. Dans le nord de l'Europe, on mange quelquefois le Lichen d'Islande, et les Rennes se nourrissent du *Cenomyce rangiferina*.

Enfin, le Lichen d'Islande, le Lichen pixidé, le Lichen pulmonaire, quelques Variolaires et une Usnée sont employés ou l'étaient jadis en médecine.

ACROGÈNES CELLULAIRES

HÉPATIQUES

Comme on a pu le voir, par le tableau des Cryptogames, les Hépatiques forment une transition entre les Amphigènes et les Acro-gènes. Leur système végétatif consiste : 1° tantôt en une fronde herbacée, fixée au sol par des racines, verte ou colorée, lobée, pourvue de stomates, sans nervure ou offrant une nervure constituée par des cellules allongées ; 2° tantôt en une tige simple ou rameuse, garnie de feuilles en général distiques, entières, lobées ou dentées, parfois profondément divisées, fréquemment accompagnées de feuilles accessoires, de nature stipulaire (?), appelées *Amphigastres*.

Organes reproducteurs monoïques ou dioïques, enfoncés dans la fronde (*Riccia*) ou saillants et souvent pédicellés (*Marchantia*).

Anthéridies oblongues ou sphériques, formées d'une couche de cellules transparentes et remplies d'une matière mucilagineuse, qui se transforme en cellules très-petites, discoïdes. Celles-ci en sortent, à la maturité, et produisent des anthérozoïdes filiformes, spirales, à deux cils.

Archégonés, soit enfoncés dans la face supérieure de la fronde, ou situés en dessous d'un support particulier (Marchantiées), soit réunis au sommet de la tige ou des rameaux, ou à l'aisselle des amphigastres (*Calypogeia*). Ces organes sont, en général, formés par un sac celluleux, rempli par une oosphère, renflé en bas, surmonté d'un col tubuleux, et, d'ordinaire, enfermés dans une sorte de godet plus ou moins évasé. L'oosphère fécondée s'entoure d'une membrane et se divise en deux cellules : 1° une supérieure, qui se subdivise en un grand nombre de cellules ; 2° une inférieure, qui deviendra le pédicelle (*Seta*), dont le développement ultérieur amène le soulèvement du sporange et détermine la rupture de son enveloppe ou *Coiffe* (*Calyptra*) : celle-ci forme, à la base du pédicelle, une gaine ou *Vaginule*.

Le sporange est dépourvu de columelle (sauf chez les Anthocéro-rotées et contient, outre les spores, de nombreuses cellules spirales (*Élatères*), dont les mouvements déterminent la dissémination des spores (les Ricciées n'ont pas d'élatères). La déhiscence s'effectue irrégulièrement (*Fossombronina*), ou en deux valves (Anthocéro-tées), plus souvent en quatre valves.

Tableau des Hépatiques

	TIGES	GENRES
Une columelle et des élatères.	archégonés et anthéridies dispersés sur le thalle; sporange siliquiforme, bivalve; fronde ou thalle irrégulier, sans nervure médiane.	ANTHOCÉROTÉS. <i>Anthoceros</i> .
	plusieurs, situés à l'extrémité des tiges et s'ouvrant en quatre valves; plantes aphyllées, ou pourvues d'une tige et de feuilles.	JURGERMANNIÉS. (feuilles: <i>Jurgermannia</i> , <i>Legetina</i> , <i>Geocidys</i> , <i>Schisma</i> , etc. aphylles: <i>Peltia</i> , <i>Fossombronina</i> , <i>Arenaria</i> , etc.)
des élatères; archégonés et anthéridies.	solitaires, s'ouvrant en long; thalle irrégulier ou lige feuillue; élatères enfilés avec les spores.	MONOCÉROTÉS. <i>Monoclea</i> , <i>Cabob yuon</i> .
	portés sur une sorte de chapeau pédicellé, qui naît des déhiscences du thalle; fronde ou thalle irrégulier, sans nervure médiane, etc.	MARCHANTIÉS. <i>Marchantia</i> , <i>Lunularia</i> , <i>Preissia</i> , <i>Figatella</i> , etc.
Pas de columelle.	pas d'élatères; archégonés et anthéridies immergés dans le tissu ou sessiles à sa surface; fronde ou thalle, à divisions dichotomes, pourvus d'une nervure médiane.	RICCIÉS. <i>Riccia</i> , <i>Riccia</i> , <i>Corsetina</i> , etc.

A la germination, les spores produisent, soit une nouvelle plante sexuée (Hépatiques frondacées), soit un court filament cellulaire (Hépat. caulescentes), ou une sorte de gâteau cellulaire (*Radula*).

Ces végétaux se multiplient, à l'aide de gemmes ou propagules cellulaires, arrondis, polymorphes, parfois assez gros, analogues à des bulbilles et occupant la face ou les bords de la fronde. Ces propagules sont inclus, tantôt dans des poches ovoïdes, creusées dans la nervure et au sommet de la fronde (*Blasia*), tantôt dans des cupules foliacées, à bord entier ou frangé (*Marchantia*) ou figurant un vase arqué ou une corbeille appelée *Lunule* (*Lunularia*).

Les Hépatiques se distinguent: 1° des Mousses, par leur port, leur calyptra engainant la base des pédicelles, leur sporange non operculé, généralement pourvu d'élatères; 2° des Lichens, par leur couleur verte et la disposition des organes reproducteurs. Les Sphaignes s'en éloignent, par leur port, leurs spores dimorphes, leurs cellules perforées, et leur sporange pourvu d'une columelle, qui s'efface à la maturité.

On les divise en cinq tribus, d'après les caractères suivants (v. p. 77).

Les Hépatiques n'offrent aucune utilité. On a employé, contre les maladies du foie, le *Marchantia polymorpha* et le *March. chenopoda*.

SPHAIGNES

Plantes muscoides, molles, flasques, spongieuses; tiges dressées ou flottantes, à rameaux fasciculés, latéraux par rapport aux feuilles; couche corticale à cellules généralement percées de trous annulaires; pas de racines à l'âge adulte; l'eau est pompée par des rameaux stériles, réfléchis; feuilles imbriquées, concaves, décolorées, sans nervures, naissant, comme les rameaux, de la couche cellulaire externe du cylindre ligneux, et pourvues de cellules cylindriques vertes, encadrant de grandes cellules diaphanes et poreuses.

Reproduction effectuée par des anthéridies et des archégonies, jamais réunis dans le même involucre et, d'ordinaire, portés sur des individus différents.

Anthéridies disposées en chatons ou en petits cônes, globuleuses ou ovoïdes, pédicellées, s'ouvrant par le sommet et se détruisant bientôt après; chacune d'elles est située latéralement, par rapport à sa feuille involucrale. Anthérozoïdes bi-ciliés, à deux tours de spire et attachés à une vésicule globuleuse. Les anthéridies sont accompagnées de nombreuses paraphyses ramifiées, très fines et succulentes.

Archégonies (1-2-4) situés à l'extrémité des rameaux fertiles, entourés de feuilles diversiformes, disposées en un bourgeon allongé, et accompagnés de nombreuses paraphyses formant un tissu aranéen.

La portion inférieure du seul archégonie fécondé (fig. 46), se transforme en un tissu, qui s'enfonce dans le sommet de la tige; celle-ci se creuse d'une sorte de réceptacle (*Vaginule*) portant sur ses flancs les archégonies avortés. La partie supérieure de l'archégonie se change peu à peu en une capsule, pourvue d'une columelle centrale et recouverte, au dehors, par la membrane capsulaire, dont la couche externe deviendra la *Coiffe* ou *Calyptra*. Enfin, la couche moyenne se divise en trois parties concentriques, dont la médiane est la couche productrice des spores. La capsule ainsi constituée repose sur la vaginule, et celle-ci est séparée des feuilles involucrales (*Périchèse*), par un prolongement du rameau, appelé *Pseudopode*. La capsule est sphérique ou ovoïde et pourvue d'un opercule; mais son orifice n'offre pas de péristome ni d'anneau. Spores dimorphes: les unes tétraédriques et fertiles, les autres plus petites, polyédriques et stériles. Le prothallium est filamenteux ou thaliforme, selon le cas.

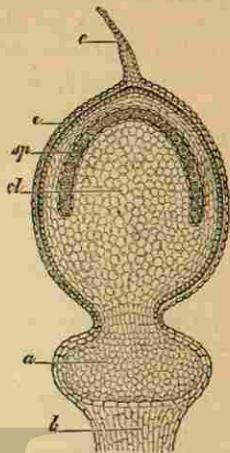


FIG. 46. — Coupe longitudinale, d'une capsule de *Sphagnum* d'après W. Schimper*.

Les Sphaignes habitent les marécages et les tourbières des pays froids et tempérés de l'hémisphère Nord. Elles constituent la base de la *Tourbe*. Elles ne comprennent que le seul genre *Sphagnum*.

MOUSSES

Plantes cellulaires, terrestres ou aquatiques, annuelles ou vivaces, à tige simple ou rameuse, cylindrique ou triangulaire, molle ou presque ligneuse, verte, rougeâtre, ou presque noire. Racines plus ou moins ramifiées, tantôt issues de la base de la tige, tantôt adventives et naissant surtout de l'aisselle des feuilles raméales. Feuilles simples, avec ou sans nervures, sessiles, plus ou moins horizontales, distiques ou spiralées, souvent décurrentes.

* a, pied enfoncé dans le pseudopode (b); d, columelle; sp, sac sporigère; c, coiffe; e, sommet ou col de l'archégonie.

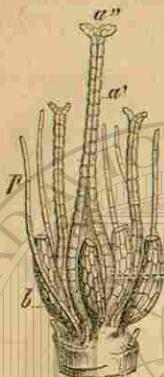
Organes reproducteurs doubles, réunis dans un même involucre, ou portés sur des involucre différents; la plante est alors monoïque ou dioïque. L'involucre mâle est appelé *Périgone*; celui des fleurs femelles, *Périgyne*; l'involucre bisexué est nommé *Périgame* (fig. 47). Le périgone a des feuilles plus larges et plus creuses; les deux autres sortes d'involucre ressemblent à des bourgeons allongés, formés de feuilles caulinaires peu modifiées. Les archéogones sont entourés de feuilles rudimentaires, qui se développent en même temps que le fruit, et en constituent le *Périchèse*. Les fleurs sont presque toujours pourvues de *paraphyses*: filiformes, chez les femelles; filiformes, ou claviformes, ou spatulées, et surmontées de cellules plurisériées, chez les mâles.

FIG. 47. — Groupe d'archéogones (a, a', a''), et d'antheridies (b), munies de paraphyses (p), pris sur un *Bryoclonium*, d'après W. Schimper (grossi).

et contiennent chacune un antherozoïde filiforme, spiralé, pourvu de cils vibratiles situés en avant. L'antherozoïde devenu libre, par la dissolution de la cellule-mère, se meut à l'aide de ses cils et pénètre dans l'ouverture de l'archéogone.

Archéogones d'abord cylindriques, puis lagéniformes; leur cavité renferme un globule mucilagineux ou *nucléus*, inclus dans une matière muqueuse et elle est en relation avec le dehors, au moyen d'un canal terminé par une ouverture en forme d'entonnoir. Après la fécondation, le nucléus grandit et devient cylindrique, tandis que sa base non grossie s'allonge en un pédicule très long, appelé *Soie*. Chez les *Andraea* et les *Archidium*, cette soie est remplacée par un *Pseudopode*. Cependant, l'enveloppe archégoniale, trop distendue par le développement de la soie, se déchire en travers et se partage en deux portions inégales: une basilaire, engainante (*Vaginule*), une supérieure recouvrant la jeune capsule (*Coiffe* ou *Calyptre*).

Le fruit est une capsule terminale, ovoïde ou cylindrique, parfois sphérique (*Phascum*), ou anguleuse (*Polytrichum*), rarement comprimée d'un côté et inégale; tantôt indéhiscence (*Phascum*), tantôt s'ouvrant en quatre valves réunies par le sommet, plus souvent à déhiscence operculaire. Sa portion inférieure (*Urne*) offre alors un orifice souvent pourvu d'un *Anneau* et qui est, tantôt nu, tantôt,



mais plus fréquemment, muni d'une *Péristome*, garni de 1-2 rangées de soies ou de dents. L'ouverture de la capsule est dite, selon le cas: *Gymnostomée*¹ (*Gymnostomum*), *Haplopéristomée*² (*Tetrodontium*), *Diplopéristomée*³ (*Fontinalis*).

Chez les *Polytrichum*, le péristome interne se transforme en une membrane horizontale, nommée *Épiphragme*.

La capsule complètement développée se compose de trois parties (fig. 48): 1° une centrale, axile, qui se prolonge en bas dans le tissu du pédicelle et s'élève jusque dans l'opercule: c'est la *Columelle* (elle manque dans quelques *Phascum*); 2° une extérieure, constituant les parois du fruit et recouverte, en dehors, par la coiffe, qui se détache au moment de la déhiscence; 3° une moyenne (*Sac sporigère*, *Sporange*), contenant les spores et rattachée aux tissus adjacents, par des cloisons très-minces.

La capsule est unie à la soie, par un rétrécissement plus ou moins prononcé (*Col*), au-dessous duquel le pédicelle se dilate parfois en un renflement nommé *Apophyse*.

Les *Spores* se développent par quatre, dans les cellules-mères, qui forment un tissu mou dans le sac sporigère, et sont résorbées de bonne heure. Elles sont d'ordinaire très nombreuses et très-petites, tétraédriques ou globuleuses et diversement colorées. Les *Archidium* n'en ont cependant que seize, d'ailleurs très-grosses. Leurs parois sont formées de deux enveloppes: *Endospore*, *Épispore*.

A la germination (fig. 49), les spores émettent un prothallium filamenteux (*Protonéma*), dichotome ou fasciculé, sur lequel naissent çà et là des bourgeons, dont chacun produit une tige.

Les Mousses sont dites *Acrocarpes* ou *Pleurocarpes*, selon que leur capsule apparaît au sommet de la tige ou au sommet des rameaux. On les divise en deux tribus:

¹ γυμνός, nu; στόμα, bouche.

² ἀπλός, simple; περί, autour; στόμα.

³ διπλός, double; περί, στόμα.

* a, opercule; b, renflement supérieur de la columelle (cl); d, épiderme; d', couche sous-épidermique; ss, parois du sac sporigère, s, spores; c, apophyse.

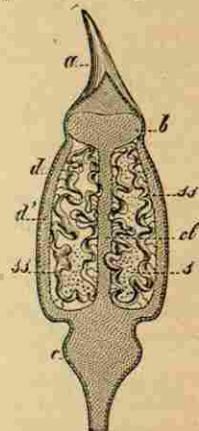


FIG. 48. — Coupe verticale d'une capsule adulte de *Polytrichum formosum*, d'après Schimper*.

1° Les BRYACÉES ou *Mousses proprement dites*, à capsule sessile ou pédicellée, indéhiscence ou operculée, d'où les noms de *Cléistocarpes* (κλειστός, fermé) et de *Stégocarpes* (στέγη, toit), qu'on a donné aux groupes formés d'après cette considération. Cette division comprend la presque totalité des Mousses. Genres : *Phascum*, *Schistostega*, *Dicranum*, *Fissidens*, *Barbula*, *Orthotrichum*, *Splachnum*, *Funaria*, *Bryum*, *Mnium*, *Fontinalis*, *Hypnum*, *Polytrichum*, etc.

2° Les ANDRÉACÉES, à capsule portée sur un pseudopode, non operculée, et s'ouvrant en quatre valves, soit cohérentes par le sommet (*Andræa*), soit libres (*Acroschisma*). On les dit, à cause de cela, *Schistocarpes* (σχιστός, fendu). Genres : *Andræa*, *Acroschisma*.

Les Mousses diffèrent des Jungermanniées, par la présence d'une columelle, le défaut d'élatères, et la déhiscence de la capsule. Les Sphaignes s'en distinguent, par la structure de la tige et des feuilles, le mode de ramification, la vaginule discoïde, la coiffe imparfaite et les spores dimorphes.

Elles se multiplient, tantôt par des tubercules formés sur les racines souterraines ou adventives, tantôt par des bulbilles nées à l'aisselle des feuilles, tantôt même par un bourgeonnement effectué sur les feuilles détachées de la plante-mère. Elles vivent sous tous les climats, et l'on en trouve, depuis le sommet des montagnes, jusque dans les vallées les plus profondes. On en connaît plus de 3,000 espèces. Leur utilité est d'ailleurs fort restreinte.

CHARACÉES

Plantes cellulaires, aquatiques, à tige transparente et flexible ou fragile et opaque, souvent couverte d'un dépôt calcaire, ordinairement rameuse (fig. 50), formée d'articles composés d'un tube unicellulaire, cylindrique, nu ou revêtu d'une couche de cellules plus petites, mais de même longueur. Celles-ci sont exactement superposées les unes aux autres, forment une sorte d'étui à la cellule interne et déterminent, à la face extérieure du végétal, des cannelures longitudinales et obliques.

¹ s, spore; p^r, son protonéma; a, bourgeon folio-tigellaire, issu du protonéma; r, ses racines.



FIG. 49. — Germination d'une spore de *Funaria hygrometrica*, d'après Schimper¹.

Chaque nœud présente 5-10 rameaux appointis (feuilles ?), tantôt simples et portant les organes reproducteurs sur leur face interne, tantôt ramifiés et portant les organes reproducteurs au niveau de l'angle de leurs divisions.

Anthéridies et sporanges réunis (fig. 51) sur le même individu, ou portés sur deux individus différents.

Anthéridies précédant les sporanges et situées, soit au-dessus d'eux (*Nitella*), soit au-dessous (*Chara*). Chacune se compose de huit valves cintrées, qui s'engrènent réciproquement par leurs bords crénelés, et sont formées de 12-20 cellules rayonnant du centre



FIG. 50. — Rameau du *Chara fragilis*^{*}.

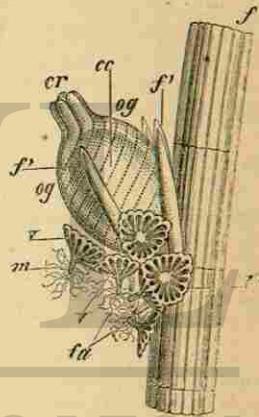


FIG. 51. — Organes reproducteurs du *Chara fragilis*^{**}.

de la valve. Le milieu de chaque valve supporte une vésicule oblongue (*Manubrium*), dirigée perpendiculairement et dont le sommet présente une deuxième cellule moins grosse, arrondie, sur les côtés de laquelle sont insérées six cellules plus petites; enfin, sur chacune de celles-ci, s'attachent quatre filaments hyalins, (fig. 51-fa), formés de 100-200 cellules discoïdes, superposées par leur base et

^{*} ff, feuilles (?) verticillées, portant des organes reproducteurs; b, b', rameaux axillaires.
^{**} f, portion de feuille; og, oogemme; cr, sa coronule; cc, ses 5 cellules corticales; v, v', valves d'une anthéridie ouverte; m, leur manubrium; fa, leurs filaments à anthérozoïdes.

contenant chacune un anthérozoïde filiforme, spiralé (fig. 52 A). Chaque valve, avec sa manubrie, porte donc 6×4 (ou 24) filaments à anthérozoïdes. Quand l'anthéridie s'ouvre, chaque valve s'isole, étale dans l'eau ses vingt-quatre filaments, et les anthérozoïdes sortent de leurs cellules-mères.

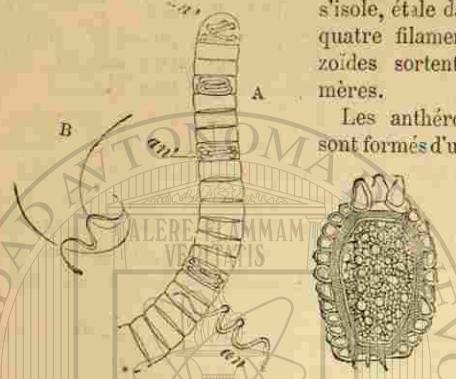


FIG. 52. — A Filament anthéridien, dont les cellules sont presque toutes vides; an, anthérozoïde sortant d'une cellule; an', an', anthérozoïdes encore inclus dans leur cellule-mère. — B. — Anthérozoïde libre.

Les anthérozoïdes (fig. 52 B.) sont formés d'une extrémité amincie, pourvue de deux longs cils vibratiles et d'une extrémité postérieure renflée.

Les sporanges (fig. 51 et 53), (Oogermes, Oogones, Sporogermes) sont composés d'une cellule centrale, ovoïde, enveloppée de cinq longues cellules enroulées

en spirale et se prolongeant en autant de processus, qui font, au-dessus de la première, une petite saillie (*Coronule*) constituée par une cellule simple (*Chara*) ou double (*Nitella*). La cellule centrale est remplie de protoplasma amylicé et entourée d'une fine membrane; celle-ci disparaît au sommet, à l'époque de la fécondation, tandis qu'il se produit, au-dessus de la coronule, cinq fentes aussitôt occupées par un liquide gélatineux, et à travers lesquelles passent les anthérozoïdes, pour arriver à l'oosphère.

L'oosphère fécondée s'enveloppe d'une membrane de cellulose, se remplit d'amidon et produit une seule spore, dont la germination (fig. 54) donne naissance à un prothalle filamenteux, duquel partent, d'un côté, la nouvelle tige, de l'autre, des racines.

La circulation, chez les Characées, a été étudiée par beaucoup de physiologistes. On l'a surtout observée dans le tube central du *Chara*, débarrassé de son enveloppe de cellules corticales. — La cause qui la produit n'est pas encore parfaitement déterminée. Chaque tube renferme un liquide, au sein duquel nagent des granules verts; sauf sur deux lignes incolores et parallèles entre elles, nommées *Bandes d'interférence*, toute la paroi est tapissée de granules verts, uniformes, disposés en séries parallèles, régulières, plus ou moins rapprochées les unes des autres. Ces séries, normalement

FIG. 53. — Coupe longitudinale d'un sporange de *Chara* (grosic).

rectilignes, sont rendues obliques par la torsion du tube. La circulation intra-cellulaire se montre le long de la paroi revêtue de granules verts et non pas selon les bandes d'interférence. Aussi Amici et Dutrochet ont-ils rapporté le mouvement du liquide, à l'influence des séries de granules pariétaux. En effet, Donné a observé que ces corpuscules, détachés de la paroi et placés dans les bandes d'interférence, exécutent un mouvement rotatoire très-vif. Comme ces granules sont ou semblent privés de cils, Brongniart a supposé que leur action, sur le liquide, est due à une sorte de mouvement péristaltique de chacune des parties de la masse du granule.

Les Characées croissent dans les eaux douces et parfois dans les eaux saumâtres; on les trouve presque sur tous les points du globe. Elles se multiplient à l'aide de bulbilles, ou de tubercules issus des entre-nœuds, ou enfin au moyen de branches spéciales. Leurs usages sont à peu près nuls.

Leurs affinités sont fort obscures. Toutefois, il semble que la constitution de leurs organes sexuels doive les rapprocher des Cryptogames les plus élevées, bien qu'elles soient voisines des Algues, par leur structure purement cellulaire.

Elles comprennent deux ou trois (?) genres: *Chara*, *Nitella*, *Tolypella* (?)

* sp, spore; p, p', p'', file cellulaire primitive ou *Proembryon*, d'où naissent: * en bas, une racine principale (rp), née du nœud séminal (ns), ainsi que les racines accessoires (r', r''), et le proembryon secondaire (p'); * en haut, le proembryon tertiaire (p'''), issu du nœud radical (nr), ainsi que les racines secondaires (rs, rs'); t, t, la jeune tige née du nœud caulinaire (nc); nc', nœud caulinaire secondaire; nr', nœud radical secondaire.

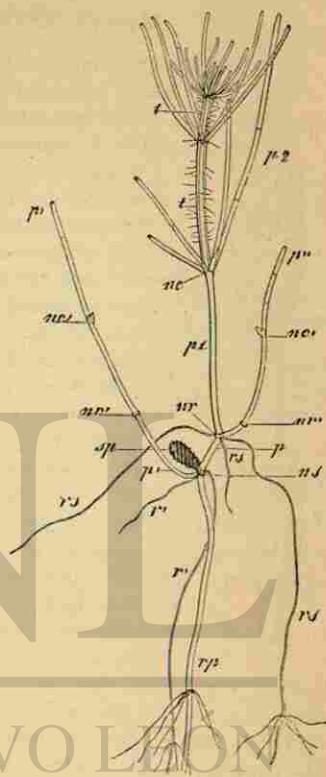


FIG. 54. Germination du *Chara cristata*, d'après de Bary.

ACROGÈNES VASCULAIRES ISOSPORÉES

ÉQUISÉTACÉES OU PRÊLES

Plantes vivaces, aquatiques ou terrestres, à rhizome traçant, souvent rameux ; tiges droites, formées d'articles cylindriques, sillonnés, terminés chacun par une gaine foliacée, dentée, à divisions plus ou moins profondes et occupés par une cavité centrale, que termine, en haut et en bas, un diaphragme correspondant à la base de la gaine. Chaque article se compose de deux cylindres emboîtés l'un dans l'autre : 1° un cortical, fibro-cellulaire, généralement creusé de grandes lacunes longitudinales, situées vis-à-vis des sillons extérieurs ; 2° un interne, formé de vaisseaux annulaires ou spiraux et creusé de petites lacunes alternes aux précédentes. Le nombre et la disposition de ces diverses cavités varient avec les espèces.

Les rameaux et leurs ramuscules sont régulièrement verticillés ; ils naissent à la base et à l'intérieur des gaines, qu'ils traversent pour saillir au dehors. Ils sont exactement organisés comme la tige, mais les lacunes corticales et la cavité centrale manquent dans quelques espèces ; toutefois, les lacunes du cylindre interne existent toujours.

L'épiderme des tiges, de leurs rameaux et des gaines foliaires est muni de stomates et recouvert d'une couche siliceuse.

Les organes reproducteurs sont disposés en un épi (fig. 55) ou chaton conique, occupant tantôt l'extrémité de la tige (*Equisétacées esticales*), tantôt celle de rameaux issus du rhizome (*Eg. vernales*), et formé de plusieurs verticilles de pédicelles horizontaux, dilatés à leur extrémité en une expansion pelliciforme (*Clypéole*, fig. 56). Chaque clypéole porte, à sa face interne, une rangée circulaire de 6-9 sporanges ou *Sporocarpes* irrégulièrement ovoïdes, s'ouvrant par une fente située sur le côté qui regarde le pédicule.

Les spores incluses dans les sporanges sont sphériques et en-



Fig. 55. — Sommité de l'*Equisetum arvense*. — ce, épi ; cl, clypéoles ; a, anneau formé par une gaine foliaire avortée ; g, gaine foliaire.



Fig. 56. — Clypéole d'*Equisetum*.

tourées de trois membranes, dont l'externe est soudée à la moyenne par un seul point.

A l'époque de la maturité (fig. 57), la membrane externe se divise en quatre lanières (*élatères*, attachées à la spore par un seul point commun, très-hygroscopiques, très-élastiques et constituant ainsi l'un des agents actifs de la dissémination.

Les spores développent, par la germination, un prothalle (*Sporophyme*, de Duval-Jouve) irrégulièrement lobé, dioïque ou monoïque, portant les anthéridies à l'extrémité de ses lobes et les archéogones vers leur base.

Les *anthéridies* (fig. 58; A) consistent en une cavité ovoïde, à paroi formée d'une seule couche de cellules et s'ouvrant au sommet, en une sorte de couronne, pour laisser sortir les anthérozoïdes. Chacun de ceux-ci naît dans une cellule, dont la paroi est résorbée, pour laisser l'organite en liberté. Ces anthérozoïdes (fig. 58-B) sont composés de deux parties : une antérieure, spirale, portant un grand nombre de cils vibratiles ; une postérieure élargie et recourbée en faucille.

* an, anthéridies fermées ; an', anthéridie émettant ses anthérozoïdes ; an'', anthéridie vide ; rr, poils radicaux.

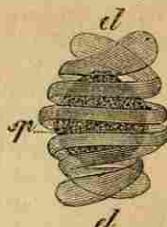


Fig. 57. — Spore mûre de l'*Equisetum limosum*, d'après J. Sachs. — sp, spore ; el, élatères.

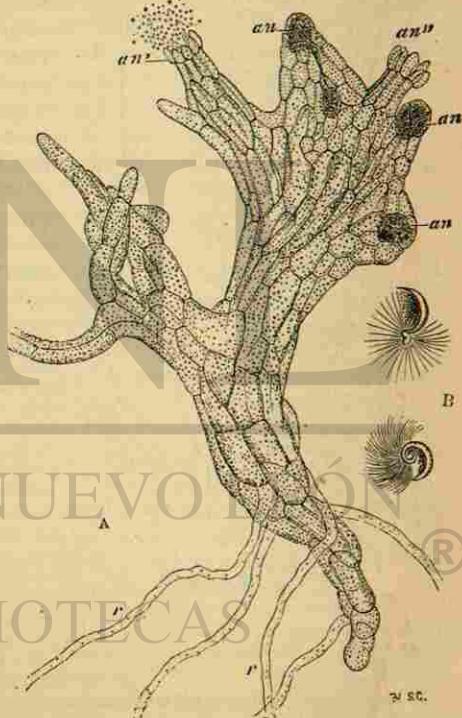


Fig. 58. — A. Prothalle mâle de l'*Equisetum limosum*, d'après Thuret. — B. Anthérozoïdes en mouvement.

Les archégones (fig. 59) sont formés : 1° d'une portion inférieure, arrondie, enfoncée dans le prothalle et

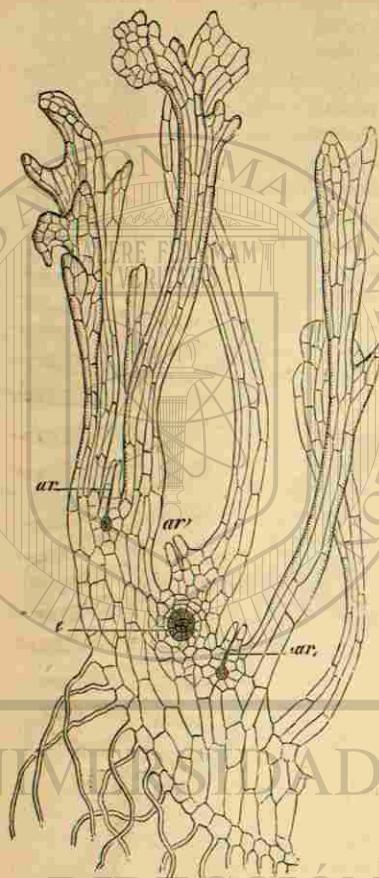


FIG. 59. — Coupe longitudinale d'une portion de prothalle femelle de l'*Equisetum arvense*, d'après Duval-Jouve*.

Les Equisétacées sont employées à cause de leur revêtement siliceux, pour polir les métaux et les bois durs.

* ar, archégones non fécondés; ar', archégone fécondé, contenant un embryon e'.

contenant une cellule centrale; 2° d'une portion supérieure tubulée, saillante en dehors et constituée par quatre assises chacune de quatre cellules, dont l'assise externe est disposée en rosette. Au moment de la fécondation, les parois de la cellule centrale disparaissent et son contenu se transforme en une oosphère, qu'un anthérozoïde vient féconder, après avoir parcouru le canal de l'archégone. L'oosphère fécondée s'entoure d'une membrane cellulosique et se change en une oospore, qui subit des divisions successives et devient le point de départ d'une nouvelle plante.

Habitat. — Usages. — Les Equisétacées sont, en général, des plantes assez humbles; toutefois, on en a rencontré à Caracacas, qui avaient 40 mètres de hauteur. On les trouve principalement dans les régions tempérées de l'hémisphère Nord. Elles diffèrent de toutes les autres familles, par leur port, et n'ont d'affinité qu'avec les Fougères, en raison de la structure de leurs appareils sexuels et de leur mode de germination.

Elles ne comprennent qu'un seul genre : *Equisetum*.

FOUGÈRES

Les Fougères sont des plantes vivaces, à tige tantôt rampante (fig. 61) et souvent souterraine, tantôt redressée et ligneuse. Sous les tropiques, cette tige devient arborescente et peut acquérir jusqu'à 20 mètres de hauteur. A mesure qu'elle s'élève, elle émet de nombreuses racines, qui s'emmêlent en descendant et forment à l'axe un revêtement de plus en plus épais. Aussi le stipe des Fougères arborescentes semble-t-il conique, comme le tronc des Dicotylédones (v. t. I, p. 70).

Leurs feuilles ou *Frondes* sont sessiles ou pétiolées, rarement entières, plus souvent profondément découpées en segments de forme variable, jamais composées. Elles sont roulées en crosse ou *circinées*, dans le jeune âge, et portent généralement, à leur face inférieure, des sporanges réunis en amas appelés *Sores* (fig. 60-A).

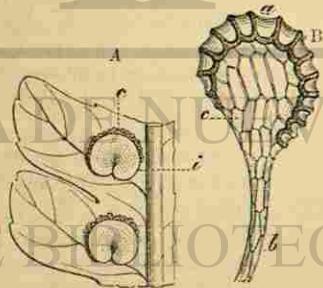


FIG. 60. — A Portion de fronde et B sporange du *Polystichum Filix-mas* *.

A. — c, sores; i, indusium réniforme, qui recouvre incomplètement les sporanges (5/1). — B. — a, anneau; b, pédicelle; c, cellules constituant la paroi du sporange, dans les portions dépourvues d'anneau (100/1).

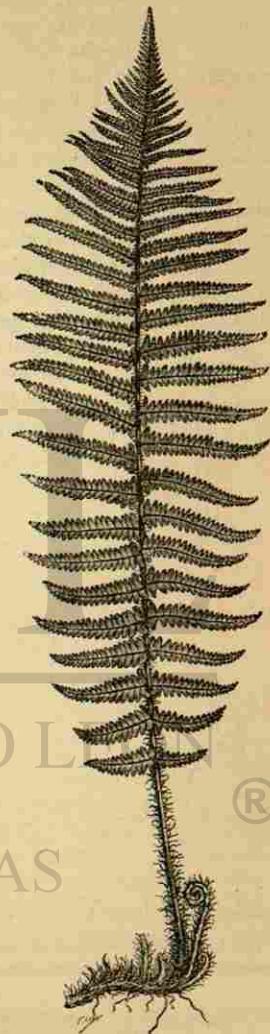


FIG. 61. — *Polystichum Filix-mas*.

Les sores sont tantôt nus, tantôt indusiés, c'est-à-dire, recouverts par une plaque épidermique, nommée *Indusium*.

Les sporanges (fig. 60-B et 67, p. 92), sont ovoïdes, elliptiques ou presque globuleux, sessiles ou pédicellés. Leur paroi membraneuse est renforcée par une bande de cellules épaisses, formant un anneau, soit longitudinal, soit transversal, soit oblique, rarement complet, parfois nul. Cet anneau se redresse, avec élasticité, à l'époque de la déhiscence, et contribue à la sortie des spores (v. fig. 67-3). Celles-ci sont ovoïdes, arrondies ou polyédriques, formées de deux membranes: l'extérieure (*Épispore*) lisse ou striée ou verruqueuse, épaisse et résistante; l'intérieure (*Endospore*) plus mince, extensible, enfermant, dans sa cavité, une matière granuleuse, féculente et oléagineuse.

Au moment de la germination, l'endospore se gonfle, détermine la rupture de l'épispore et fait saillie sous forme d'un boyau plus ou moins long (fig. 62), qui se cloisonne et donne naissance à plusieurs cellules juxtaposées. Les jeunes cellules se remplissent de chlorophylle, puis se multiplient par des cloisonnements transverses et longitudinaux. Il se produit ainsi une expansion foliacée, verdâtre, le plus souvent cordiforme, qu'on a nommée *Prothallium*, et à la face inférieure de laquelle Nægeli découvrit des sortes de glandes, contenant de petits filaments spiraux. Thuret a décrit avec soin ces glandes, qu'il a nommées des *Anthéridies*, et leurs filaments, qu'il a appelés des *Anthérozoïdes*.



FIG. 62. — Germination de l'*Asplenium septentrionale* (100/1), d'après Hofmeister*.



FIG. 63. — Anthéridie coupée transversalement et anthérozoïde de *Pteris serrulata*, d'après Hofmeister*.

Les anthéridies (fig. 63) sont arrondies ou ovoïdes et font saillie à la face inférieure du prothallium; elles sont formées par une

couche de cellules transparentes, disposées en trois assises superposées, qui entourent une cavité centrale, remplie d'une matière granuleuse. Cette matière s'organise en cellules très-petites, et bien-

* s, spore; r, radicle; pr, prothallium.

** a, paroi de l'anthéridie; a', cellules-mères des anthérozoïdes (200/1); az, anthérozoïde libre (800/1). La sphère mucilagineuse manque.

tôt chacune de ces dernières renferme un anthérozoïde enroulé en spirale. Arrivée à maturité, l'anthéridie se brise à son sommet; son contenu granulo-celluleux paraît se contracter brusquement et toute la masse incluse est projetée au dehors. Les cellules-mères des anthérozoïdes s'ouvrent ensuite et ceux-ci sont mis en liberté. Les anthérozoïdes ont la forme d'un ruban spiralé, appointi en arrière, pourvu, en avant, de cils longs et nombreux. La plupart de ces organites traînent après eux, en nageant, une petite sphère mucilagineuse, suspendue à leur extrémité antérieure par un filament muqueux. E. Roze regarde cette sphère comme l'élément essentiel de la fécondation, les anthérozoïdes n'étant que des agents de transport et n'ayant ainsi, dans cet acte, qu'un rôle purement passif. E. Roze attribue le pouvoir fécondateur aux granules amylicés contenus dans la sphère mucilagineuse; il nous semble bien difficile que les physiologistes se rangent à cet avis. Jusqu'à ce jour, le rôle d'agent excitateur a été attribué aux seuls principes albuminoïdes et nous ne pensons pas que l'opinion de E. Roze soit jamais considérée autrement que comme une hypothèse¹.

Les organes femelles se développent à la face inférieure du prothallium, au voisinage de son échancrure antérieure; ils sont moins nombreux que les anthéridies et désignés sous le nom d'*Archégonies* (fig. 64). Un archégone est constitué par une cavité arrondie, plongée au milieu du parenchyme et limitée extérieurement par des cellules dépourvues d'endochrome. Cette cavité communique au dehors, à l'époque

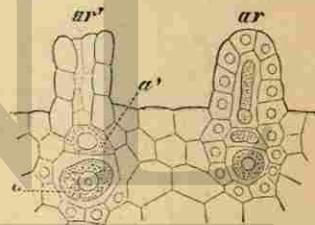


FIG. 64. — Fragment d'un prothallium de *Pteris serrulata*, d'après Hofmeister*.

de la fécondation, par un canal qui s'ouvre à l'extrémité d'un mamelon proéminent. Ce canal résulte de la résorption d'une file centrale de cellules; il est entouré par quatre assises de quatre cellules disposées circulairement. La cavité de l'archégone renferme une grosse masse protoplasmique, pourvue d'un nucléus volumineux et surmontée encore, à l'époque de la déhiscence du

¹ Dans son *Histoire de la Création*, E. Haeckel attribue aussi tous les phénomènes vitaux, notamment la nutrition et la reproduction, aux propriétés chimico-physiques du carbone et de ses hydrates. Il ajoute, toutefois, que c'est surtout dans la semi-fluidité et dans l'instabilité des composés carbonés albuminoïdes, qu'il faut voir les causes mécaniques de ces phénomènes.

* Coupe transversale menée à travers la partie antérieure et médiane du prothallium: ar, archégone encore fermé au sommet; ar', archégone ouvert; a, masse centrale qui va être fécondée; a', cellule qui sera bientôt résorbée.

canal, par une cellule (*a'*), seul reste de la file centrale primitive. Cette cellule disparaît à son tour et c'est alors que s'opère la fécondation (fig. 65). La partie saillante de l'archégone se courbe de manière à en porter l'ouverture vers la surface du prothalle et à faciliter l'entrée des anthérozoïdes. Lezcyze-Suminski, qui, le premier, découvrit et figura les archégonies, affirma avoir vu un anthérozoïde pénétrer dans la cavité de l'appareil femelle et s'y transformer en un embryon. Les recherches ultérieures n'ont point justifié cette assertion.

Après la fécondation, la cellule basilaire grandit, se divise en une masse celluleuse, qui fait bientôt saillie au dehors et produit, d'un côté une racine, de l'autre un axe feuillé (fig. 66).

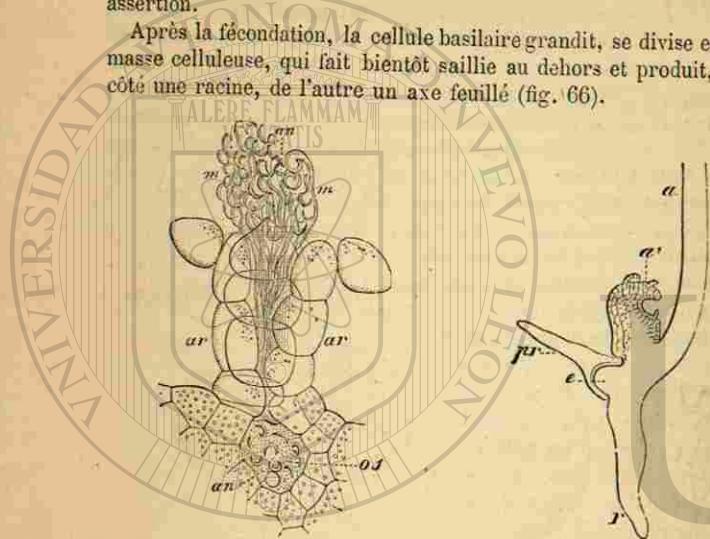


FIG. 65. — Fécondation d'un archégone de *Cyathea medullaris*, d'après Bouke*.

FIG. 66. — Coupe verticale d'une très jeune plante de *Pteris serrulata* (50/1), d'après Hofmeister**.

La classe des Fougères est divisée en huit familles ou tribus. Voici, selon Duchartre, le tableau de leurs caractères distinctifs (v. p. 93). Brongniart regardait les Cyathées comme une tribu distincte, caractérisée par ses capsules souvent sessiles, attachées à un support commun proéminent, et par leur sore contenue dans un indusium infère, libre. P. Duchartre en fait une sous-tribu des Polypodiées. Cette division comprend la plupart des Fougères arborescentes.

* an, an, anthérozoïdes pénétrant, par le col de l'archégone (ar), à l'aide du mucilage m, m', jusqu'à l'oospore os.

** pr, prothalle; e, masse née dans l'archégone; r, racine; a, première feuille; a', seconde feuille commençant à se former.

Tableau des Fougères

			péliculés, anneau continu au pédicule.	POLYPODIÉES (avec Cyathées).
Sporanges pourvus d'un anneau qui forme	une bande; sporanges	sessiles ou à peu près; anneau.	complet	oblique ou excentrique. GLEICHÉNIÉES.
			incomplet, très-court.	transversal. HYMÉNOPHYLLÉES.
	une calotte terminale.		vertical, plus ou moins basilaire.	PARKÉRIÉES.
			transversal.	OSMONDÉES.
Sporanges sans anneau	groupés ou soudés en sores; feuilles circinnées.	disposés en une sorte d'épi distique; feuilles non circinnées dans la jeunesse.		LYGODIÉES (ou Schizacées).
				MARATTIÉES.
				OPHIOGLOSSIÉES.

On a déjà vu que nous considérons les Ophioglossées, comme formant une classe à part (v. le tableau des Cryptogames, p. 26, 27).

Outre les caractères tirés du sporange, les genres nombreux de la classe des Fougères sont distingués, par la disposition des nervures de la fronde, la forme et la position des sores par rapport aux nervures, la présence ou l'absence de l'indusium, etc.

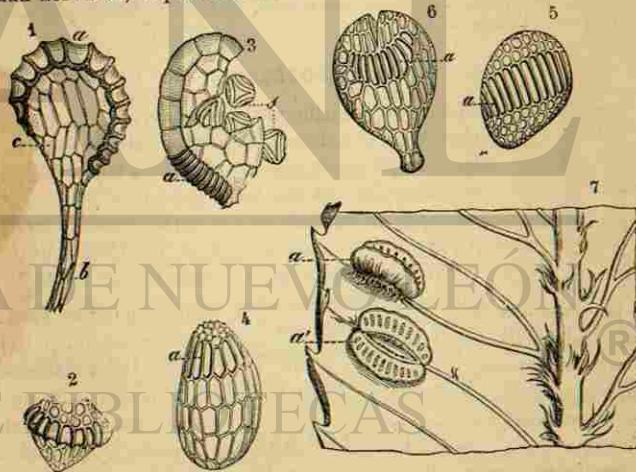


FIG. 67. — 1. Sporange de *Polystichum*. — 2. Sporange de *Trichomanes*. — 3. Sporange de *Parkeria*. — 4. Sporange de *Aneimia*. — 5. Sporange de *Todea*. — 6. Sporange de *Gleichenia*. — 7. Portion de fronde de *Marattia elata*.

Voici les noms de quelques-uns de ces genres rapportés à leurs tribus :

1° POLYPODIÉES (fig. 67-1), genres : *Polypodium*, *Blechnum*, *Pteris*, *Diplazium*, *Nephrodium*, *Aspidium*, *Adiantum*, *Acrostichum*, etc.;

2° CYATHÉES, genres : *Alsophila*, *Cyathea*, etc.;

3° GLEICHÉNIÉES (fig. 67-6), genres : *Gleichenia*, *Platysoma*, *Mertensia*;

4° HYMÉNOPHYLLÉES (fig. 67-2), genres : *Hymenophyllum*, *Trichomanes*, *Loxosoma*;

5° PARKÉRIÉES (fig. 67-3), genres : *Parkeria*, *Ceratopteris*;

6° LYGODIÉES (fig. 67-4), genres : *Aneimia*, *Schizæa*, *Lygodium*, *Mohria*, etc.

7° OSMONDÉES (fig. 67-5), genres : *Osmunda*, *Todea*;

8° MARATTIÉES (fig. 67-7), genres : *Kaulfussia*, *Angiopteris*, *Marattia*, *Danaea*.

Habitat. — Usages. — On connaît aujourd'hui plus de 3.000 espèces de Fougères, la plupart indigènes des contrées chaudes et humides des régions inter-tropicales.

Leurs usages sont assez nombreux, mais peu importants : le *Polystichum Filix-mas* et plusieurs *Adiantum* sont employés en médecine ; dans l'Asie tropicale, on mange le *Ceratopteris thalictroides*. Les rhizomes du *Pteris esculenta*, de la Nouvelle-Zélande, ceux du *Nephrodium esculentum*, du Népal, et la moelle du *Cyathea medullaris*, de la Nouvelle-Zélande, sont utilisés comme aliments.

OPHIOGLOSSÉES

Les plantes de cette classe se distinguent des Fougères : 1° par leur rhizome court, dressé, simple, profondément souterrain ; 2° par le développement de leurs frondes non circinées ; 3° par leurs sporanges dépourvus d'anneau et disposés en une sorte d'épi (fig. 68) (*Ophioglossum*), ou de grappe (*Bothrychium*) ; 4° par leurs spores lisses, triangulaires ; 5° enfin, par leur prothallium souterrain, épais, sans chlorophylle et monoïque.

FIG. 68. — Portion de fronde fructifère de l'*Ophioglossum vulgatum*. — c, c. fentes par lesquelles s'effectue la déhiscence de la cavité sporangifère.

Cette classe comprend les genres : *Ophioglossum*, *Bothrychium*, *Helminthostachys*.

LYCOPODIÉES

Plantes terrestres, d'aspect muscoïde, presque toutes vivaces, à racines filiformes, simples, puis dichotomes, parfois fusiformes (*Phylloglossum*). Tige herbacée, feuillue, radicante, couchée ou redressée, simple ou rameuse, à rameaux croissant dans des directions indéterminées, mais se produisant par une dichotomie (fig. 69)

toujours effectuée au sein du cône végétatif, et sans relation nécessaire avec la situation des feuilles. Axe constitué par des faisceaux vasculaires, composés de vaisseaux scalariformes, larges, avec quelques trachées et vaisseaux annelés beaucoup plus petits. Ces faisceaux sont au nombre de quatre ou davantage et en forme de lames souvent arquées, sinuées ou même ramifiées (*Lycopodium*).



FIG. 69. — Rameau du *Lycopodium clavatum*, avec des épis sporangifères.

Ils sont réunis en un cylindre central, entouré d'une gaine fibreuse, que recouvre, en dehors, une zone corticale épaisse, traversée par les faisceaux foliaires et par les racines. Chez le *Psilotum triquetrum*, la tige renferme un seul faisceau fibro-vasculaire, pourvu d'une moelle centrale.

Feuilles simples, sessiles, régulières ou falciformes, uninerviées, vertes ou rougeâtres, très-petites, écailleuses, rudimentaires (*Psilotum*), ou très-développées (*Tmesipteris*), toujours privées de bourgeons axillaires, parfois verticillées, ou spiralées selon divers cycles.

Organes reproducteurs naissant : tantôt à la base des feuilles ordinaires, soit dans toute la longueur des rameaux, soit à leur extrémité ; tantôt à la base des feuilles bractéales et disposés en épis,

chatons ou cônes; tantôt enfin, portés à l'extrémité d'une hampe nue, qui s'élève du milieu d'une rosette de feuilles subulées (*Phylloglossum*). Sporangés d'une seule sorte (*Microsporangés*, fig 70-A), 1-loculaires (*Lycopodium*, *Phylloglossum*), 2-loculaires (*Tmesipteris*), ou 3-loculaires (*Psilotum*) et remplis de petites spores homogènes (*Microspores*, fig. 70, B).

La germination n'est connue que chez le *Lycopodium annotinum* (fig 71), dont les microspores produisent un prothallium portant à la fois des

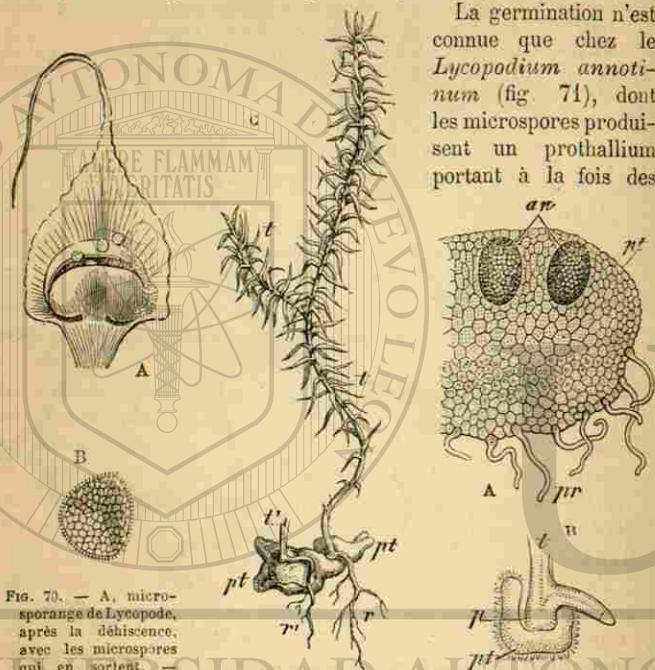


Fig. 70. — A, microsporangé de *Lycopode*, après la déhiscence, avec les microspores qui en sortent. — B, microspore de *Lycopode* grossie.

Fig. 71. — Prothalle et premier développement du *Lycopodium annotinum*, d'après Frankhauser.

archégonés et des anthéridies. L'archégoné donne naissance à une nouvelle plante. Les anthéridies sont constituées par des cavités ovoïdes, creusées dans le prothalle et recouvertes par la couche épidermique; elles renferment de nombreuses cellules-mères des anthérozoïdes, mais ceux-ci n'ont pas été vus.

Les Lycopodiées n'ont d'affinité qu'avec les Sélaginellées, dont elles ont le port et la fructification en microsporangés; elles en

* A, coupe longitudinale d'un prothalle (pt) portant des anthéridies (an) et des poils radicaux pr. — B, coupe longitudinale d'un prothalle montrant la base d'une jeune plante (t), avec son pied (p) et une radicule (r). — C, jeune plante (t) pourvue de racines (r), et tenant encore au prothalle (pt); v, base d'une autre tige et sa racine r'.

différent par la nature monoiïque du prothallium et l'existence de spores d'une seule sorte.

Habitat. — Ces plantes croissent surtout dans les lieux bas et humides. On en connaît environ 150 espèces, dont 100 appartiennent au genre *Lycopodium*. Quelques-unes atteignent les régions polaires. Le *Phylloglossum* est de l'Australie et de la Nouvelle Zélande; les *Tmesipteris* sont de l'Australie; les *Psilotum* habitent Madagascar, les Mascareignes, les Moluques et les îles Sandwich.

Genres : *Lycopodium*, *Tmesipteris*, *Psilotum*, *Phylloglossum*.

Usages. — Quelques Lycopodiées sont réputées médicinales. Les microsporangés du *Lycopodium clavatum* sont utilisés, comme dessiccatif, sous le nom de *Lycopode*.

ACROGÈNES VASCULAIRES HÉTÉROSPORÉES

SÉLAGINELLÉES

Plantes muscoïdes, terrestres, à tige herbacée, feuillue, radicante, rampante, parfois sarmenteuse (*Selaginella scandens*), dichotome, à rameaux étalés sur un plan et simulant une sorte de fronde; racines dichotomes, dont l'axe est occupé par des faisceaux constitués comme ceux de Lycopodiées, parfois uniques (*Sel. denticulata*, etc.), ou 3, parallèles, séparés par du parenchyme (*Sel. inœquifolia*), généralement entourés d'une zone de lacunes à air.

L'apparence et la complication de l'axe fibro-vasculaire changent, à mesure qu'on s'éloigne du sommet de la tige, selon Bertrand (cité par P. Duchartre).

Feuilles simples, ligulées, vertes, parfois chatoyantes, sans bourgeon axillaire, disposées en quatre séries situées dans le plan des rameaux et de deux catégories: les unes *latérales*, plus grandes; les autres *intermédiaires*, plus petites. Celles du sommet des rameaux fructifères forment une sorte d'épi terminal et portent, à leur aisselle, des conceptacles de deux sortes: les uns (fig 72) (*Macrosporangés*, *Oophoridies*, *Sporothèques*, *Sphérothèques*) consistent en des sortes de boîtes obscurément tétragones, s'ouvrant en deux valves trilobées et contenant quatre grosses spores (*Macrospores* ou *Gynospores*); les autres (*Microsporangés* ou *Goniothèques*), beaucoup plus nombreux, ovoïdes ou réniformes, contenant une infinité de très-petites cellules (*Microspores* ou *Androspores*), et analogues aux microsporangés des Lycopodiées (v. fig. 70, A).

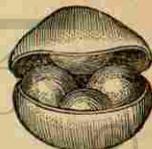


Fig. 72. — Macrosporangé de Sélaginelle.

A la germination (fig. 73-75), le protoplasma de la macrospore

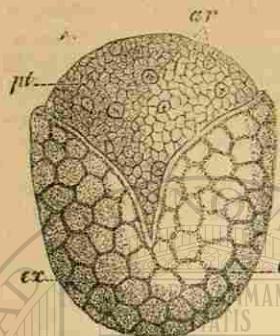


FIG. 73. — Germination d'une macrospore du *Selaginella Martensii*, d'après Pfeffer*.

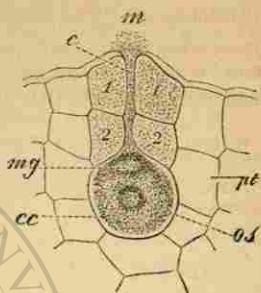


FIG. 74. — Coupe longitudinale d'un archéogone**.

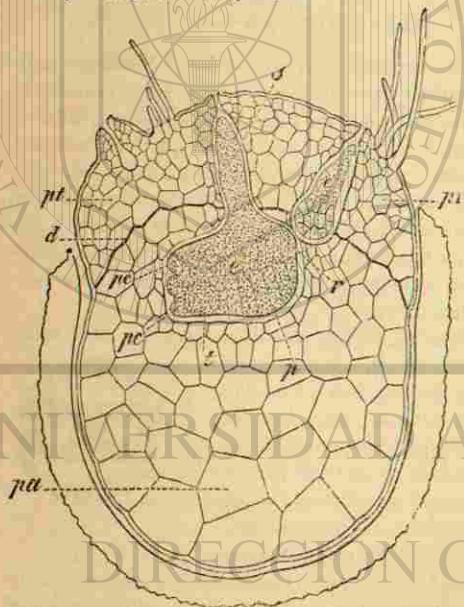


FIG. 75. — Coupe longitudinale d'une macrospore, en germination plus avancée***.

* ex, exospore déchiré supérieurement, pour laisser sortir le prothalle (pt); os, oosphère.
** pt, prothalle; cc, cellule centrale; mg, sa macule-germ; c, canal de l'archéogone; 1-2, cellules entourant le canal; m, mucilage résultant de la liquéfaction de la cellule médiane du canal.

*** pa, parenchyme de la macrospore; pt, prothalle; d, surface de séparation du Dia-

s'organise en une masse parenchymateuse, qui fait saillie par la déhiscence de l'exospore et forme une sorte de prothalle, à la surface convexe duquel se montrent les orifices des archéogones. Ceux-ci sont composés d'une grande cavité contenant une oosphère (fig. 74), et d'un canal formé de deux assises de quatre cellules.

A l'intérieur des microspores, apparaissent deux

cellules : une petite, rudiment d'un prothalle, l'autre plus grande, qui se subdivise et produit quelques cellules, dont le contenu se transforme en anthérozoïdes. Ceux-ci consistent en des sortes de filaments courts, un peu arqués, épaissis en arrière et portant, en avant, deux longs cils vibratiles. La pénétration d'un anthérozoïde, dans l'archéogone, détermine la fécondation de l'oosphère et la formation de l'embryon (fig. 75, e, e').

Cette classe ne comprend que le genre *Selaginella*, dont on connaît environ 900 espèces. Quelques-unes s'avancent jusqu'à la limite des neiges éternelles.

Usages. — Les Sélaginelles ne sont guère employées, que pour former des bordures de gazon, dans les grandes serres et dans les jardins d'hiver.

ISOÉTÉES

Plantes (fig. 76) vivaces, graminiformes, aquatiques-submergées ou terrestres, à rhizome très-court, sub-globuleux ou déprimé, charnu, souvent huileux, pourvu de 2, 3, 4 sillons, indice d'une dissociation en autant d'individus nouveaux, et sur lesquels naissent des racines dichotomes, brunes, velues ou glabres, selon que l'espèce est terrestre ou aquatique; feuilles raides, linéaires ou subulées au sommet, élargies à la base en une gaine presque amplexicaule, renflée en dehors, un peu concave en dedans et formant une sorte de bulbe.

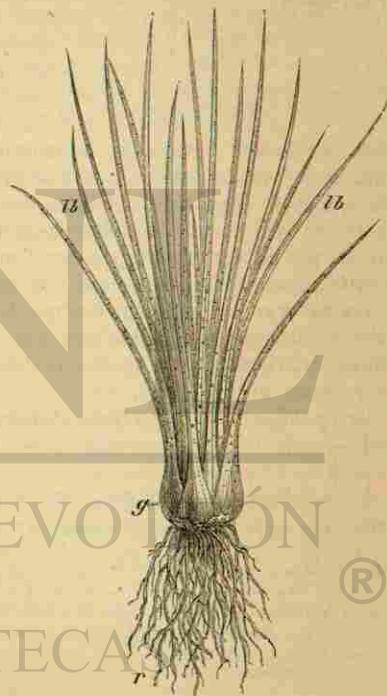


FIG. 76. — *Isoetes lacustris*. — r, racines; lb, feuilles; g, leur gaine.

phragme existant entre les deux parenchymes; e, embryon peu avancé; e', embryon plus avancé; s, suspenseur; r, racine primaire; p, pied; t, tige naissante, dont l'extrémité porte, sur ses côtés, les deux rudiments des deux pseudocotylédons.

Leur face interne (fig. 77) est creusée d'une fossette oblongue, à bords généralement dilatés en une membrane (*Voile*), qui peut arriver à couvrir complètement la fossette, mais qui est plus souvent incomplète ou rudimentaire, rarement nulle. Un peu au-dessous de la fossette et séparée d'elle par une saillie transversale (*Selle*), pourvue d'une sorte de *Lèvre*, se trouve une *Fovéole* plus étroite, de laquelle naît une *Ligule* courte, cordiforme, dirigée vers le haut de la feuille. La fossette inférieure renferme un sporange ou *sporocarp* traversé d'avant en arrière par des filaments appelés *trabécules*, et

Fig. 77. — Base d'une feuille d'*Isoetes lacustris*, d'après J. Sachs.

dont le contenu varie avec la situation de la feuille : les sporanges des feuilles externes sont remplis de *macrospores*; ceux des feuilles internes sont remplis de *microspores*. Chaque macrosporange contient de 40 à 200 macrospores divisées, par une arête circulaire, en deux hémisphères : l'un régulier, l'autre un peu allongé et pourvu de 3 côtes, par lesquelles s'effectue la déhiscence.

Les microspores sont au nombre de plus de 1,000,000, dans chaque microsporange; elles sont d'abord blanches, puis brunes, oblongues, convexes sur le dos, creusées d'un sillon et souvent granuleuses ou papilleuses.

Le développement du prothalle s'effectue comme chez les Sélaginellées, mais les archégonies sont moins nombreux et, généralement, un seul est fécondé.

Les anthérozoïdes ont la forme d'un ruban spiralé, appointi à ses extrémités et pourvu de cils vibratiles, espacés.

Les Isoètes, ainsi que les Sélaginellées, sont généralement réunies à la classe des Lycopodiacées. On a vu que nous avons divisé ce groupe en trois classes suffisamment distinctes, par la nature de leurs organes de végétation ou par la constitution de leurs organes reproducteurs.

Leurs espèces sont réparties dans le monde entier et semblent n'avoir pas encore été utilisées.

* A. — *gg*, face interne d'une gaine; *s*, son sporange; *l*, sa ligule; *lc*, les 4 lacunes du limbe vues en coupe transversale. — B. Coupe longitudinale des mêmes parties; *z*, microsporange non mûr; *ff*, fossette dans laquelle il est inclus; *sl*, selle, avec son prolongement ou *lèvre* (*lv*); *l*, ligule sortant de la fovéole *ff*.

MARSILIACÉES

Herbes palustres, vivaces, à rhizome filiforme, rampant, dont l'axe est formé de vaisseaux rayés et annelés et de cellules allongées; frondes radicales, pourvues de stomates, circinées dans leur jeunesse, soit subulées (*Pilularia*), soit formées d'un long pétiole surmonté de 4 folioles en croix, cunéiformes, entières ou lobées.

Les organes reproducteurs sont inclus dans des *sporocarpes* capsuliformes, solitaires ou géminés, sphériques ou réniformes, velus ou glabres, s'ouvrant en 2-4 valves et, tantôt axillaires, tantôt insérés vers la base ou le long des frondes. Les sporocarpes émettent tantôt une masse mucilagineuse, contenant à la fois des macrospores et des microspores (*Pilularia*, fig. 78-A, B), tantôt un cylindre muqueux offrant des sortes de diverticulums granuleux, oblongs (*Marsilia*), dont chacun porte, d'un côté des macrospores (*oophoridies*), de l'autre des microspores (*anthéridies*). Les anthéridies et les oophoridies sont formées d'abord de cellules, qui s'organisent en une masse utriculaire, laquelle se divise plus tard en granules réunis par quatre. Toutes ces cellules sont résorbées, dans l'oophoridie, sauf une, dont un granule se transforme en spore. Les anthéridies (fig. 78, D) produisent des anthérozoïdes grêles, vermiformes, multiciliés, analogues à ceux des Fougères. Nous étudierons les phénomènes de reproduction, chez les *Pilularia*.

Une macrospore adulte (fig. 78-C) est formée de quatre enveloppes : la plus interne (1) est brune, ferme et cuticularisée; la deuxième (2) est mince, incolore, transparente et se renfle, au sommet de la spore, en une sorte de papille conique (*p*); la troisième (3), mince dans presque toute son étendue, s'épaissit, au voisinage de la papille, en une sorte de bourrelet (3'); enfin, l'enveloppe extérieure (4), uniformément épaisse, est constituée par une substance mucilagineuse, marquée de stries radiales et concentriques, et forme une espèce d'entonnoir évasé (*e*), autour de la prééminence (*p*) de la deuxième enveloppe. Au moment de la germination (fig. 78, E, F, G), la macrospore est entourée d'une couche mucilagineuse; elle émet un prothalle extrêmement réduit, dont le centre est occupé par une grande cellule, que surmonte une sorte de papille creuse, formée de cellules superposées sur quatre rangées.

D'abord caché dans la papille terminale de la macrospore, l'archégonie pousse devant lui cette papille, qui se rompt en lobes triangulaires (*lb*, fig. 78, E) et son col (*c-F*) fait saillie au dehors.

L'archégonie ainsi constitué est fécondé par les anthérozoïdes, qui

s'introduisent dans le canal du col et arrivent jusqu'à l'oosphère (os-F). Celle-ci se change alors en une oospore. Après la féconda-

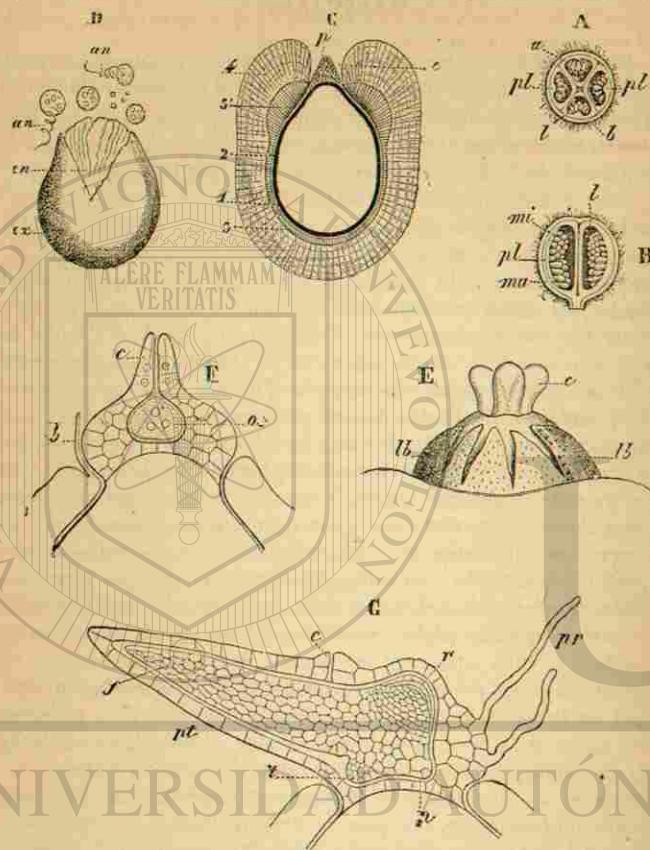


FIG. 78. — *Ptilularia globulifera*, d'après Hofmeister et Sachs*.

* A. — Coupe transversale d'un sporocarpie, montrant : son enveloppe (a), ses 4 lobes (l), leur enveloppe (a) et leur placenta (pl). — B. — Coupe longitudinale du même : l, lobes; pl, placenta; ma, macrosporangies; mi, microsporangies. — C. — Coupe longitudinale d'une macrospore, montrant ses 4 enveloppes (1-2-3-4), la portion épaissie de la 3^e (3'), l'entonnoir (e), laissé par la 4^e et la papille (p), formée par la 2^e. — D. — Déhiscence d'une microspore : ex, son exospore; en, son endospore; an, anthérozoïdes. — E. — Sommet d'une macrospore en germination : c, col de l'archégone saillant au-dessus des lobes (lb) de la papille déchirée (v. C). — F. — Coupe longitudinale d'un prothalle portant un archégone : c, col; os, oosphère; lb, portion de la papille déchirée. — G. — Embryon montrant sa première feuille (f) et encore inclus dans le prothallium (pt), dont on voit le col (c); r, sa radicule; t, sa tigelle; p, son pied; pr, poils radicaux du prothalle.

tion, l'oospore se cloisonne rapidement et se transforme en un embryon.

Les Marsiliacées se rapprochent des Fougères, par leurs frondes circinées, et des Sélaginellées, par leurs organes reproducteurs.

Les Marsiliacées ne renferment que deux genres : *Marsilia*, *Pilularia*.

Habitat. — Usages. — On les trouve dans les régions chaudes et tempérées des deux Continents et de l'Australie. Les sporanges farineux d'une espèce australienne ont servi de nourriture à des naturalistes perdus dans les déserts de ce continent et cette plante en a reçu le nom de *Marsilia satcatrix*.

SALVINIÉES

Plantes annuelles, aquatiques, flottantes, à tige grêle, rameuse; frondes repliées à la préfoliation, d'un rouge vineux à leur face inférieure, tantôt sans nervures, ni stomates, et uniquement cellulaires (*Salvinia*, fig. 79), tantôt pourvues de stomates (*Asolla*,

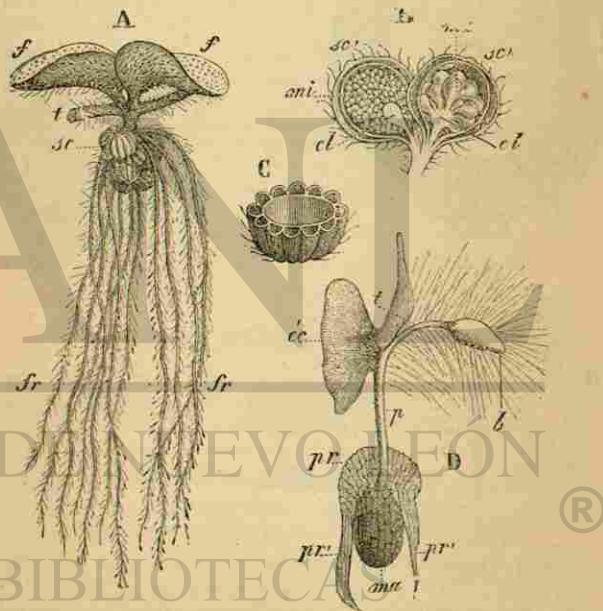


FIG. 79. — *Salvinia natans*, d'après Pringsheim*.

* A. — Portion d'une plante; ff, 2 feuilles aériennes; fr, fr', feuilles submergées et radicales; t, tige; sc, sporocarpie. — B. — Coupe longitudinale de deux sporocarpes, l'un mâle (sc), avec ses microsporangies (mi), l'autre femelle (sc''), avec ses macrosporangies (ma); c, leur columelle. — C. — Coupe transversale d'un sporocarpie, montrant ses côtes tubuleuses. — D. — Germination d'une macrospore (ma); p, pied de la plante; t, sa tige; b, son bourgeon terminal; pr, prothalle; pr', ses deux prolongements alliformes; cc, écusson ou première feuille bilobée de la jeune plante.

arrondies ou lobées, imbriquées, sessiles ou subsessiles, alternes ou distiques.



FIG. 80. — Appareils reproducteurs du *Salvinia natans*, d'après Pringsheim.

A. — Microsporangie pourvu de ses tubes anthridiens (ta), les uns vides, les autres non ouverts. — B. — L'un de ces tubes: m, portion du microsporangie; cb, cellule basilaire, ab, cd, cellules anthridiennes terminales. — C. — L'un de ces tubes, à cellules anthridiennes ouvertes. — D. — Les 4 cellules-mères d'anthérozoïdes, sorties de l'une de ces cellules. — E. — Jeune archégone: cc, cellule centrale; c, ca, cellule du canal; cf, cellules de clôture; c, col; pr, prothalle. — F. — Coupe longitudinale d'une mégasporange, dont l'embryon a rompu la prothalle (pr); a, a, membrane du mégasporange; ex, exospore; en, endospore, avec sa couche externe (en') et son feuillet interne (en'') constituant le diaphragme; v, axe végétatif de l'embryon; f¹, f², ses deux premières feuilles; éc, écusson.

Les organes reproducteurs sont inclus dans des conceptacles insérés à la base des frondes, distincts, globuleux, uniloculaires et formés de 2 feuillets séparés par des lacunes. Les anthéridies sont arrondies et portées à l'extrémité de rameaux grêles, issus d'une sorte de columelle basilaire; les sporanges sont ovoïdes et portés chacun sur un pédicelle, qui naît au sommet d'une columelle claviforme (fig. 79-A, B, C). Les anthéridies sont indéhiscentes; les microspores qu'elles contiennent émettent, à travers leur paroi, un tube dont la cellule terminale se divise en deux cellules, dans chacune desquelles se forment quatre cellules-mères d'anthérozoïdes. Ces cellules-mères sortent par rupture de la cellule anthéridienne; puis, leurs parois se résorbent et laissent en liberté les anthérozoïdes, qui sont formés d'un fil spiral, à 2-3 tours. (fig. 80-A, B, C, D). Les macrosporangies ne renferment chacun qu'une seule spore. Celle-ci émet un prothalle, qui porte ordinairement plusieurs archégones (fig. 80-E, F).

Les Salviniées furent primitivement unies aux Marsiliacées, pour former la famille des Rhizocarpées. Elles se distinguent des Marsiliacées, par leurs conceptacles monoïques, uniloculaires, à placentation centrale, et par leur sporocarpe se décomposant à la maturité, sans produire de corps muqueux.

Elles flottent à la manière des *Lemna*, et ne comprennent que deux genres: les *Salvinia*, qui habitent l'hémisphère Nord de l'ancien Continent et toute l'Amérique; les *Azolla*, que l'on trouve en Asie, Afrique, Australie et en Amérique, au-dessous du Canada.

MONOCOTYLÉDONES

Plantes herbacées ou ligneuses, à pivot remplacé de bonne heure, par des racines adventives; tige formée de faisceaux épars, non disposés en couches concentriques; feuilles simples, parallélinerviées, rarement réticulées, en général sans stipules; fleurs (fig. 81) construites sur le type ternaire, à calice le plus souvent pétaloïde, rarement distinct de la corolle; embryon pourvu d'un seul cotylédon.



FIG. 81 — *Commelina virginica*

On divise les Monocotylédones en deux grands groupes, selon que la graine est pourvue ou dépourvue de périsperme, et chacun de ces groupes se subdivise, selon que l'ovaire est supère ou infère. (V. le tableau de la page 24.)

arrondies ou lobées, imbriquées, sessiles ou subsessiles, alternes ou distiques.



FIG. 80. — Appareils reproducteurs du *Salvinia natans*, d'après Pringsheim.

A. — Microsporangie pourvu de ses tubes anthéridiens (*ta*), les uns vides, les autres non ouverts. — B. — L'un de ces tubes: *m*, portion du microsporangie; *cb*, cellule basilaire, *ab*, *cd*, cellules anthéridiennes terminales. — C. — L'un de ces tubes, à cellules anthéridiennes ouvertes. — D. — Les 4 cellules-mères d'anthérozoïdes, sorties de l'une de ces cellules. — E. — Jeune archégone: *cc*, cellule centrale; *c. ca.*, cellule du canal; *cf*, cellules de clôture; *c. col.*; *pr*, prothalle. — F. — Coupe longitudinale d'une mégasporangie, dont l'embryon a rompu le prothalle (*pr*); *a, a*, membrane du mégasporangie; *ex*, exospore; *en*, endospore, avec sa couche externe (*en'*) et son feuillet interne (*en''*) constituant le diaphragme; *co.*, cône végétatif de l'embryon; *f¹*, *f²*, ses deux premières feuilles; *éc*, écusson.

Les organes reproducteurs sont inclus dans des conceptacles insérés à la base des frondes, distincts, globuleux, uniloculaires et formés de 2 feuillets séparés par des lacunes. Les anthéridies sont arrondies et portées à l'extrémité de rameaux grêles, issus d'une sorte de columelle basilaire; les sporanges sont ovoïdes et portés chacun sur un pédicelle, qui naît au sommet d'une columelle claviforme (fig. 79-A, B, C). Les anthéridies sont indéhiscentes; les microspores qu'elles contiennent émettent, à travers leur paroi, un tube dont la cellule terminale se divise en deux cellules, dans chacune desquelles se forment quatre cellules-mères d'anthérozoïdes. Ces cellules-mères sortent par rupture de la cellule anthéridienne; puis, leurs parois se résorbent et laissent en liberté les anthérozoïdes, qui sont formés d'un fil spiral, à 2-3 tours. (fig. 80-A, B, C, D). Les macrosporangies ne renferment chacun qu'une seule spore. Celle-ci émet un prothalle, qui porte ordinairement plusieurs archégones (fig. 80-E, F).

Les Salviniées furent primitivement unies aux Marsiliacées, pour former la famille des Rhizocarpées. Elles se distinguent des Marsiliacées, par leurs conceptacles monoïques, uniloculaires, à placentation centrale, et par leur sporocarpe se décomposant à la maturité, sans produire de corps muqueux.

Elles flottent à la manière des *Lemma*, et ne comprennent que deux genres: les *Salvinia*, qui habitent l'hémisphère Nord de l'ancien Continent et toute l'Amérique; les *Azolla*, que l'on trouve en Asie, Afrique, Australie et en Amérique, au-dessous du Canada.

MONOCOTYLÉDONES

Plantes herbacées ou ligneuses, à pivot remplacé de bonne heure, par des racines adventives; tige formée de faisceaux épars, non disposés en couches concentriques; feuilles simples, parallélinerviées, rarement réticulées, en général sans stipules; fleurs (fig. 81) construites sur le type ternaire, à calice le plus souvent pétaloïde, rarement distinct de la corolle; embryon pourvu d'un seul cotylédon.

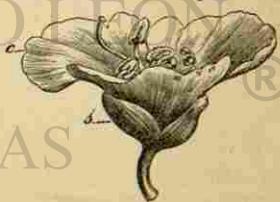


FIG. 81 — *Commelina virginica*

On divise les Monocotylédones en deux grands groupes, selon que la graine est pourvue ou dépourvue de périsperme, et chacun de ces groupes se subdivise, selon que l'ovaire est supère ou infère. (V. le tableau de la page 24.)

Tableau des Monocotylédones apérispermées

pédistres; fleurs en grappe ou en épi; périanthe à six divisions, rarement nul; styles allongés ou courts; stigmates simples, ou capités, ou plumeux, ou papilleux; embryon droit, à radicaire court.	acules; rhizome tubéreux, fasciculé; fleurs en épi unilatéral, simple ou 2-3-fide, d'abord incluses dans une spathe; périanthe nul ou 2-3-phyllé; style court ou avec l'ovaire, oblique et stigmatifère à sa base interne; embryon épais, comprimé, droit.	novaise, articulée; fleurs en épis, ou en glomérules, ou solitaires; périanthe nul ou à 4 sépales, soit valvaires, soit formant une cupule membraneuse 3-dentée; stigmate porté sur unilatéral, sessile ou porté sur un style allongé; embryon macro-pode.	pourvus d'une lige.	à 6 divisions; les 3 inférieures, au moins, pédonculées; ovules.	aquatiques; fleurs dioïques, rarement hermaphrodites.	aquatiques; fleurs hermaphrodites.	infères; plantes.
JONCAGINÉES.	APOCYNÉES.	POTAMÉES.	NAYADÉES. BUTOMÉES. ALISMACÉES. HYDROCHARIDÉES. BURMANNIÉES. APOSTASIÉES. ORCUNIÉES.				

APÉRISPERMÉES SUPEROVARIIÉES

PÉRIANTHE NON PÉTALOÏDE OU NUL

Nayadées

Caractères. — Herbes marines ou fluviatiles, annuelles ou vivaces, à tiges rampantes ou radicantes, rameuses; feuilles alternes, parfois distiques, ou opposées, linéaires, engaïnantes, avec une stipule intra-axillaire, et persistantes ou caduques; fleurs hermaphrodites (*Posidonia*), ou monoïques (*Zostera*), ou dioïques (*Najas*), tantôt solitaires, tantôt agglomérées à l'aisselle des feuilles, tantôt portées sur un spadice simple ou multiple, inclus dans une spathe commune. Périanthe nul (*Zostera*) ou tubuleux, membraneux et 4-lobé (*Caulinia*) ou denticulé (*Halophila*); étamines: 1 (*Najas*), 2 (*Phucagrostis*), 4-3 (*Posidonia*), à filets nuls (*Najas*) ou très-courts et squamiformes (*Zostera*), dilatés-aristés (*Posidonia*) ou gémînés et cohérents (*Fucagrostis*); anthères 1-loculaires (*Zostera*), 2-loculaires (*Posidonia*, etc.), ou 4-loculaires (*Najas*; pollen confervoïde ou globuleux; 1-2-4 ovaires distincts, 1-loculaires, 1-ovulés, parfois pluri-ovulés, à placentation pariétale; ovule pendant et orthotrope ou campylotrope, ou bien ascendant et anatropé; stigmates: 2 apiculés, ou 3 filiformes, parfois articulés ou discoïdes; fruit ordinairement nucamentacé et utriculaire, parfois baie, indéhiscent ou à déhiscence irrégulière; testa mince ou membraneux; embryon macropode.

Genres: *Zostera*, *Posidonia*, *Phucagrostis*, *Caulinia*, *Najas*, etc.

Habitat. — Usages. — Plantes marines et d'eau douce. Les *Zostera* entrent dans la construction des digues, en Hollande; on s'en sert, en France, pour emballage et pour garnir les couchettes.

Potamées

Caractères. — Plantes annuelles ou vivaces, habitant les eaux douces, saumâtres ou salées; rhizome parfois renflé-articulé; tige noueuse, articulée, rameuse, radicante; feuilles alternes, ou distiques, ou opposées, filiformes ou ovales-oblongues, à stipule intra-axillaire; fleurs hermaphrodites, monoïques ou polygames, soit solitaires, soit en épi ou en glomérule; périanthe nul, dans les fleurs hermaphrodites des *Ruppia* et dans les fleurs femelles des *Zanichellia*, (dont les fleurs mâles possèdent une cupule membraneuse), mais à 4 sépales herbacés, dans les *Potamogeton*;

4 étamines soudées à l'onglet des sépales (*Potamogeton*), ou 2, sessiles, hypogynes (*Ruppia*), ou 1, stipitée (*Zannichellia*, *Althenia*); anthères 2-loculaires ou 1-loculaires, à pollen globuleux ou oblong-arqué, granuleux; 1-4-6 ovaires 1-loculaires, à 1 ovule pendant, droit ou courbé; stigmate pelté ou unilatéral, sessile, ou non; fruit sessile ou stipité, formé de mucules coriaces, indéhiscents ou bivalves; testa membraneux; embryon antitrope ou amphitrope, à cotylédon arqué ou circiné.

Genres: *Potamogeton*, *Althenia*, *Zannichellia*, *Ruppia*, etc.

Habitat. — Usages. — Plantes des eaux douces ou saumâtres, ou des mers peu profondes des contrées froides et tempérées. Elles ne sont pas utilisées.

Aponogétées

Caractères. — Herbes aquatiques, acaules, à rhizome tubéreux, féulent; feuilles pétiolées, submergées ou nageantes; limbe à 1-5 nervures parallèles, souvent unies par des nervures transversales, parfois treillisé à jour (*Ouvirandra fenestralis*); fleurs portées sur un épi unilatéral, simple ou 2-3-fide, d'abord inclus dans une spathe; périanthe nul ou 2-3-phylle, caduc ou non; 6-18-20 étamines subégales, à anthères 2-loculaires, et à pollen globuleux ou elliptique-aigu; 3-5 ovaires sessiles, à 1 loge 2-4-6-ovulée; ovules ascendants, anatropes; style oblique, stigmatifère sur la face interne; follicule à déhiscence ventrale, 1-2-sperme; embryon épais, à radicule infère.

Genres: *Aponogeton*, *Ouvirandra*.

Habitat. — Usages. — Plantes de l'Afrique tropicale, de l'Inde et de Madagascar. Les racines de l'*Ouvirandra* sont alimentaires.

Joncaginées

Caractères. — Plantes palustres, à feuilles radicales ou caulinaires, alternés, engainantes, graminiformes; fleurs en grappe ou en épi, hermaphrodites (*Triglochin*), ou monoïques (*Lilœa*), ou dioïques (*Tetroncium*), à périanthe 6-phylle ou 6-partit, 2-série, parfois nul (*Lilœa*); 6 étamines périgynes ou hypogynes, rarement une (*Lilœa*); filets courts; anthères extrorses; 3 carpelles uniloculaires, distincts, ou 6, cohérents; 2 ovules anatropes, collatéraux, dressés, ou 1, basilaire; stigmates simples (*Tetroncium*) ou capités (*Lilœa*), ou plumeux (*Triglochin*), ou papilleux (*Scheuchzeria*); fruit indéhiscents (*Lilœa*), ou déhiscents et folliculaire ou capsulaire; embryon droit, à radicule infère.

Genres: *Scheuchzeria*, *Triglochin*, *Tetroncium*, *Lilœa*.

Habitat. — Plantes des terrains marécageux ou salés des régions tempérées du globe. Le *Lilœa* est de la Nouvelle-Grenade et du Chili.

APÉRISPERMÉES SUPEROVARIIÉES

PÉRIANTHE PÉTALOÏDE

Alismacées

Caractères. — Herbes aquatiques ou palustres, vivaces, parfois pourvues de bourgeons souterrains bulbiformes (*Sagittaria*); feuilles ordinairement radicales, engainantes à la base, phyllocliques ou pourvues d'une limbe cordiforme, sagitté, ou ovale-oblong, à nervures saillantes et convergentes au sommet; fleurs régulières, hermaphrodites, rarement monoïques (*Sagittaria*), en grappe ou en panicule; périanthe à 6 divisions, à préfloraison imbriquée ou convolutive: 3 externes calicinales, 3 internes pétaloïdes; étamines hypogynes ou périgynes, iso-polystémonées; anthères 2-loculaires introrses, ma's extrorses dans les fleurs mâles des *Sagittaria*; carpelles 6-8-∞, verticillés ou capités, distincts ou cohérents par la suture ventrale (*Damasonia*); ovules: 1 basilaire, campylotrope, dressé, ou 2-3 superposés (1 basilaire dressé, 2-horizontaux); style court; fruit indéhiscents, ou à déhiscence ventrale; graines recourbées, embryon crochir.

Genres: *Alisma*, *Sagittaria*, *Damasonium*.

Habitat. — Plantes des régions tempérées et tropicales des deux hémisphères.

Usages. — Les Kalmoucks mangent le rhizome desséché du *Sagittaria sagittifolia*; les Chinois, celui du *S. sinensis*, qui est cultivé; les indigènes de l'Amérique Nord, celui du *S. obtusifolia*. Toutefois, la plupart des Alismacées ont un suc âcre et quelques-unes (*Alisma Plantago*, *Sagittaria sagittifolia*), étaient jadis préconisées contre l'hydrophobie.

Butomées

Caractères. — Herbes vivaces, palustres ou aquatiques, acaules (?); feuilles radicales, semi-engainantes, à limbe linéaire ou ovale; fleurs (fig. 82) hermaphrodites, régulières,

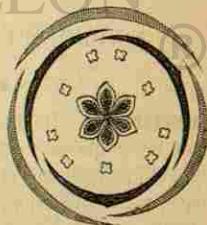


FIG. 82. — Diagramme d'une fleur de *Butomus umbellatus*.

solitaires ou en ombelle (fig. 83), sur une hampe simple; périante à 6 divisions bisériées: les externes herbacées, les internes péta-loïdes, imbriquées; étamines, soit indéfinies, les externes souvent stériles, soit 9, dont 6 oppositépales par paires, et 3 oppositépales; anthères introrsés, linéaire, 2-loculaires; carpelles 6 ou plus, verticillés, libres ou un peu cohérents, 1-loculaires, pluriovulés, à placenta pariétal, souvent réticulé; ovules dressés, anatropes ou campulitropes; fruits déhis-cents par la suture ventrale ou dorsale (?); graines dressées, droites ou recourbées; embryon droit ou crochu, à radicule infère.

Genres: *Butomus*, *Butomopsis*, *Limnocharis*, *Hydrocleis*, etc.

Habitat. — Les *Butomus* habitent les régions tempérées de l'hémisphère Nord. Les *Limnocharis* et les *Hydrocleis* sont de l'Amérique tropicale; les *Butomopsis*, de l'Afrique.

Usages. — Le rhizome torréfié du *Butomus umbellatus* est mangé, dans le Nord de l'Asie; les *Hydrocleis* ont un suc laiteux; les *Limnocharis* dégagent de l'eau, par un large pore du sommet de leurs feuilles.

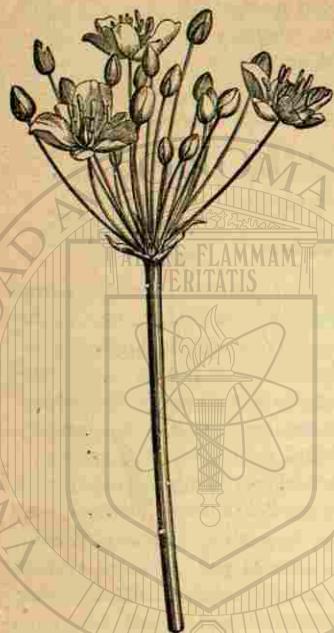


Fig. 83. — Inflorescence du *Butomus umbellatus*.

APÉRISPERMÉES INFEROVARIÉES

Hydrocharidées

Caractères. — Herbes aquatiques, vivaces, stolonifères, quelquefois gemmipares, ordinairement submergées-nageantes, à rhizome court, ou allongé et cylindrique articulé-nouveaux; feuilles radicales, parfois caulinaires, opposées ou verticillées, flottantes, émergées ou submergées, à préfoliation convolutive et à pétiole souvent phyllodique; fleurs dioïques, rarement hermaphrodites (*Udora*), incluses d'abord dans une spathe; périante à 6 divisions

bisériées: les externes sépaloïdes, les internes pétaoloïdes, à préfloraison tordue-plissée, rarement nulles (*Vallisneria*); fleurs mâles à 3-6-9-12 étamines; anthères introrsés, rarement extrorsés, (*Hydrocharis*); fleurs femelles et hermaphrodites ordinairement solitaires; ovaire à 1 loge ou à 6-8-9 loges pluriovulées; ovules ascendants, orthotropes, à placentation pariétale; 1 style surmonté de 3-6 stigmates; fruit submergé, en général côtelé, coriace-subcharnu, à 1 loge, ou à plusieurs loges plus ou moins complètes; graines nombreuses, sur des placentas pariétaux pulpeux; testa membraneux; embryon droit.

Genres: *Udora*, *Anacharis*, *Vallisneria*, *Stratiotes*, *Hydrocharis*, etc.

Habitat. — Plantes rarement marines (*Enhalus*), vivant dans les eaux douces et tranquilles des climats tempérés. La *Vallisneria* gêne la navigation dans certains canaux; il en est de même de l'*Udora verticillata* (*Elodea canadensis*) venu d'Amérique en Europe.

Usages. — Les *Hydrocharidées* sont mucilagineuses et un peu astringentes; les tubercules et les fruits des *Enhalus* sont employés dans l'alimentation, aux Célèbes; les fibres de leurs feuilles sont textiles.

Orchidées (fig. 84-85).

Caractères. — Plantes terrestres ou épiphytes, vivaces, à souche tuberculeuse ou rhizomatique, acaules ou caulescentes, le

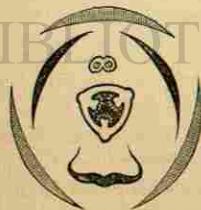


Fig. 84. — Diagramme d'une fleur d'*Orchis*.



Fig. 85. — *Orchis mascula*, d'après Moquin-Tandon.

plus souvent herbacées; feuilles simples, alternes, engainantes à la base; inflorescence indéfinie (épi, grappe, panicule, etc.), rarement portée sur le milieu de la feuille (*Pleurothallis*), quelquefois formée d'une seule fleur; fleurs de forme très-variable; périanthe à 6 divisions: 3 extérieures généralement pétaoloïdes, 3 intérieures, dont la supérieure (*Labelle*), souvent éperonnée, est devenue inférieure par la torsion de l'ovaire ou du pédicelle et présente, selon l'espèce, les formes les plus diverses; 3 étamines, dont généralement les deux supérieures avortent; quelquefois, au contraire, celles-ci existent (*Cypripedium*), tandis que l'inférieure avorte: ces étamines (une ou deux) se soudent avec le style, en une masse appelée le *Gynostème*; anthère sessile, très-grosse, 1-2-4-loculaire, parfois subdivisée, par des cloisons transversales, en un certain nombre de

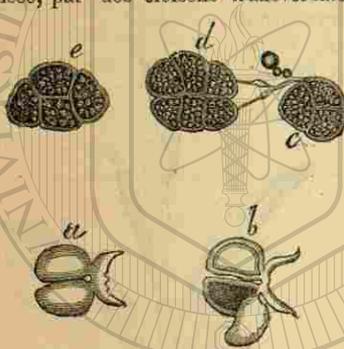


FIG. 86. — Masses polliniques du *Mazillaria petiolaris*.

logettes; pollen pulvérulent (*Epipactis*), ou sectile (*Orchis*), ou enfin solide (*Malaxis*) et toujours aggloméré dans chaque loge de l'anthère (fig. 86), en une ou plusieurs masses nommées *Pollinies*. Ces masses (v. t. I, p. 198, fig. 270) se prolongent fréquemment en un appendice, appelé *Caudicule*, qui se termine souvent par une glande visqueuse de forme variable (*Rétinacle*), soit nue, soit

enfermée dans un repli membraneux du style (*Bursicule*). Les étamines avortées sont remplacées par des *staminodes*. Ovaire 1-loculaire, souvent tordu, composé de trois carpelles à placentation pariétale et dont la déhiscence s'effectue en 6 ou en 3 valves; celles-ci portent les graines sur leur milieu, comme dans la déhiscence loculicide, et laissent en place les 3 nervures médianes des carpelles, réunies en châssis par leur base et par leur sommet; style simple; stigmate oblique, concave, mucilagineux. Graines très-petites, contenant un embryon apérispermé, que recouvre un testa réticulé, lâche (*Vanilla*), quelquefois crustacé, noir; cette structure donne aux graines l'apparence de sciure de bois, d'où leur nom de *scobiformes*.

Les Orchidées présentent parfois, sur la même inflorescence, des

* a, logettes fermées; b, logettes ouvertes, dont l'une a son opercule retourné; c, d, e, masses polliniques, isolées ou réunies par des filaments mucilagineux.

fleurs dimorphes (*Vanda Lowii*, etc.) ou même de trois formes différentes (*Myanthus*, etc.).

On en connaît plus de 400 genres, comprenant au moins 3,000 espèces et répartis en 7 tribus de la manière suivante :

Une anthère; stigmate oblique, indivis Plantes	en général épiphytes; pollen cohérent en masses céraées. . .	pas de caudicule, ni de rétina- cle; un pseudo-bulbe.	MALAXIDÉES.
Un général torré- tro; pollen	composé de petites masses réunies en 2 linies, par un axe arachnoïde élastique, ag- glutiné à un rétinaclé; racines tubéreuses. . .	OPHRYDÉES.	
			sub-pulvé- rulent, sans caudicule et
à granules lâchement cohérents; un rétinaclé; racines fascicu- lées, fibreuses ou tubéreuses. . .	NÉOTTIÉES.		
		Deux anthères, stigmaté à 3 aréoles opposées aux étamines; pollen granuleux, devenant pulvéacé.	CYPRIPÉDIÉES.

Voici les principaux genres de ces tribus :

MALAXIDÉES: genres: *Pleurothallis*, *Stelis*, *Liparis*, *Malaxis*, *Dendrobium*, etc.

EPIDENDRÉES: genres: *Cælogyne*, *Isochilus*, *Epidendrum*, *Lælia*, *Phajus*, *Bletia*, etc.

VANÉES: genres: *Vanda*, *Angraecum*, *Oncidium*, *Maxillaria*, *Catase-
tum*, etc.

OPHRYDÉES: genres: *Orchis*, *Ophrys*, *Satyrion*, *Anacamptis*, *Aceras*, *Serapias*, etc.

ARÉTHUSÉES: genres: *Limodorum*, *Cephalanthera*, *Vanilla*, etc.

NÉOTTIÉES: genres: *Listera*, *Noctia*, *Epipactis*, *Spiranthes*, etc.

CYPRIPÉDIÉES: genres: *Cypripedium*, *Uropedium*.

Habitat. — Plantes en général des forêts intertropicales, surtout nombreuses en Amérique; les espèces terrestres habitent principalement les régions tempérées de l'hémisphère Nord; une espèce (*Calypso borealis*) atteint le 68° de latitude boréale.

Usages. — Elles fournissent peu de produits utiles; les *vanilla planifolia*, *claviculata*, etc., donnent leurs fruits, connus sous le nom de *vanille*; les feuilles de *Faham* (*Angraecum fragrans*) ont une odeur et une saveur agréables et sont employées comme excitantes; celles de l'*Aceras anthropophora*, légèrement fermentées, ont les mêmes propriétés. Les bulbes de plusieurs Ophrydées sont usités comme analeptiques, sous le nom de *Salep*.

Apostasiées

Caractères. — Herbes vivaces, à tige simple ou rameuse, à feuilles alternes, graminiformes, engainantes, à fleurs hermaphrodites, régulières ou non, très-petites: périanthe à 6 divisions pétaoloïdes, 2-sériées; 3 étamines adnées au style, dont une souvent stérile ou

nulle; anthères introrses, à pollen granuleux; ovaire triloculaire, polysperme, à placentation axile; capsule 3-loculaire, à déhiscence loculicide; graines très-petites.

Genres: *Apostasia*, *Neuwiedia*.

Habitat. — Plantes de l'Inde et des îles voisines.

Burmanniacées

Caractères. — Herbes annuelles ou vivaces, terrestres ou parasites (?), grêles, souvent blanchâtres ou rosées, généralement aphyllés; fleurs hermaphrodites, en cyme bifide; périanthe pétaloïde, tubuleux, parfois gibbeux, à 6 divisions: les internes, petites; les externes, parfois très-longues; 3-6 étamines libres ou monadelphes, insérées sur le périanthe et à anthères introrses; ovaire polysperme, uniloculaire et à 3 placentas pariétaux, ou triloculaire et à placentas axiles; style simple, à 3 stigmates 2-3-fides; capsule à 3 angles ou 3 ailes, membraneuse, uniloculaire, ou 3-loculaire, à déhiscence transversale ou pixidaire; graines nombreuses, scobiformes, à embryon très-petit, celluléux, indivis.

On leur réunit plusieurs genres, disposés selon les sections suivantes:
BURMANNIÉES. — Plantes terrestres et feuillées, ou décolorées et aphyllés; segments externes du périanthe ailés; 3 étamines oppositipétales; ovaire 3-loculaire: *Burmannia*, *Gonyanthes*, *Nephyrodium*.

APTÉRANTHÉES. — Plantes décolorées, aphyllés; périanthe non ailé; 3 étamines; ovaire 1-loculaire: *Apteria*, *Dietyostegia*, *Gymnosiphon*, etc.

THISMÉES. — Plantes décolorées, aphyllés; périanthe non ailé, régulier ou gibbeux; 6 étamines monadelphes ou libres; ovaire 1-loculaire; capsule à déhiscence transversale: *Thismia*, *Ophiomeris*.

STÉNOMÉRIDIÉES. — Plantes vertes, feuillées, sarmenteuses; feuilles cordiformes; 6 étamines; ovaire 3-loculaire; capsule linéaire, triquète: *Stenomeris*.

TRIURIDÉES. — Plantes décolorées, monoïques; 6 étamines; ovaires nombreux, libres, 1-ovulés, à style basilaire: *Sciaphila*, *Hexuris*, *Triuris*.

Habitat. — Usages. — Plantes tropicales d'Asie et d'Amérique, quelques-unes de Madagascar, vivant dans les lieux humides et gramineux (Burmanniées) ou sur les débris végétaux des grandes forêts. Elles sont légèrement amères-astringentes.

MONOCOTYLÉDONES PÉRISPERMÉES

Les familles de ce groupe se partagent en deux catégories, selon que leur ovaire est supère ou infère. Celles de la première catégorie forment deux subdivisions, selon que leur fleur est pourvue ou dépourvue de périanthe.

Monocotylédones périspermées, à ovaire supère, apérianthées

hermaphrodites; 1-2-étamines; ovaire 1-loculaire, à 1 ou plusieurs ovules dressés; plantes flottantes, très-petites, à tige et feuilles confluentes en une foule.	LEUCAGIÉES.
engainantes, dilaté et réticulé et à préfoliation convolvutive; base; ovules généralement dressés; plantes en général terrestres.	AROIÉES.
non épineuses, linéaire, parallélomervi; drupe ou fruit sec; ovule pendant; plantes généralement aquatiques ou palustres.	TYTHACIÉES.
ordinairement non pennées, ni à limbe.	PANDANÉES.
équilatères, à dioïques; 1-3 ovules; drupes fibreuses, en phalanges cohérentes; arborescentes ou arbustes.	FREYCIÉES.
bords souvent épineux; fleurs polygames; ovules nombreux, à placentation pariétale; plantes ordinairement radicantes ou sarmenteuses.	PURVÉLÉPHIARIÉES.
non pennées, spathe.	NIACIÉES.
dubelliformes, pennées; spathe.	CYLIANTHÉES.
portées sur un spadice (<i>Spadicées</i>), et	CYPERACÉES.
diïques, monoïques ou polygames, rarement hermaphrodites; feuilles.	GRAMINÉES.

Périanthe nul ou rare; fleurs

non portées sur un spadice et situées à l'aisselle de bractées écail-
 lées ou glumes (*Glumacées*).
 une seule écaille pour chaque fleur; tige pleine; feuilles
 en général tritiques, à graine entière.
 deux écailles pour chaque fleur; chatone; feuilles dis-
 tiques, à gaine fendue.

PÉRISPERMÉES A OVAIRE SUPÈRE APÉRIANTHÉES

Lemnacées

Caractères. — Plantes herbacées, très-petites, flottantes, réduites, soit à de petits granules, soit à des disques lenticulaires ou obovales, soit à des membranes disposées à angle droit les unes par rapport aux autres; nouveaux individus naissant des fentes latérales de la fronde-mère; racines simples ou fasciculées, portées à la face inférieure des frondes et pourvues d'une pilorhize lâchement engainante (*coiffe*); fleurs nues ou incluses dans une spathe urcéolée-membraneuse, constituées par 1-2 étamines et 1 pistil sessile; anthères biloculaires, à pollen muriqué; ovaire 1-loculaire, 1-multi-ovulé; stigmate infundibuliforme; fruit 1-2-sperme (fig. 87), indéhiscence ou polysperme et à déhiscence transversale; albumen charnu ou nul; embryon axile, droit.

Genres : *Lemna*, *Spirodela*, *Telmatophaea*, *Grantia*, *Wolffia*.

Habitat. — Habitent les eaux stagnantes, surtout des régions tempérées.

Caractères. — Plantes en générales herbacées, vivaces, soit acaules et pourvues d'un rhizome ou d'un tubercule, soit arborescentes, ou sarmenteuses, ou grimpant à l'aide de racines adventives; parfois vivipares (*Remusatia vivipara*) ou nageantes (*Pistia*); feuilles alternes, pétiolées, engainantes, le plus souvent réunies au sommet du rhizome ou de la tige, entières ou découpées, cordiformes ou hastées, à nervures palmées, ou pédalées, ou peltées; spadice (fig. 88, p. 418) simple, sessile ou stipité, couvert de fleurs ou stérile au sommet, entouré par une spathe unifoliée; fleurs rarement hermaphrodites, sessiles, contiguës ou séparées, les femelles ordinairement inférieures; périanthe ordinairement nul dans les fleurs unisexuées, 4-5-6-8-phylle, ou 5-8-fide dans les fleurs hermaphrodites; étamines nombreuses, libres ou cohérentes, à anthères extrorses, 2-loculaires; pollen parfois agglutiné; ovaires agrégés, distincts ou cohérents, 1-loculaires, ou à plusieurs loges fausses, par suite de

Aroïdées

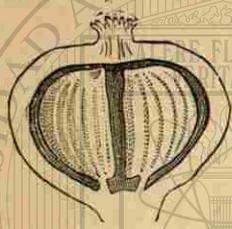


FIG. 87. — Coupe longitudinale du fruit du *Lemna gibba* (fortement grossi).

Tableau des Aroïdées

Fleurs hermaphrodites, ou mâles et femelles sur le même spadice; périnthées ou nues (CALLACÉES); spadice couvert de fleurs	hermaphrodites, périnthées; spathe	hermaphrodites; rhizome articulé; feuilles éri- siformes,	ACONITIDÉES
	libre ou adhé à la spathe, qui est	herbacées; ovules basilaires, ou horizontaux, ou pendants, jamais orthotropes; tige parfois nulle, souvent sarmenteuse ou grimpante, feuilles alternes, simples ou penni-palmi-séquées, à segments parfois pédalés,	ORONTIACÉES
	libre, stérile ou non au sommet; fleurs mâles et femelles séparées par des organes rudimentaires; tige ou existante, parfois grimpante; feuilles pelti-palmi-nervées; apothé ordinairement d'odeur suave	hermaphrodites et femelles; spathe colorée; ovules <i>dorsaux</i> , anatropes ou campulitropes; rarement stérile au sommet; fleurs mâles et femelles contiguës; rhizome noueux; plantes acutées ou caulescentes,	CALLIÉS
	libre et saillant, ou inclus et soudé à la spathe par son sommet; fleurs mâles et femelles séparées par des organes rudimentaires; rhizome ordinairement tubéreux ou épais; feuilles entières, cordiformes, ou hastées, et sagittées, ou palmi-pédal-pariltes; spathe généralement violettes, fétide,	stérile au sommet, qui est claviforme, ou flagelliforme, ou globuleux et fructifère; fleurs mâles et femelles nombreuses, quelquefois séparées par des organes rudimentaires; rhizome ordinairement tubéreux ou épais; feuilles entières, cordiformes, ou hastées, et sagittées, ou palmi-pédal-pariltes; spathe généralement violettes, fétide,	ANAPORÉES
Fleurs dielines, séparées (ARACÉES); spadice	libre, stérile ou non au sommet; fleurs mâles et femelles séparées par des organes rudimentaires; tige nulle ou existante, parfois grimpante; feuilles pelti-palmi-nervées; apothé ordinairement d'odeur suave	separées des fleurs mâles; carpelles nombreux, verticillés, soudés en un ovaire pluriloculaire; plantes palmées ou arénicoles, à rhizome stolonifère; feuilles unincrées ou palmi-nervées, lan- céolées, déimercées à la base ou sagittées,	DRACONCULINÉES
	soudé à la spathe, fleur femelle solitaire, séparée des fleurs mâles; plantes aquatiques, flottantes et stolonifères, ou terrestres et à rhizome tubéreux; feuilles entières, flurinnervées,	separées des fleurs mâles; carpelles nombreux, verticillés, soudés en un ovaire pluriloculaire; plantes palmées ou arénicoles, à rhizome stolonifère; feuilles unincrées ou palmi-nervées, lan- céolées, déimercées à la base ou sagittées,	COLOCASIÉES
			CAYTACONYNÉES
			PISTIACIÉES

développement des placentaires pariétaux; ovules basilaires ou pariétaux, dressés, ou ascendants, ou pendants, orthotropes ou campulitropes, rarement anatropes; baie; albumen farineux, rarement nul.

Les Aroïdées se divisent en deux tribus et huit sections, distribuées de la manière suivante (v. p. 117) :

Voici les genres les plus importants rapportés à leurs sections :

ACOROÏDÉES : *Acorus*, *Gymnostachys*.

ORONTIACÉES : *Orontium*, *Dracontium*, *Anthurium*, *Pothos*, etc.

CALLÉES : *Calla*, *Monstera*, *Scindapsus*, *Tornelia*.

ANAPORÉES : *Richardia*, *Aglaonema*, *Dieffenbachia*, etc.

COLOCASIÉES : *Colocasia*, *Caladium*, *Acontias*, etc.

DRACONCULINÉES : *Arisarum*, *Arisema*, *Arum*, *Dracunculus*, etc.

CRYPTOCORYNÉES : *Cryptocoryne*, *Stylochaton*, *Lagenandra*.

PISTIACÉES : *Pistia*, *Ambrosinia*.

Habitat. — Les Aroïdées habitent surtout la zone torride, en Amérique et en Asie, principalement dans l'hémisphère Nord. Les Orontiées et les Callacées sont les plantes les plus arctiques de cette famille et le *Calla palustris* s'avance, en Europe, jusqu'au 64° parallèle. Les *Arum* sont surtout de la région méditerranéenne Est. L'*Acorus Calamus*, de l'Asie septentrionale, s'est naturalisé en Europe.

Usages. — On sait que le spadice des Aroïdées dégage de la chaleur au moment de la floraison. A ce même moment, certaines de ces plantes exhalent une odeur repoussante (*Dracunculus crinitus*), tandis que d'autres ont une odeur suave (*Richardia ethiopica*). Toutes sont plus ou moins acres et le *Lagenandra toxicaria* est même un poison violent. Les rhizomes des Colocasiées sont souvent alimentaires (*Colocasia antiquorum*, *C. himalayensis*, *Peltandra virginica*, etc.). On mange aussi les spadices savoureux du *Tornelia fragrans*, les turions du *Xanthosoma sagittifolium* (Chou caraïbe). La féculé des *Arum* et des *Calla*, bien lavée, fournit le *Sagou de Portland*. Le Taro (*Coloc. macrorhiza*) abonde dans l'Océanie.

Le rhizome de l'*Acorus Calamus* est aromatique. Enfin, on emploie en guise de cordes, pour lier la Salsepareille, sous le nom d'*Imbé*, *Oumbé*, etc., les racines adventives de diverses Aroïdées, entre autres celles du *Phyllodendron*.

Typhacées.

Caractères. — Herbes aquatiques ou plantes à rhizome ram-

* a, fleurs femelles; b, fleurs mâles; m, masse terminale.



Pl. 88. — Spadice du *Dracunculus vulgaris*, sans spathe.

pant; tiges cylindriques, pleines, parfois rameuses; feuilles engainantes, alternes, surtout radicales; fleurs nues, sur un spadice monoïque, soit en tête (*Sparganium*), soit en épi dense, continu ou interrompu (*Typha*), les supérieures mâles, les inférieures femelles; étamines nombreuses, accompagnées de soies ou d'écaillés; ovaire accompagné de soies ou de squamules, sessiles ou stipités, à 1-2 loges 1-ovulées; ovule anatrophe, pendant; fruit sec (*Typha*) ou drupacé (*Sparganium*), à endocarpe subligneux (*Sparganium*) ou coriacé (*Typha*); albumen farineux ou charnu, copieux; embryon droit.

Genres : *Typha*, *Sparganium*.

Habitat. — Les *Typha* habitent les régions tropicales et extratropicales du globe et se trouvent surtout dans l'hémisphère Nord. Les *Sparganium* croissent principalement dans les pays froids et tempérés.

Usages. — Le rhizome des *Typha* est réputé astringent et anti-dysentérique; leurs tiges et leurs feuilles servent à couvrir les toits des chaumières.

Pandanées

Caractères. — Arbrisseaux ou arbres, simples ou rameux, annelés, soutenus par de fortes racines adventives; feuilles imbriquées sur trois rangs, linéaires-lancéolées, à bords souvent épineux, portés à l'extrémité des rameaux; fleurs nues, dioïques, couvrant des spadices simples (*femelles*) ou thyrsoides (*mâles*), à spathes herbacées ou colorées; étamines nombreuses; ovaire solitaire, ou nombreux et en phalanges rectilignes, 1-loculaires; ovule solitaire, anatrophe sur un placenta pariétal, ou 3 ovules orthotropes (?); drupes fibreuses, en phalanges cohérentes; endocarpe osseux; albumen charnu, dense; embryon basilaire, droit.

Genres : *Pandanus*, *Souleyetia*, *Heterostigma*, etc.

Habitat. — Les Pandanées habitent le littoral de l'Asie, de Madagascar, de l'Afrique occidentale, des îles du Pacifique, etc.

Usages. — Les feuilles des *Pandanus* servent à faire des nattes; le fruit d'un *Bryantia* (*B. butyrophora*) sécrète une sorte de beurre alibile.

Freycinétiées.

Caractères. — Plantes radicales, ou sarmenteuses, parfois arborescentes, à port de *Pandanus*; feuilles étroites, engainantes, d'abord équitantes, dentées-épineuses sur les bords; spadice terminal, rarement latéral, polygame-dioïque, couvert de fleurs nues et à spathe ordinairement jaune ou rouge; fleurs mâles en pompon, à étamines nombreuses, distinctes ou groupées par 2-3; fleurs femelles à ovaires nombreux, 1-loculaires, pluri-ovulés, accompagnés d'étamines stériles; ovules anatropes, sur 3 placentaires alternes aux stigmates, qui sont sessiles et distincts; baies agrégées; albumen charnu, dense; embryon droit.

Genre unique : *Freycinetia*.

Habitat. — Végétaux des grandes îles du Pacifique, de la Nouvelle-Zélande, du Nord de l'Australie, etc.

Nipacées.

Caractères. — Plantes palmiformes, à stipe court, inerme, épais, spongieux en dedans; feuilles terminales, vastes, penniséquées, à pennules étroites; spadice monoïque, d'abord dressé, puis penché, à spathe polyphyllé. Fleurs mâles jaunâtres, munies d'une bractée, en chatons latéraux cylindriques, formées par 3 sépales, 3 pétales et 3 étamines, à filets cohérents et à anthères didymes. Fleurs femelles apérianthées, à 3 carpelles distincts, avec 3 stigmates sessiles; drupes brun marron, en capitule terminal, turbinées, anguleuses, 1-spermes; albumen cartilagineux, creux; embryon basilaire.

Genre unique : *Nipa*.

Habitat. — Usages. — Plantes des marécages et des estuaires des grands fleuves de l'Inde et des Moluques. La graine germe dans le fruit, puis celui-ci tombe dans la mer, qui le transporte au loin; les graines non mûres sont peu sapides, mais comestibles.

Phytéléphasiées.

Caractères. — Végétaux palmiformes, acaules ou caulescents, à feuilles très longues, pennées, ramassées au sommet de la tige; fleurs monoïques ou polygames-dioïques, serrées sur des spadices simples, claviformes ou cylindriques, à spathe monophylle (*Phytelephas*) ou diphyllé (*Wettinia*); périanthe à folioles 2-sériées, inégales; étamines nombreuses, à anthères apiculées; ovaire à 4 loges 1-ovulées (*Phytelephas*), ou 1-loculaire, 1-ovulé (*Wettinia*); style terminal (*Phytelephas*) ou basilaire (*Wettinia*); drupes agrégées; albumen copieux, éburné.

Genres : *Phytelephas*, *Wettinia*.

Habitat. — Plantes du Pérou. L'albumen du *Phytelephas*, d'abord comestible, durcit tellement en mûrissant, qu'on l'emploie aux mêmes usages que l'ivoire, d'où son nom d'*Ivoire végétal*.

Cyclanthées.

Caractères. — Plantes acaules ou à tige demi-ligneuse, souvent grimpeuse et à racines adventives épiphytes ou terrestres; feuilles alternes ou distiques, coriaces-flabelliformes, entières ou 2-3-5-partites; spadice monoïque, cylindrique, couvert de fleurs denses et à spathe 4-3-phyllé, imbriquées; fleurs mâles en 4 phalanges accompagnant les femelles (*Carludovica*), ou les mâles et les femelles en cycles alternatifs (*Cyclanthus*); fleurs mâles et femelles

périanthées (*Carludovica*), ou non (*Cyclanthus*); étamines en 4 phalanges oppositi-sépales; ovaire 1-loculaire, 2-4-lobé, pluriovulé, à 4 placentas pariétaux; ovules anatropes; syncarpe baccien, autour duquel s'enroule, en 3-4 lambeaux, l'écorce de la base du spadice; albumen corné; embryon basilaire, droit.

Genres : *Cyclanthus*, *Carludovica*.

Habitat. — Plantes de l'Amérique tropicale.

Usages. — Les spadices de plusieurs *Cyclanthus* ont une odeur suave de vanille et de cannelle mêlées. Les jeunes feuilles du *Carludovica palmata* fournissent les éléments des *chapeaux* dits de Panama ou de Guayaquil.

Graminées.

Caractères. — Plantes herbacées, quelquefois ligneuses, annuelles ou vivaces, à tige rarement pleine (Canne à sucre, Maïs), plus souvent formée par un axe creux (*Chaume*), fermé de distance en distance par des cloisons, qui correspondent aux nœuds foliaires; feuilles distiques, à gaine fendue, pourvues, au point où le limbe se sépare de la gaine, d'une membrane de forme variable, appelée *Ligule* et qu'on a comparée à une stipule intra-axillaire; inflorescence toujours composée de petits épis (*Épillets*), qui portent une ou plusieurs fleurs et sont sessiles ou pédicellés.

L'inflorescence est très-rarement un épi véritable; presque toujours elle forme une panicule, tantôt lâche et vaste (*Agrostis*), tantôt resserrée au point de devenir spiciforme (Blé, Orge).

Chaque épillet est entouré, à sa base, par deux bractées opposées, non insérées au même niveau (*Glumes*, fig. 89).

Une fleur isolée se compose des parties suivantes (fig. 90) :

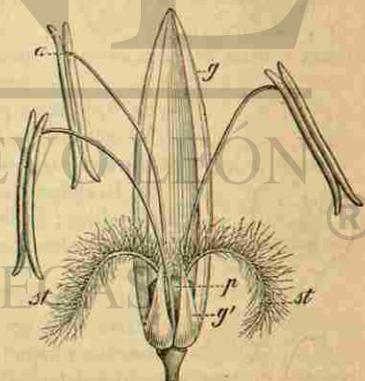
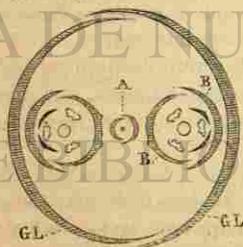


FIG. 89. — Diagramme d'un épillet d'avoine. FIG. 90. — Fleur isolée de *Lolium perenne* 6/1

* GL, glumes entourant 3 fleurs, dont 2 fertiles, 1 stérile; B, A-B, glumelles; les deux glumelles sont situées sur les côtés de l'étamine externe.

* g, floscule interne et parinerviée de la glumelle, la floscule imparinerviée a été enlevée; g', glumellules; a, anthères; p, pistil; st, st', stigmates plumbeux.

1° Deux folioles paléacées, ou bractées (*Glumelles*) : l'une externe, aiguë ou surmontée d'une arête, continuation de la nervure médiane; l'autre interne, c'est-à-dire, appuyée par son dos à l'axe de l'épillet, plus molle et pourvue de deux nervures terminées chacune par une pointe courte. La présence de ces deux nervures avait fait regarder cette foliole, comme formée de deux feuilles soudées, ce qui permettait de considérer les glumelles comme un calice de trois pièces. Cette hypothèse, émise par Robert Brown et adoptée par Schleiden, a été renversée par H. von Mohl, qui fit voir que les valves de la glumelle sont formées chacune par une seule feuille, et appartiennent à deux degrés de végétation.

2° Deux paillettes collatérales (*Glumellules*), très petites, molles, dont l'intervalle correspond à la glumelle externe; quelquefois (*Bambusées*), il en existe une troisième, qui se place à la base de la glumelle interne. Ces paillettes peuvent être plus aisément comparées à une enveloppe périanthique; elles constitueraient la corolle, dans l'hypothèse de R. Brown et de Schleiden.

3° Trois étamines, dont une opposée à la glumelle interne. Quelquefois, les étamines sont réduites à deux (*Anthoxantum*), ou bien à une seule (*Nardus*). D'autres fois, le nombre en est augmenté: il y en a quatre dans les *Tetarrhena*, six dans les *Oryza*, dix-huit à quarante dans les *Pariana*.

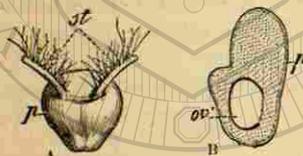


FIG. 91. — Ovaire du *Lolium perenne* *.



10. 92. — Embryon grossi, détaché du péricarpe d'une Graminée, du genre Avoine (*Avena*).

4° Un ovaire simple, uniloculaire, monosperme, surmonté de deux (fig. 91), rarement de trois styles, à stigmate plumeux. Ce fait de deux styles portés sur un ovaire simple se retrouve dans une famille fort éloignée, les Synanthérées.

Les Graminées sont le plus ordinairement hermaphrodites; quelques-unes, toutefois, sont unisexuées et alors en général monoïques, rarement polygames.

Le fruit est un caryopse. L'embryon (fig. 92) est extraire et placé à la base d'un péricarpe farineux, sur lequel il est appliqué, au moyen d'une expansion latérale de la tigelle. Cette expansion offre la forme d'un écusson, d'où le nom de *Scutel-*

* A. — Ovaire, p. vu de face et avec la base des deux stigmates plumeux st. — B. — L'ovaire du même vu de côté et sur une coupe longitudinale, pour montrer en place l'ovule, ov', et le grand épaississement supérieur des parois ovariennes, p (10/1).

lum, qui lui fut donné par Goertner; Richard l'appela *Hypoblaste*. La face antérieure ou externe de l'embryon présente deux extrémités libres: une supérieure, qui est le cotylédon unique, au-dessous duquel se voit la fente *gemmaire*; une inférieure, qui est la radicule (v. t. I, p. 233, fig. 365).

Nous avons dit ailleurs que la radicule est en réalité un collet; ceci est surtout manifeste chez les Graminées, dont la radicule ne s'allonge jamais en racine.

La famille des Graminées a été divisée en 13 tribus: (v. p. 124).

Voici les noms des principaux genres rapportés à leurs tribus.

- ANDROPOGONÉES: *Andropogon*, *Sorghum*, *Saccharum*, etc.
 PANICÉES: *Paspalum*, *Panicum*, *Setaria*, *Digitaria*, *Pennisetum*, etc.
 ORYZÉES: *Oryza*, *Leersia*, *Anomochloa*, etc.
 PHALARIDÉES: *Anthoxanthum*, *Phalaris*, *Lygeum*, *Zea*, *Coix*, etc.
 PHLEINÉES: *Phleum*, *Alopecurus*, *Mibora*, *Crypsis*, etc.
 AGROSTIDÉES: *Polypogon*, *Agrostis*, *Chaturus*, *Gastridium*, etc.
 STIPÉES: *Milium*, *Macrochloa*, *Stipa*, *Aristida*, etc.
 ARONINÉES: *Calamagrostis*, *Arundo*, *Ampelodesmos*, *Phragmites*, etc.
 CHLORIDÉES: *Cynodon*, *Chloris*, *Eleusine*, etc.
 PAPPOPHORÉES: *Echinaria*, *Sesleria*.
 AVÉNÉES: *Aira*, *Lagurus*, *Trisetum*, *Holcus*, *Avena*, etc.
 FESTUCÉES: *Poa*, *Glyceria*, *Briza*, *Melica*, *Molinia*, *Koeleria*, *Dactylis*, *Cynosurus*, *Festuca*, *Bromus*, *Bambusa*, etc.
 TRITICÉES: *Lolium*, *Hordeum*, *Secale*, *Triticum*, *Aegilops*, *Nardus*, *Rottboellia*, etc.

Habitat. — Usages. — La famille des Graminées est cosmopolite; elle renferme un très grand nombre d'espèces, la plupart herbacées et servant d'aliments aux herbivores; leurs fruits sont en général remarquables, par la quantité d'amidon et de matières azotées qu'ils contiennent. Le suc inclus dans les cellules de la moelle est riche en sucre, surtout dans la Canne à sucre, le Sorgho, le Maïs, les jeunes pousses de plusieurs Bambous (*Bambusa arundinacea* et *B. verticillata*). Les entre-nœuds des tiges renferment souvent des concrétions siliceuses, analogues à l'opale et nommées *Tabaschirs*. Quelques espèces sont médicinales: le Chiendent (*Triticum repens*, *Cynodon dactylon*, etc.) est réputé apéritif; l'Orge sert à la préparation de la bière, et sa tisane passe pour rafraîchissante; le Riz est un émoullient: on en retire, par fermentation dans l'eau et distillation, un alcool appelé *Arak*. On sait que les semences des Graminées alimentaires fournissent un alcool de mauvais goût, nommé *Alcool de grains*. Les *Andropogon* ont des racines aromatiques: *Vérier* (*A. muricatus*), faux Spicanard (*A. Nardus*, *A. horvinkusa*, etc.); ou des feuilles odorantes (*A. Schœnanthus*, *A. triphorum*). Tout le monde connaît les nombreux usages des Bambous (*Bambusa*). Les espèces armées d'arêtes (*Calamagrostis*, *Stipa*) ne peuvent être broutées sans danger; le *Bromus catharticus* est purgatif; l'Ivraie (*Lolium temulentum*), la Mélisse bleue (*Melica caerulescens*) et surtout le Pignon (*Festuca quadridentata*) sont des graminées vénéneuses. Enfin, le *Lygeum spartum* et le *Macrochloa tenacissima* sont usités dans la sparterie et pour la fabrication du papier.

Tableau des Graminées

stigmates ordinaires ou subsessiles, sortant de la fleur :	sur les côtés ; épillets tous fertiles, en panicule raméuse, étalée, ou spiciforme, rarement en grappe ou en épi, 2-multiple ; fleur supérieure ou inférieure souvent nulle ou rudimentaire ; glumelle inférieure ordinairement aristée, à arête ordinairement dorsale, acronillée et torde.	AVENÉES.
stigmates ordinaires ou subsessiles, sortant de la fleur :	sur les côtés ou vers la base ; épillets fertiles, en panicule raméuse ou spiciforme, multiflores ou à 1-fleur hermaphrodite, avec ou sans rudiment pédonculaire d'une fleur supérieure ; fleurs ordinairement entourées de longs poils ; glumelle inférieure aristée ou mutique.	ARONDIACÉES.
stigmates ordinaires ou subsessiles, sortant de la fleur :	vers la base ; épillets fertiles, en panicule raméuse étalée ou spiciforme, rarement en grappe ou en épi, bis-multiple ; fleur supérieure ou inférieure rudimentaire ou nulle ; glumelle inférieure mutique ou pourvue d'une arête non torde.	FESTUCÉES.
stigmates ordinaires ou subsessiles, sortant de la fleur :	pourvue, au sommet, d'une arête simple ou 3-fide, rarement mutique ; épillets fertiles, subcylindriques ou comprimés, en panicules ; une seule fleur hermaphrodite.	STIPACÉES.
stigmates ordinaires ou subsessiles, sortant de la fleur :	pourvue d'une arête ordinairement dorsale ou mutique ; épillets fertiles plus ou moins comprimés, en panicules ; une seule fleur hermaphrodite, parfois avec un rudiment pédonculaire.	ACROSTACHYDÉES.
stigmates ordinaires ou subsessiles, sortant de la fleur :	panicule raméuse ou spiciforme ; une seule fleur hermaphrodite, parfois avec un rudiment pédonculaire ; forme d'une deuxième fleur supérieure.	FURCULACÉES.
stigmates ordinaires ou subsessiles, sortant de la fleur :	sur les côtés ou vers la base ; glumelle inférieure aristée au sommet ou au dessous, ou mutique ; épillets fertiles, rarement polygames, sessiles ou subsessiles ; 1-2-multiple ; fleur supérieure ordinairement avortée.	PHALARIDÉES.
stigmates ordinaires ou subsessiles, sortant de la fleur :	sur les côtés ou vers le sommet ; glumelle inférieure de la fleur fertile regardant la glume inférieure ; épillets hermaphrodites, monoïques ou polygames, en panicule spiciforme, à 2 fleurs (hermaphrodites, mâles ou femelles), ou 2-3 fleurs la supérieure seule fertile.	ANDROPOGONACÉES.
stigmates ordinaires ou subsessiles, sortant de la fleur :	polygames, le median fertile, les latéraux mâles ou neutres, très-rarement tous fertiles (les fertiles à une fleur hermaphrodite, avec une fleur inférieure mâle ou neutre), en panicule spiciforme ou raméuse ; quelques-uns digites, rarement en grappe spiciforme ; glumes subégales, ou l'inférieure plus grande ; glumelle inférieure de la fleur fertile regardant la glume supérieure.	PANICULACÉES.
stigmates ordinaires ou subsessiles, sortant de la fleur :	1, avec une fleur inférieure mâle ou neutre ; panicule spiciforme ou raméuse, quelques-uns digites, regardant la supérieure ; 4, avec ou sans rudiment pédonculaire d'une fleur ; épillets comprimés, en panicule spiciforme ou en épi ; glumes inégales ou sub-égales, aussi longues ou plus longues que la fleur ; glumelle inférieure regardant la glume inférieure.	PALÉINÉES.
stigmates ordinaires ou subsessiles, sortant de la fleur :	1, avec une fleur inférieure mâle ou neutre ; panicule spiciforme ou raméuse, quelques-uns digites, regardant la supérieure ; 4, avec ou sans rudiment pédonculaire d'une fleur ; épillets unilatéraux, digites ou paniculés ; glumes inégales ; glumelle inférieure regardant la glume inférieure.	CLADOCÉES.
stigmates ordinaires ou subsessiles, sortant de la fleur :	1, avec une fleur inférieure mâle ou neutre ; panicule spiciforme ou raméuse, quelques-uns digites, regardant la supérieure ; 4, avec ou sans rudiment pédonculaire d'une fleur ; épillets unilatéraux, digites ou paniculés ; glumes inégales ; glumelle inférieure regardant la glume inférieure.	PAPYRACÉES.
stigmates ordinaires ou subsessiles, sortant de la fleur :	1, avec une fleur inférieure mâle ou neutre ; panicule spiciforme ou raméuse, quelques-uns digites, regardant la supérieure ; 4, avec ou sans rudiment pédonculaire d'une fleur ; épillets unilatéraux, digites ou paniculés ; glumes inégales ; glumelle inférieure regardant la glume inférieure.	ORYZACÉES.

Cyperacées

Caractères. — Plantes à tige cylindrique ou triangulaire, pleine; feuilles tristiques, à *gaine entière*; fleurs hermaphrodites ou unisexuées, monoïques ou dioïques, formant de petits épis écaillés; chaque fleur (fig. 93), se compose d'une écaille, portant le plus souvent, à son aisselle, 3 étamines (B), et un ovaire uniloculaire, monosperme, surmonté d'un style à 3 (rarement 2) stigmates filiformes. Cet ovaire (A) est souvent entouré de soies hypogynes ou d'une sorte d'utricule formé par une feuille, dont les bords exactement soudés regardent l'écaille-mère. Le fruit est un akène nu ou inclus dans l'utricule; l'embryon est placé à la base d'un périsperme baryeux.

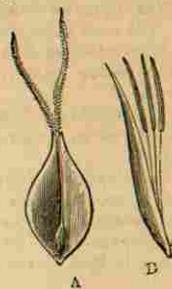


FIG. 93. — Fleurs du *Carex arenaria*.

Les Cyperacées se divisent en 6 tribus :

Fleurs	hermaphrodites ; épillets ordinairement	multiflores ; périanthe nul ou formé par des soies ; glumes distiques ; style caduc	CYPÉRÉES.
	ordinaires	uniflores, en épis capités ou cymoso-paniculés ; fleurs à 2-4-6 glumes ; style 2-3-fide	HYPOLYTRÉES.
	dielles	épillets mâles multiflores ; les femelles 1-flores ; akène osseux ou crustacé, porté sur un disque trilobé	SCLÉRÉES.
		épillets mâles simples ; épis femelles simples ou composés ; akène inclus dans un utricule	CARICINÉES.
		épillets mâles multiflores ; les femelles 1-flores ; akène osseux ou crustacé, porté sur un disque trilobé	RHYNCHOSPORÉES.
		épillets mâles multiflores ; les femelles 1-flores ; akène osseux ou crustacé, porté sur un disque trilobé	SCLÉRÉES.

Voici les noms de quelques genres rapportés à leurs tribus :

- CYPÉRÉES : *Cyperus*, *Papyrus*, *Kyllingia*, *Mariscus*.
- SCLÉRÉES : *Eleocharis*, *Scirpus*, *Eriophorum*, *Fimbristylis*, etc.
- HYPOLYTRÉES : *Hypolytrum*, *Lipocarpa*, *Diplasia*, etc.
- RHYNCHOSPORÉES : *Rhynchospora*, *Cladium*, *Schœnus*, etc.
- SCLÉRÉES : *Scleria*, *Diplacrum*.
- CARICINÉES : *Carex*, *Uncinia*, *Elyna*.

Habitat. — Les Cyperacées habitent toute la terre, surtout les régions froides du Nord ; les *Cyperus* abondent sur les rives des fleuves ou dans les clairières des forêts, sous les tropiques ; les *Carex* et *Scirpus* diminuent de nombre, au contraire, en se rapprochant de l'équateur.

Ces diverses plantes se trouvent surtout dans les plaines marécageuses, les prés humides et sur les pentes sèches des montagnes.

Usages. — Cette famille ne renferme guère de plantes réellement utiles. On trouve dans les droguiers, sous le nom de *Souchets*, deux rhizomes et un tubercule. Ce dernier est fourni par le *Souchet comestible* (*Cyperus esculentus* L.); les deux autres sont le *Souchet long* (*Cyperus longus* L.) et le *Souchet rond* (*Cyperus rotundus* L.).

Ces trois souchets sont excitants et peut-être aphrodisiaques.

Les rhizomes de la *Laiche des sables* (*Carex arenaria* L.) ont été employés, sous le nom de *Salsepareille d'Allemagne*, comme succédanés de la Salsepareille.

Les souches du *Scirpus lacustris* L., de nos contrées, et surtout celles du *Remirea maritima* Aubl., de la Guyane, sont réputées astringentes et diurétiques.

Le *Papyrus antiquorum*, avec lequel les Anciens fabriquaient leur papier, croit encore dans les marais de la Haute-Egypte. En France, on fabrique des paillassons, avec les tiges du *scirpus lacustris*; celles des *Cyperus dives* et *alopecuroides* servent, en Égypte, à la confection de nattes très fines. Dans le Midi, on rempaille les chaises avec les tiges du *Carex nervosa*.

PÉRISPERMÉES SUPEROVARIIÉES, PÉRIANTHÉES

(v. le tableau, p. 127)

Palmiers

Caractères. — Plantes vivaces, arborescentes et pouvant atteindre jusqu'à 60 mètres de hauteur, ou acaules, c'est-à-dire, à tige courte et comme bulbiforme; tige pleine, cylindrique, très-rarement ramifiée, quelquefois renflée vers le milieu de sa longueur; feuilles pennées ou flabelliformes, disposées en une vaste touffe terminale; inflorescence en spadice ramifié, enveloppée dans une grande spathe; fleurs sessiles, petites, blanchâtres ou jaunâtres; périanthe à six divisions généralement coriaces, libres, rarement soudées en partie; six étamines; ovaire à trois carpelles libres ou soudés, mais surmonté par autant de styles distincts. Le fruit est une drupe ou une

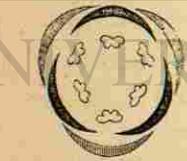


FIG. 94. — Diagramme d'une fleur mâle de *Chaetochloa humilis*.

noix, ordinairement uniloculaire et monosperme, par avortement des deux autres loges et de leurs ovules. L'embryon est très-petit et niché dans une cavité du péricarpe, qui est épais et souvent très-dur (v. t. I, p. 219, fig. 339). Les Palmiers sont quelquefois hermaphrodites, plus souvent unisexués et monoïques ou dioïques.

Monocotylédones périspermées, à ovaire supérieur, périanthées

Flours unisexués:	un spadice; périanthe coriace à 6 div.; 6 étamines à anthères biloculaires; baie ou drupe; albumen cartilagineux ou corné, ou subligneux; généralement un stipe; feuilles pennées ou flabelliformes.	PALMIERS.
Flours hermaphrodites:	en grappe ou panicule; périanthe glumacé à 4-6 div. bisécées; 2-3 étamines à anthères uniloculaires; fruit nucamentacé, indéhiscent, ou follicule; albumen charnu; herbes ou sous-arbrisseaux; un rhizome; feuilles linéaires, engainnantes, à gaine fondue.	RESTIACÉES.
	en capitule involucre; périanthe à 4-6 div. bisécées, les internodes en tube 2-3-fide; 6 étamines opposées aux div. du périanthe, ou 12 en 2 séries; 6 petites, alternes; 6 grandes, opposées; capsule 2-3-loculaire; albumen farineux; herbes acules, rarement caulescentes; à feuilles linéaires, quelquefois distiques, demi-engainnantes.	ERIOCAULONÉES.
	en capitule inclus dans 1-2 spathes colorées; périanthe à 6 div.; 3 extr., glumacés; 3 latés; pétales; 6 étamines; anthères à déhiscence portécide; capsule 3-loculaire, membraneuse; feuilles équitantes, ensiformes.	RAPARACÉES.
	glumacé, à 6 div. bisécées; 6-3 étamines; ovaire 1-3-loculaire, uni-pluri-ovulé; style simple, 3 stigmatés sillonnés; graine à testa celluleux; albumen charnu, dense; fleurs en cyme, épi ou tête, rarement solitaires; herbes à tige spongieuse ou cloisonnée.	JONCÉES.
	l'externe séparée, l'interno pétaloïde; 6 étamines; ovaire à 2-3 loges 2-pluri-ovulées; style simple; stigmaté simple ou subtrilobé, graine à testa membraneux; albumen charnu, dense, fleurs en fascicule, ombelle, grappe, ou solitaires; herbes à tige succulente.	COMMÉLYNACÉES.
	irrégulier, tubuleux, à préformation spirale, à segments bilabiales-ringents, inégaux, le médian interne plus grand; capsule entourée à sa base par le périanthe persistant; testa chartacé; albumen farineux.	FONTEVÉRIACÉES.
	4, surmonté de 3 stigmates, ou stigmaté trilobé; 3 anthères introrsees; fruit.	LILIACÉES.
	capule à déhiscence loculicide.	ASPARAGACÉES.
	baie; gros membraneux, mince; albumen cartilagineux ou sub-corné.	SILACIACÉES.
	3; anthères extrorses; capsule à déhiscence ordinairement septicide.	MÉLANTHACÉES.

Ces diverses plantes se trouvent surtout dans les plaines marécageuses, les prés humides et sur les pentes sèches des montagnes.

Usages. — Cette famille ne renferme guère de plantes réellement utiles. On trouve dans les droguiers, sous le nom de *Souchets*, deux rhizomes et un tubercule. Ce dernier est fourni par le *Souchet comestible* (*Cyperus esculentus* L.); les deux autres sont le *Souchet long* (*Cyperus longus* L.) et le *Souchet rond* (*Cyperus rotundus* L.).

Ces trois souchets sont excitants et peut-être aphrodisiaques.

Les rhizomes de la *Laiche des sables* (*Carex arenaria* L.) ont été employés, sous le nom de *Salsepareille d'Allemagne*, comme succédanés de la Salsepareille.

Les souches du *Scirpus lacustris* L., de nos contrées, et surtout celles du *Remirea maritima* Aubl., de la Guyane, sont réputées astringentes et diurétiques.

Le *Papyrus antiquorum*, avec lequel les Anciens fabriquaient leur papier, croit encore dans les marais de la Haute-Egypte. En France, on fabrique des paillassons, avec les tiges du *scirpus lacustris*; celles des *Cyperus dives* et *alopecuroides* servent, en Égypte, à la confection de nattes très fines. Dans le Midi, on rempaille les chaises avec les tiges du *Carex nervosa*.

PÉRISPERMÉES SUPEROVARIIÉES, PÉRIANTHÉES

(v. le tableau, p. 127)

Palmiers

Caractères. — Plantes vivaces, arborescentes et pouvant atteindre jusqu'à 60 mètres de hauteur, ou acaules, c'est-à-dire, à tige courte et comme bulbiforme; tige pleine, cylindrique, très-rarement ramifiée, quelquefois renflée vers le milieu de sa longueur; feuilles pennées ou flabelliformes, disposées en une vaste touffe terminale; inflorescence en spadice ramifié, enveloppée dans une grande spathe; fleurs sessiles, petites, blanchâtres ou jaunâtres; périanthe à six divisions généralement coriaces, libres, rarement soudées en partie; six étamines; ovaire à trois carpelles libres ou soudés, mais surmonté par autant de styles distincts. Le fruit est une drupe ou une

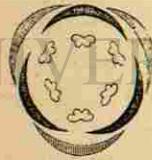


FIG. 94. — Diagramme d'une fleur mâle de *Chaerophyllum humilissimum*.

noix, ordinairement uniloculaire et monosperme, par avortement des deux autres loges et de leurs ovules. L'embryon est très-petit et niché dans une cavité du péricarpe, qui est épais et souvent très-dur (v. t. I, p. 219, fig. 339). Les Palmiers sont quelquefois hermaphrodites, plus souvent unisexués et monoïques ou dioïques.

Monocotylédones périspermées, à ovaire supérieur, périanthées

<p>Flours unisexués:</p> <p>pas de spathe; inflorescence...</p> <p>en capitule inclus...</p> <p>anthers à débiscence portées...</p> <p>non ou en pitule; périanthe...</p>	<p>Flours hermaphrodites:</p> <p>en grappe ou panicule; périanthe glumacé à 4-6 div. bisécées; 2-3 étamines à anthères uniloculaires; fruit mucronat, indéhiscent, ou follicule; albumen charnu; herbes ou sous-arbrisseaux; un rhizome; feuilles linéaires, engainnantes, à gaine fondue...</p> <p>en capitule involucre; périanthe à 4-6 div. bisécées, les internés en tube 2-3-fide; 6 étamines opposées aux div. du périanthe, en 12 en 2 séries; 6 petites, alternes; 6 grandes, opposées; capsule 2-3-loculaire; albumen farineux; herbes acules, rarement caulescentes; à feuilles linéaires, quelquefois distiques, demi-engainnantes.</p> <p>4. surmonté de 3 stigmates, ou stigmatés trilobés; 3 anthères introrsees; fruit...</p> <p>4. surmonté de 3 stigmates, ou stigmatés trilobés; 3 anthères introrsees; fruit...</p>	<p>PALMIERS.</p> <p>RESTIACÉES.</p> <p>ERIOCAULONÉES.</p> <p>RAPARACÉES.</p> <p>JONCÉES.</p> <p>COMMÉLYNACÉES.</p> <p>FONTIÉRIACÉES.</p> <p>LILIACÉES.</p> <p>ASPARAGACÉES.</p> <p>SMILACIÉES.</p> <p>MÉLANTHACÉES.</p>
---	---	---

Cette famille se divise en cinq tribus :

Pennates des feuilles à bords	rabattus ; fleurs dielines ; embryon . . .	} basilaire ; fruit . . .	} baie ou drupe, profondément trilobée, drupe à sarcocarpe fibreux ou huileux, marqué de trois cicatrices	ARÉCINIÉES.	
				COCOÏNÉES.	
	redressés ; fleurs . . .	} latéral ou sub-basilaire ; baie couverte d'écaillés cornées	} ordinairement dioïques : fruit, ordinairement drupe ; embryon généralement apical	} hermaphrodites, plus rarement dioïques-polygames : fruit, baie ; embryon dorsal	CALAMÉES.
					BORASSIÉES.
					CORYPHINIÉES.

Voici les noms de quelques-uns des genres rapportés à leurs tribus :

ARÉCINIÉES : *Chamædorea*, *Oreodoxa*, *Areca*, *Iriartea*, *Ceroxylon*, *Arenga*, *Caryota*, etc.

CALAMÉES : *Calamus*, *Sagus*, *Mauritia*, etc.

BORASSIÉES : *Borassus*, *Latania*, *Hyphene*, etc.

CORYPHINIÉES : *Corypha*, *Licuata*, *Sabal*, *Chamærops*, *Phœnix*, etc.

COCOÏNÉES : *Bactris*, *Attalea*, *Elaeis*, *Jubæa*, etc.

Habitat. — Usages. — Plantes de la zone torride et des régions les plus chaudes de la zone tempérée : une seule espèce (*Chamærops humilis*) habite l'Europe méridionale ; le Dattier (*Phœnix Dactylifera*) habite l'Arabie et les oasis du Sahara, du Maroc à la Tunisie. Les Sagoutiers (*Sagus*) fournissent une moelle farineuse, connue sous le nom de *Sagou* ; l'*Arenga saccharifera*, le *Corypha umbraculifera*, le *Borassus flabelliformis*, les *Raphia* et *Mauritia vinifera*, etc., ont une sève sucrée, que la fermentation transforme en un liquide alcoolique, nommé *Vin de Palme*, *Toddi*, *Laymi*, *Arak*. Le Cocotier (*Cocos nucifera*) fournit du sucre, du lait, une crème solide, du vin, du vinaigre, de l'huile, des cordages, du bois de construction, des toitures, etc. Le bourgeon central des *Areca*, du Cocotier, de l'*Arenga saccharifera*, des *Attalea*, etc., constitue un légume nommé *Chou palmiste*.

On retire du sarcocarpe de l'Avoira (*Elaeis guineensis*), une huile jaune, odorante, solide sous nos climats, nommée *huile de Palme*, et qui sert à la fabrication des savons. Des feuilles et du tronc du *Corypha cerifera* et du *Ceroxylon andicola*, exsude une cire très-employée. L'*Areca Catechu* produit la *noix d'Areca*, d'où l'on extrait une matière extractive astringente, nommée *Carhou*. Le *Leopoldinia Piagaba* et l'*Attalea funifera* fournissent des fibres appelées *Piagaba*, résistantes et incorruptibles, dont on fait des cordages pour les navires, des nattes, des brosses, etc. Au Brésil, on retire des feuilles de plusieurs *Bactris*, surtout du *B. setosa*, une matière textile, nommée *Tecun*, plus fine et plus résistante que le Chanvre, avec laquelle on fait des hamacs et des filets, mais qui possède le mordant de la lime et ne peut servir à la confection des tissus. La tige grêle et grimpante des Rotangs (*Calamus*), qui peut atteindre 1,200 à 1,800 pieds de long, sert à fabriquer des meubles treillisés, des badines, des cannes (*Jones de Hollande*). Le fruit du *Calamus Draco* est imprégné d'une résine rouge, astringente, appelée *Sang-Dragon*.

Restiacées

Caractères. — Herbes ou sous-arbrisseaux, à rhizome rampant ; feuilles radicales ou caulinaires, alternes, à gaine fendue, à limbe linéaire ou nul ; fleurs dielines, rarement hermaphrodites (*Lepyrodia*), en épi, grappe ou panicule, entremêlées de bractées scarieuses ; périanthe régulier, glumacé à 4-6 divisions, 2-sériées ; 2-3 étamines opposées aux glumes internes ; anthères 1-loculaires ; rarement 2-loculaires (*Lyginia*, etc.), dorsifixes, peltées, introrses ; ovaire 5-2-loculaire, rarement 1-loculaire (*Loxocarya*, etc.) à ovules solitaires, pendants, orthotropes ; 1-3 styles distincts ou soudés par la base ; 1-3 stigmates plumeux ; fruit nucamentacé indéhiscent, ou capsule, ou follicule ; graines pendantes, à testa coriace, dur, crustacé ; albumen charnu, embryon très-petit, extraire, lenticulaire, antitrope.

Genres : *Restio*, *Calopsis*, *Elegia*, *Lyginia*, etc.

Habitat. — Les Restiacées habitent le Cap, Madagascar et l'Australie. Les indigènes se servent de leurs chaumes pour couvrir les cabanes.

Centrolépidées

Caractères. — Cette famille, très-voisine des Restiacées, n'en diffère que par les fleurs à périanthe formé de 2 glumes sub-opposées, à une seule étamine, l'ovaire 2-loculaire, et le fruit utriculaire, s'ouvrant sur le côté, par une fente longitudinale.

Genres : *Centrolepis*, *Aphelia*, *Alepyrum*.

Habitat. — Usages. — Plantes australiennes, sans usage connu.

Flagellariées

Caractères. — Herbes arborescentes ou sarmenteuses, à feuilles longuement engainantes, parallélinerves, terminées par une vrille ; fleurs hermaphrodites ; périanthe à 6 divisions scarieuses, 2-sériées ; 6 étamines libres ; ovaire à 3 loges, à 1 ovule orthotrope, pendant ; 3 stigmates divergents, filiformes ; baie 1-3-séminée ; albumen farineux ; embryon extraire, lenticulaire, couvert d'un embryotège.

Genres : *Flagellaria*, *Joinvillea*.

Habitat. — Asie tropicale, Australie, Nouvelle-Calédonie.

Rapatées

Caractères. — Plantes vivaces, à feuilles équitantes, ensiformes, raides ; hampe ; fleurs hermaphrodites, en capitules inclus dans 1-2 spathe colorées ; périanthe à 6 div. : 3 extér. glumacées ; 3 intè-

rieures pétaloïdes; 6 étamines à *anthères linéaires et à déhiscence poricide*; ovaire à 3 loges soudées à la base; 1-2 ovules, basilaires, anatropes; capsule membraneuse, 1-3-valve, loculicide; embryon petit, lenticulaire.

Genres : *Rapatea*, *Spatanthus*, *Schænocephalum*.

Habitat. — Plantes palustres du Brésil et de la Guyane, distinctes des autres Monocotylédones, sauf les Conanthérées, par la déhiscence de leurs anthères, qui rappelle celle des Mélastomacées et des *Solanum*.

Ériocaulonées

Caractères. — Herbes palustres, vivaces, acaules, rarement caulescentes ou sous-frutescentes; feuilles linéaires, sub-charnues, parfois fistuleuses, semi-engainantes; fleurs en capitule involuéré, à réceptacle ordinairement poilu, monoïques, rarement dioïques, pourvues chacune d'une bractée; *Fl. mâles*: périanthe externe à 2-3 sépales (un postérieur); périanthe interne tubuleux sub-campanulé, à limbe 3-denté ou 2-3-fide; étamines 6 ou 12, dont 6 grandes opposées, 6 petites alternes, souvent rudimentaires; anthères 2-loculaires, rarement 1-loculaires, dorsifixes; *Fl. femelles*: périanthe double, 6 (rarement 4)-phylle, à divisions internes molles, parfois remplacées par 3 faisceaux de poils; pas d'étamines; ovaire à 3-2 carpelles contenant chacun 1 ovule pendant, orthotrope; style simple; 2-3 stigmates sétacés, simples ou bifides; capsule à déhiscence loculicide; graine à testa coriace, luisant ou relevé de côtes plus tard poilues; pas de tegmen; albumen farineux, extraire, antitrope, opposé au hile.

Genres : *Eriocaulon*, *Tonina*, *Philodice*, etc.

Cette famille forme, avec les Commélynées, Xyridées, Restiacées et Centrolépidées, la classe des *Énantioblastées* de Martius, ainsi nommée à cause de la situation de l'embryon à l'extrémité de la graine opposée au hile.

Habitat. — Les Eriocaulonées sont surtout de l'Amérique tropicale; 1/6 habite le Nord de l'Australie; on en trouve peu en Asie, à Madagascar et aux îles de l'Afrique australe; l'Amérique-Nord en contient quelques-unes; l'*Eriocaulon septangulare* est commun au Nord de l'Amérique, à l'Ouest de l'Irlande et à l'île de Skye (Hébrides).

Xyridées

Caractères. — Plantes des régions chaudes de l'Asie, de l'Australie et de l'Amérique, très-voisines des Ériocaulonées, dont elles se distinguent surtout par leurs fleurs hermaphrodites, leur périanthe externe pétaloïde, leurs ovules nombreux et dressés.

Genres : *Xyris*, *Abolbod.*

Commélynées

Caractères. — Herbes succulentes, annuelles ou vivaces, à tiges noueuses, cylindriques; feuilles molles, simples, à gaine entière; fleurs généralement hermaphrodites, solitaires, ou en fascicule, en ombelle, en grappe, munies de bractées ou d'involucres monodiphylles; périanthe double (fig. 95), l'externe à 3 *sépales calicoïdes*; l'interne à 3 pétales corollins, rarement unis à la base; préfloraison imbriquée; 6 étamines opposées aux divisions du périanthe, parfois disposées en 2 groupes, rarement 3-5 par avortement; filets ordinairement garnis de poils articulés; anthères généralement introrsées, à 2 loges écartées ou tordues et à déhiscence longitudinale, soit toutes fertiles, soit quelques-unes stériles; ovaire à 2-3 loges; ovules à placentation axile, tantôt nombreux, peltés, 2-sériés, tantôt géminés et alors basifixes et collatéraux, ou bien superposés; style simple; stigmate indivis ou obscurément 3-lobé; capsule 3-2-loculaire, à déhiscence loculicide; testa membraneux, rugueux ou fovolé, adhérent à l'albumen, qui est charnu-dense; embryon antitrope, en forme de poulie, inclus dans une fossette diamétralement opposée au hile; radicule pourvue d'un embryotège.

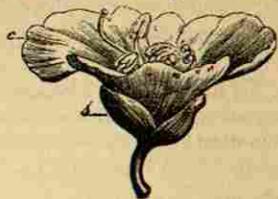


FIG. 95. — *Commelina virginica*

Genres : *Commelina*, *Tradescantia*, *Cochlostema*, *Dichorandra*, *Cyanotis*, etc.

À l'exemple des Alismacées, ces plantes se distinguent des autres Monocotylédones, par la présence d'un calice et d'une corolle.

Habitat. — Usages. — Les Commélynées croissent dans les régions intertropicales des deux mondes, et surtout de l'Amérique; quelques-unes se trouvent en Australie. La plupart possèdent un mucilage abondant, que la coction rend alimentaire; les rhizomes tubéreux des *Commelina tuberosa*, *caelestis*, *angustifolia*, *stricta*, etc., sont, en outre, féculents.

Joncées

Caractères. — Herbes annuelles ou vivaces, à rhizome cespiteux ou rampant; tiges cylindriques, spongieuses ou cloisonnées, simples ou rameuses; feuilles alternes engainantes, à limbe linéaire-aigu, entier ou denticulé, plane ou canaliculé, ou cylindrique, parfois nul; fleurs hermaphrodites ou dielines par avortement, régulières, bractéolées, en cyme, épi ou tête, rarement solitaires; périanthe glumacé, 2-sérié, 6-phylle; 6 étamines opposées, rarement 3 opposées aux

divisions externes du périanthe; filets libres ou soudés; anthères introrses, 2-loculaires; ovaire 3-loculaire ou 1-loculaire (*Luzula*, *Rostkovia*); ovules anatropes, 3, basilaires, ou beaucoup, dressés ou ascendants, à placentation centrale ou pariétale; style simple, à 3 stigmates filiformes; capsule 1-3-loculaire, à déhiscence loculicide, rarement septifrage; testa membraneux ou celluleux; albumen charnu-dense, rarement farineux; embryon inclus, basilaire, à radicule voisine du hile.

Genres : *Luzula*, *Prionium*, *Juncus*, etc.

Habitat. — Usages. — Plantes des prairies humides, des marécages ou des montagnes herbeuses et boisées, rarement des terrains secs; généralement des régions tempérées de l'hémisphère Nord, plus rares au voisinage de l'Équateur; quelques-unes arrivent aux régions polaires.

Les Juncées sont peu utiles. En Chine, la moelle de quelques-unes sert à faire des mèches de chandelles; les Irlandais l'emploient aussi à la fabrication de cierges bénits.

Pontédériacées

Caractères. — Herbes vivaces, aquatiques ou palustres; feuilles à pétiole engainant, cylindrique ou vésiculeux, à limbe ovale, arrondi ou cordé, parfois phyllodique; fleurs hermaphrodites, à périanthe pétaloïde, infundibuliforme ou hypocotylomorphe, à 6 segments inégaux (le supérieur plus grand), bilabiés-ringents et à préfloraison spirale; 6-3 étamines insérées sur le périanthe; ovaire à 3 loges pluri-ovulées, ou 2 loges stériles, la troisième 1-ovulée; style simple; stigmate simple ou obscurément 3-lobé; capsule enveloppée par la base persistante du périanthe, tantôt 3-loculaire et à déhiscence loculicide, tantôt indéhiscente et 1-loculaire, 1-séminée; testa chartacé, strié ou relevé de côtes; albumen farineux; embryon droit, axile.

Genres : *Heteranthera*, *Pontederia*, *Reussia*, etc.

Habitat. — Usages. — Plantes tropicales, surtout américaines, rares en Asie et en Afrique. Le *Pontederia vaginalis* est diversement utilisé en médecine, au Japon, à Java, et sur la côte de Coromandel; ses jeunes pousses sont comestibles.

Liliacées (fig. 90, 97, 98, 99)

Caractères. — Herbes vivaces, rarement annuelles, quelquefois frutescentes ou arborescentes, pourvues d'un bulbe, d'un rhizome ou d'un stipe (v. t. l. p. 68) à racine fibreuse ou fasciculée; tige simple ou rameuse, ou hampe florifère; feuilles simples, entières, engainantes ou amplexicaules, souvent linéaires, parfois cylindriques; fleurs hermaphrodites, ordinairement terminales, solitaires, ou en grappe, épi, ombelle, tête, rarement en panicule, munies de bractées; périanthe ordinairement régulier, pétaloïde, à 6 divisions 2-sériées,

libres ou soudées à la base et à préfloraison imbriquée; 6 étamines, à anthères introrses et à filets parfois 3-dentés; ovaire 3-loculaire, pluri-ovulé, à placentation axile; ovules anatropes; style simple;

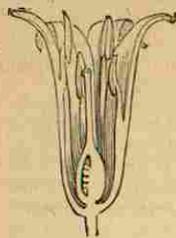


FIG. 96. — Coupe longitudinale d'une fleur de *Scilla nutans*.

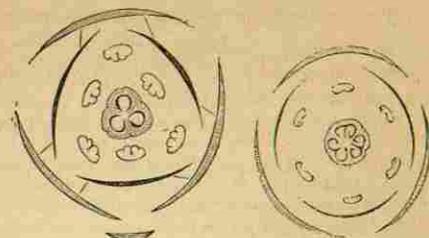


FIG. 97, 98. — Diagramme d'une fleur de *Muscari* (A) et d'une fleur de *Jacinthe* (B).

3 stigmates; fruit: rarement baie (*Sansevieria*, *Lomatophyllum*), généralement capsule à déhiscence loculicide; épisperme (testa) variable; albumen charnu; embryon axile ou excentrique, droit ou courbe.

Les Liliacées sont divisées en 4 tribus mal définies :

1° TULIPACÉES. — Herbes bulbeuses, ou à tige frutescente, annelée; divisions du périanthe libres ou à peine soudées par leur base; épisperme membraneux et pâle. Genres : *Tulipa*, *Lilium*, *Fritillaria*, *Yucca*, etc.

2° HÉMÉROCALLIDÉES. — Herbes vivaces, à racine fibreuse ou tubéreuse; périanthe tubuleux, portant les étamines; épisperme membraneux et pâle: *Funkia*, *Phormium*, *Agapanthus*, *Poltianthes*, *Hemerocallis*, etc.

3° ALOÏNÉES. — Herbes vivaces, quelquefois frutescentes, ou arbres à ramifications dichotomes et à feuilles charnues, à racines fibreuses-fasciculées, souvent renflées; périanthe tubuleux; étamines insérées sur le réceptacle ou sur le tube du périanthe; épisperme membraneux et pâle ou noir et crustacé. Genres : *Sansevieria*, *Tritoma*, *Aloe*, *Asphodelus*, etc.

4° HYACINTHÉES. — Herbes bulbeuses ou à racine fibreuse-fasciculée; périanthe tubuleux ou sex-partit; étamines insérées sur le réceptacle ou sur le tube du périanthe; épisperme crustacé, noir. Genres : *Muscari*, *Hyacinthus*, *Scilla*, *Urginea*, *Allium*, *Anthericum*, etc.



FIG. 99. — Pistil du *Tulipa Gessneriana*.

Habitat. — Les Liliacées habitent par toute la terre, sauf la zone glaciale, surtout les régions tempérées et subtropicales; les Tulipacées sont de l'hémisphère Nord; les Hémerocallidées sont fréquentes au-delà du tropique du Capricorne, plus rares dans l'Amérique-Nord et au Japon; les Aloinées se trouvent surtout dans l'Afrique équatoriale et australe; les Asphodèles habitent l'Europe et le nord de l'Afrique; enfin, les Hyacinthinées existent dans les parties tempérées du monde, principalement dans la région méditerranéenne.

Usages. — Beaucoup de Liliacées sont recherchées pour la beauté de leurs fleurs. Elles contiennent un mucilage abondant, souvent riche en sucre et en fécule, une matière résineuse, amère, une huile volatile acre, etc., diversement combinées. Les bulbes d'un certain nombre d'entre elles sont comestibles ou condimentaires; telles sont surtout les espèces du genre *Allium*: l'Ail (*A. sativum*), l'Oignon (*A. Cepa*), l'Échalotte (*A. ascalonicum*), le Poireau (*A. Porrum*), la Rocamboïe (*A. Scorodoprasum*), la Ciboule (*A. Schenoprasum*), etc. Ces diverses espèces renferment une huile sulfurée volatile, acre et irritante, qui leur donne une partie de leurs propriétés. Le bulbe du *Scilla maritima* est vénéneux; on l'emploie à petite dose, comme diurétique. Les tubercules féculents des Asphodèles fournissent, par fermentation et distillation, un alcool contenant un principe aromatique désagréable, dont on le débarrasse assez difficilement. On retire des feuilles charnues des *Aloe* une matière gomme-résineuse, amère et purgative, nommée *Aloès*. On fait des cordages, avec les fibres des feuilles du *Phormium tenax*. Les fleurs de la Tubéreuse (*Pollianthes tuberosa*) sont employées en parfumerie, etc.

Groupes voisins des Liliacées

ÉRIOSPERMEES. — Herbes vivaces, à racine tubéreuse, ne se distinguant des Liliacées, que par leurs graines à testa couvert de longs poils soyeux, relevés en houppe à la chalaze.

Habitent l'Afrique australe. Genre: *Eriospermum*.

CONANTHÉREES. — Herbes acules, à racine tuberculo-bulbeuse, garnie de tuniques fibreuses. Elles se distinguent des Liliacées: 1° par le périanthe adhérent à l'ovaire par sa base et à segments tordus après la fleuraison; 2° par les anthères s'ouvrant au moyen d'un pore au sommet; 3° par l'ovaire semi-infère.

Plantes du Pérou et du Chili.

Genres: *Conanthera*, *Cummingia*, *Zephyra*, etc.

GILLIESIÉES. — Herbes bulbeuses, glabres, à feuilles radicales, linéaires; fleurs hermaphrodites, peu apparentes, disposées en une ombelle pourvue d'un double involucre coloré; périanthe verdâtre, régulier, ou à 3 folioles 2-labiées; 6 étamines, minimes, insérées à la gorge du périanthe, ou adnées et soudées en godet, les 3 postérieures stériles; ovaire, style, stigmate, capsule et testa des Liliacées. Genre: *Gilliesia*, *Miersia*.

Plantes du Chili.

Asparagées

Caractères. — Herbes, arbrisseaux, ou arbres garnis de cicatrices annulaires; racine tubéreuse ou fibreuse; feuilles distiques ou alternes, engainantes, sessiles ou pétiolées, parfois écailleuses, et portant à leur aisselle des rameaux fasciculés, filiformes, verts; fleurs hermaphrodites, rarement dichlines (*Asparagus*), solitaires ou diversement agrégées et à pédicelles articulés. Pour les autres caractères,

les *Asparagées* ne se distinguent des *Liliacées*, que par leur fruit baccien; elles tiennent surtout à la tribu des *Hyacinthinées* et aux *Asphodèles*, par leur testa noir et crustacé.

Genres: *Cordylina*, *Dianella*, *Asparagus*, *Dracæna*, etc.

Habitat. — Les *Asparagus* habitent les régions tempérées et chaudes de l'ancien Continent; les *Cordylina*, sont de l'hémisphère Sud; les *Dianella*, de Madagascar, de l'Inde, de la Malaisie et de l'Océanie; les *Eustrephus*, de l'Australie; les *Myrsiphyllum*, de l'Afrique centrale; les *Dracæna*, sont de l'Inde, de l'Afrique et de ses îles.

Usages. — Les racines de l'Asperge et surtout ses turions sont utilisés en médecine; les Néo-Zélandais mangent les racines du *Cordylina australis* et en préparent une boisson spiritueuse, douée de propriétés antiscorbutiques; le suc du Dragonnier (*Dracæna Draco*) est résineux, rouge et rangé parmi les *Sang-Dragon*. Nous avons déjà dit que cet arbre peut atteindre des dimensions extraordinaires et que l'on attribue au Dragonnier d'Orotawa plus de 5,000 ans d'existence (v. t. I, p. 81).

Smilacées (fig. 100)

Caractères. — Plantes vivaces, rhizomateuses, herbacées ou sous-frutescentes-sarmenteuses, à rameaux lisses ou aiguillonnés;

feuilles radicales ou caulinaires, alternes ou verticillées, parfois munies de vrilles stipulaires (fig. 101), quelquefois squamiformes et accompagnées de rameaux foliacés (cladodes des *Ruscus*, v. t. I, p. 113, fig. 135). Fleurs hermaphrodites ou dichlines, terminales ou axillaires, solitaires ou en grappe ou en ombelle; périanthe à 6 divisions, rarement 4 (*Majanthemum*) ou 5-8 (*Paris*), distinctes, ou soudées en tube ou en cloche. Les autres caractères sont ceux des Liliacées ou des *Asparaginées*, dont elles ont le fruit: baie.

Elles se distinguent de ces dernières, par leur testa membraneux, leur albumen cartilagineux et le port de quelques genres, qui rappelle celui des Dicotylédones.

On les divise en deux tribus:

1° **CONVALLARIÉES.** — Fleurs axillaires, hermaphrodites ou poly-

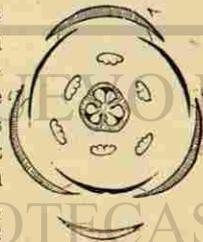


FIG. 100. — Diagramme d'une fleur de Muguet (*Convallaria maialis*).



FIG. 101. — Rameau fructifère d'un *Smilax*.

games; styles soudés; ovules semi-anatropes ou orthotropes; feuilles alternes.

Genres : *Streptopus*, *Polygonatum*, *Convallaria*, *Majanthemum*, *Smilax*, *Ruscus*, etc.

2° PARIDÉES. — Fleurs terminales, hermaphrodites; styles distincts; ovules anatropes; feuilles verticillées.

Genres : *Paris*, *Trillium*, *Medeola*, etc.

Habitat. — Les Smilacées croissent, en général, dans les régions tropicales et extra-tropicales de l'Amérique, du Canada au détroit de Magellan; la moitié des espèces vit au-dessus du tropique du Cancer; un quart habite l'Europe et l'Asie, sous les mêmes latitudes; l'autre quart se trouve dans l'Asie tropicale et l'Australie; l'Afrique australe en semble dépourvue.

Usages. — La Parisette (*Paris quadrifolia*) est narcotico-âcre; les baies des *Polygonatum* sont nauséuses; la racine du Muguet (*Convallaria majalis*) est sternutatoire et drastique. Les racines des *Ruscus* sont diurétiques; celles de divers *Smilax* d'Amérique sont employées comme antisiphilitiques, sous le nom de *Salsepareille*, et l'on attribue des propriétés diaphorétiques à celles de la Squine (*Smilax China*).

Groupes voisins des Smilacées et des Juncées

XÉROTIDÉES. — Caractères. — Herbes vivaces, acaules; feuilles graminiformes ou filiformes, ou réduites à des gaines radicales (*Aphyllanthes*); fleurs hermaphrodites ou dioïques; périanthe pétaloïde ou sub-coloré; étamines hypogynes, ou périgynes; ovaire à 3 loges 1-2-ovulées, rarement pluri-ovulées, parfois à 1 loge; capsule loculicide, ou 1-loculaire et indéhiscente; albumen charnu ou cartilagineux; embryon basilaire ou axile.

Genre : *Aboma*, *Aphyllanthes*, *Xerotes*, *Xanthorrhæa*, etc.

Habitat. — Usages. — Les *Aboma* sont de l'Europe et de l'Amérique boréale; l'*Aphyllanthes* est du midi de l'Europe, et le *Dasylyrion*, du Mexique; les *Xerotes*, *Xanthorrhæa* et *Sowerbaea* sont de l'Australie.

L'*Aboma ossifraga* était réputé vulnérable; de la tige du *Xanthorrhæa arborea* découle un suc résineux, jaune, âcre, d'odeur benzéique à chaud, et connu sous le nom de *Gomme de Botany Bay*.

ASPIDISTRÉES. — Caractères. — Herbes acaules, rhizomatenses, à feuilles radicales, engainantes, coriaces, oblongues-lancéolées, à nervures saillantes; fleurs hermaphrodites, solitaires, épigées (*Aspidistra*), ou en épi dense sur une hampe (*Rhodea*, etc.); périanthe pétaloïde, coriace, globuleux ou campanulé, 6-8-fide; 6-8 étamines subsessiles; ovaire à loges contenant 2 ovules semi-anatropes; stigmate sessile, rayonnant, 3-fide (*Rhodea*, *Tupistra*) ou stipité-pelté, 3-6 lobé (*Aspidistra*); baie 1-loculaire, 1-séminée.

Plantes du Japon et de l'Asie. Genres : *Aspidistra*, *Tupistra*, *Rhodea*, *Macrostigma*.

OPHIOPOGONÉES. — Caractères. — Herbes acaules, cespitueuses, à racines fusiformes; feuilles engainantes, linéaires-ensiformes, ou oblongues-lancéolées; fleurs hermaphrodites, en petites cymes fasciculées, sur une hampe; périanthe pétaloïde, rotacé, 6-fide ou 6-partit; 6 étamines basifixes, sagittées-mucronées (*Ophiopogon*), ou adnées à la coronule du périanthe (*Peliosanthes*); ovaire infère, à 3 loges 2-ovulées; ovules anatropes; style trigone; stigmate trifide court ou rayonnant; fruit ruptile; testa nu, herbacé.

Plantes de l'Inde et du Japon.

Genres : *Ophiopogon*, *Peliosanthes*.

Mélanthacées ou Colchicacées (fig. 102, 103)

Caractères. — Herbes vivaces, à racines bulbueuses ou tubéreuses, rarement fibreuses-fasciculées, quelquefois rhizomateuses; tige simple, rarement rameuse, parfois volubile (*Methonica*), souvent courte ou souterraine; feuilles radicales ou caulinaires, graminées, ou sétacées, parfois larges, sessiles, engainantes, quelquefois terminées par une vrille (*Methonica*); fleurs hermaphrodites ou polygames (*Veratrum*), régulières, radicales, ou axillaires, ou terminales, en grappe ou panicule; périanthe pétaloïde, soit tubuleux ou urcéolé, soit à divisions distinctes et à préfloraison imbriquée ou valvaire; 3-6 étamines rarement périgynes, à anthères 2-loculaires ou faussement 1-loculaires (*Veratrum*), à loges linéaires, réniformes ou didymes; ovaire rarement semi-infère (*Zygadenus*, quelques *Tofieldia*, quelques *Veratrum*); 3 styles, généralement distincts; capsule membraneuse ou coriace, 3-loculaire, généralement septicide, rarement baie; testa mince, membraneux, mou et subéreux, ou noir ou rouge et brillant; albumen copieux, coriace ou cartilagineux; embryon turbiné ou cylindracé.

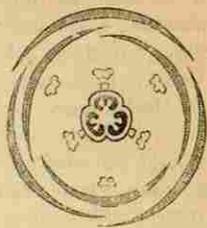


FIG. 102. — Diagramme d'une fleur de Colchique.

Les Mélanthacées se divisent en 3 tribus :

1° VÉRATRÉES. — Tige feuillée ou hampe; fleurs axillaires, solitaires, en grappe ou en épi; styles courts; périanthe à divisions,



FIG. 103. — Colchique d'automne.

soit libres et sessiles ou brièvement onguiculées, soit soudées par la base; ovaire rarement semi-infère. Plantes croissant en Amérique, en Afrique, dans l'Asie centrale, l'Inde, l'Australie, l'Europe boréale.

Genres : *Veratrum*, *Helonias*, *Melanthium*, *Uvularia*, etc.

2° COLCHICÉES (fig. 103). — Acaules; fleurs nées d'un bulbe souterrain; périanthe tubuleux ou longuement onguiculé; styles grêles, distincts ou cohérents. Plantes de l'Europe moyenne.

Genres : *Colchicum*, *Merendera*, *Bulbocodium*, etc.

3° MÉTHONICÉES. — Racines charnues; tige dressée, ou sarmenteuse, à feuilles terminées en vrilles (*Methonica*); fleurs axillaires; périanthe sub-urcéolé ou à 6 segments, soit sessiles, soit longuement onguiculés. Plantes de l'Inde et de l'Afrique intertropicale Sud.

Genres : *Methonica*, *Littonia*, *Sandersonia*.

Usages. — Les Mélanthacées sont âcres, éméto-cathartiques; on y a trouvé divers alcaloïdes: *Veratrine*, *Colchicine*, *Sabaïlline*. Les *Veratrum album* et *nigrum* sont des drastiques violents; le *V. viride* a été préconisé comme un sédatif de la circulation. La Cevadille, fruit du *V. officinale*, est une substance extrêmement énergique, devant être employée avec la plus grande précaution, même à l'extérieur. Le bulbe et surtout la semence du Colchique (*Colchicum autumnale*) sont doués de propriétés très-énergiques. On préconise le rhizome de l'*Uvularia grandiflora*, contre la morsure du Crotale; enfin, la racine des *Methonica* est réputée très-vénéneuse.

MONOCOTYLÉDONES PÉRISPERMÉES

A. OVAIRE INFÈRE

Broméliacées

Plantes généralement herbacées et acaules, souvent épiphytes; feuilles engainantes, raides, souvent dentées, épineuses sur le bord; fleurs hermaphrodites, régulières, en épi, grappe ou panicule, munies chacune d'une bractée scarieuse ou colorée; périanthe à 6 divisions 2-sériées: les extérieures herbacées, les internes péta-loïdes; 6 étamines; ovaire 3-loculaire, supère (*Dyckia*), ou semi-infère (*Pitcairnia*), ou infère (*Ananassa*); ovules anatropes, ordinairement nombreux; style trigone, simple, quelquefois tripartit; 3 stigmates simples ou 2-fides, quelquefois charnus ou péta-loïdes, droits ou tordus en spirale; baie ou capsule à 3 valves septicides; testa variable; albumen farineux; embryon extraire, droit ou crochu.

Monocotylédones périspermées à ovaire infère

rectinerviées ou curvinerviées; emb. yon.	extraire: (<i>Broméloïdes</i>) périanthe	de deux sortes, l'externe calleux, l'interne péta-loïde; 6 étamines; 3 stigmates; albumen fricieux; feuilles en rosette, au bas de la tige.	Broméliacées.
penninerviées; fleurs hermaphro-dites, irrégulières (<i>Scitamiées</i>); 6 étamines.	intraire: (<i>Amaryllidacées</i>); étamines.	6, dont 3 fertiles; style simple; stigmate indivis; albumen court-logneux; feuilles distiques, équitantes. 6, ou se soudées en phalanges; style trigone et tripartit; albumen charnu; feuilles ramassées au sommet de la tige.	Hémiporonacées. Velloziées.
Feuilles	ordinairement 6; introrses; feuilles.	ordinairement bulbenses; filets des étamines cohérents par la base; testa membraneux, ou papyracé, ou charnu. à racine tubercuse ou fibreuse; étamines à filets libres; testa noir, crustacé.	Amaryllidacées. Hypoxycées.
3, extrorses, opposées aux divisions extérieures du périanthe; ovaire 3-loculaire, pluriovalé; feuilles équitantes ou engainantes.	hermaphrodites; ovaire 1-loculaire, pluriovalé; étamines à filets dilatés, voûtés ou cuculliformes au sommet; anthères à loges écartées; plantes non volubiles, à feuilles radicales. à nervures réticulées; fleurs.	à filets courts; libres; anthères ovoides; plantes volubiles, à feuilles alternées sur la tige.	Tagacées. Dioscoracées.
une seule.	3, extrorses, opposées aux divisions extérieures du périanthe; ovaire 3-loculaire, pluriovalé; feuilles équitantes ou engainantes.	Intères.	Musacées.
Intère, 1-loculaire, appartenant au verticille interne; albumen simple, corné. antérieure, 2-loculaire, appartenant au verticille externe; albumen double; l'externe farineux; l'interne corné.	Intères.	Carnacées.	Zingibéracées.

soit libres et sessiles ou brièvement onguiculées, soit soudées par la base; ovaire rarement semi-infère. Plantes croissant en Amérique, en Afrique, dans l'Asie centrale, l'Inde, l'Australie, l'Europe boréale.

Genres : *Veratrum*, *Helonias*, *Melanthium*, *Uvularia*, etc.

2° COLCHICÉES (fig. 103). — Acaules; fleurs nées d'un bulbe souterrain; périanthe tubuleux ou longuement onguiculé; styles grêles, distincts ou cohérents. Plantes de l'Europe moyenne.

Genres : *Colchicum*, *Merendera*, *Bulbocodium*, etc.

3° MÉTHONICÉES. — Racines charnues; tige dressée, ou sarmenteuse, à feuilles terminées en vrilles (*Methonica*); fleurs axillaires; périanthe sub-urcéolé ou à 6 segments, soit sessiles, soit longuement onguiculés. Plantes de l'Inde et de l'Afrique intertropicale Sud.

Genres : *Methonica*, *Littonia*, *Sandersonia*.

Usages. — Les Mélanthacées sont âcres, éméto-cathartiques; on y a trouvé divers alcaloïdes: *Veratrine*, *Colchicine*, *Sabaïlline*. Les *Veratrum album* et *nigrum* sont des drastiques violents; le *V. viride* a été préconisé comme un sédatif de la circulation. La Cevadille, fruit du *V. officinale*, est une substance extrêmement énergique, devant être employée avec la plus grande précaution, même à l'extérieur. Le bulbe et surtout la semence du Colchique (*Colchicum autumnale*) sont doués de propriétés très-énergiques. On préconise le rhizome de l'*Uvularia grandiflora*, contre la morsure du Crotale; enfin, la racine des *Methonica* est réputée très-vénéneuse.

MONOCOTYLÉDONES PÉRISPERMÉES

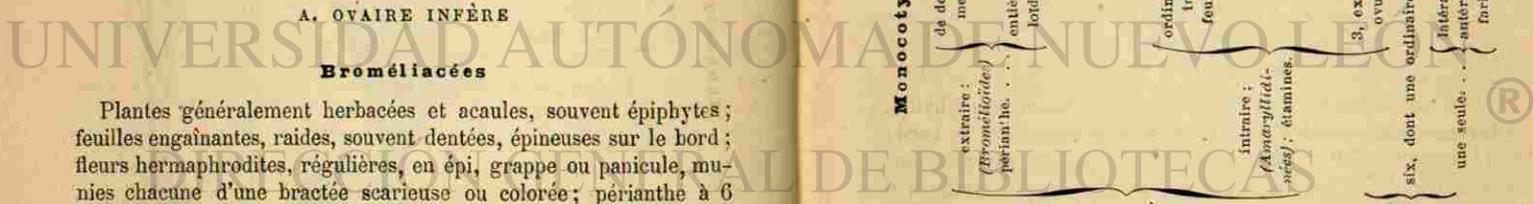
A. OVAIRE INFÈRE

Broméliacées

Plantes généralement herbacées et acaules, souvent épiphytes; feuilles engainantes, raides, souvent dentées, épineuses sur le bord; fleurs hermaphrodites, régulières, en épi, grappe ou panicule, munies chacune d'une bractée scarieuse ou colorée; périanthe à 6 divisions 2-sériées: les extérieures herbacées, les internes pétales; 6 étamines; ovaire 3-loculaire, supère (*Dyckia*), ou semi-infère (*Pitcairnia*), ou infère (*Ananassa*); ovules anatropes, ordinairement nombreux; style trigone, simple, quelquefois tripartit; 3 stigmates simples ou 2-fides, quelquefois charnus ou pétales; testa variable; albumen farineux; embryon extraire, droit ou crochu.

Monocotylédones périspermées à ovaire infère

rectinerviées ou curvinerviées; emb. yon. extraire: (Broméloïdes) périanthe entièrement pétales; étamines de deux sortes, l'externe corollé, l'interne pétales; 6 étamines; 3 stigmates; albumen farineux; feuilles en rosette, au bas de la tige. 6, dont 3 fertiles; style simple; stigmate indivis; albumen court-logneux; feuilles distiques, équitantes. 6, ou se soudées en phalanges; style trigone et tripartit; albumen charnu; feuilles ramassées au sommet de la tige.	Broméliacées. Hémiporacées. Velloziées. ordinairement bulbenses; filets des étamines cohérents par la base; testa membraneux, ou papyracé, ou charnu. à racine tubercuse ou fibreuse; étamines à filets libres; testa noir, crustacé. hermaphrodites; ovaire 1-loculaire, pluri-ovulé; étamines à filets dilatés, voûtés ou cuculliformes au sommet; anthères à loges écartées; plantes non volubiles, à feuilles radicales. dioïques; ovaire à 3 loges, 1-2 ovules; étamines à filets courts, libres; anthères ovoides; plantes volubiles, à feuilles alternées sur la tige. 3, extrêmes, opposées aux divisions extérieures du périanthe; ovaire 3-loculaire, pluri-ovulé; feuilles équitantes ou engainantes, ensiformes ou linéaires. Intérieure, 1-loculaire, appartenant au verticille interne; albumen simple, corné. antérieure, 2-loculaire, appartenant au verticille externe; albumen double; l'externe farineux; l'interne corné.	AMARYLLIDÉES. HYPOXIDÉES. TAGGACÉES. Dioscoracées. Inuidées. Musacées. Cannacées. Zingibéracées.
--	--	---



Genres : *Ananassa*, *Bromelia*, *Echmea*, *Billbergia*, *Acanthostachys*, *Pitcairnia*, *Tillandsia*.



FIG. 104. — Sommité fructifère de l'*Ananassa sativa*.

Habitat. — Usages. — Plantes toutes américaines, tropicales, rarement extratropicales. Leurs baies renferment des acides citrique et malique; quelques espèces ont un fruit sucré très-savoureux; la plus estimée est l'*Ananassa comestible* (*Ananassa sativa*, fig. 104). Les fibres du *Tillandsia usneoides* forment la base du *Crin végétal*; plusieurs Ananas ont des fibres textiles de grande finesse; le *Billbergia tinctoria* fournit une matière colorante jaune.

Hémodoracées

Caractères. — Herbes vivaces, à racines fibreuses fasciculées; feuilles alternes, ordinairement distiques, ensiformes, équitantes, engainantes à la base; fleurs hermaphrodites, ordinairement régulières, entièrement pétaloïdes, tubuleuses ou sub-campanulées, ordinairement poilues en dehors; 6 étamines, dont 3 ordinairement stériles, opposées aux divisions extérieures du périanthe; ovaire rarement supère

(*Xiphidium*), à 3 loges 1-2- pluri-ovulées, à placentation axile; style et stigmate simples; capsule à déhiscence loculicide ou septifrage, rarement nucléé indéhiscence, 1-sperme; testa chartacé, coriace; albumen dur, cartilagineux; embryon extraire, droit.

Genres : *Lachnanthes*, *Xiphidium*, *Hæmodorum*, etc.

Habitat. — Usages. — Plantes des régions chaudes de l'Amérique Nord, du Sud de l'Afrique et du Sud-Ouest de l'Australie.

Le *Lachnanthes tinctoria* fournit un principe colorant, analogue à celui de la Garance, mais moins solide.

Vellosiées

Caractères. — Plantes vivaces, à tige rameuse, dichotome, revêtue des bases des feuilles agglutinées par un suc visqueux; feuilles graminées, roides; ramassées au sommet de la tige et des rameaux; périanthe régulier, 6-partit, 2-sérié; 6 étamines libres, ou beaucoup soudées en plusieurs phalanges; ovaire à 3 loges

pluri-ovulées; capsule s'ouvrant au sommet, en 3 valves loculicides; albumen charnu, embryon extraire.

Genres : *Barbacenia*, *Velloisia*, etc.

Habitat. — Végétaux souvent arborescents, principalement du Brésil, plus rares à Madagascar, en Abyssinie et en Arabie.

Hypoxidées

Caractères. — Herbes vivaces, acaules, à racine tubéreuse ou fibreuse; feuilles radicales, linéaires, parallélinerviées; fleurs hermaphrodites, rarement dichlines, régulières, sessiles et radicales, ou portées sur une hampe et solitaires, ou fasciculées, ou paniculées; périanthe à 6 divisions 2-sériées, les externes velues; 6 étamines à filets libres et à anthères sagittées, rarement cohérentes; ovaire 3-loculaire, ou 1-loculaire et à placentation pariétale, pluri-ovulé; style simple; 3 stigmates libres ou soudés; capsule ou baie; testa noir, crustacé, chagriné; albumen charnu; embryon axile droit.

Genres : *Hypoxis*, *Curculigo*.

Habitat. — Usages. — Plantes peu communes, de l'Afrique australe, de l'Australie extra-tropicale, de l'Inde et des régions chaudes de l'Amérique. On mange les racines du *Curculigo stans*, aux Mariannes. Les tubercules de l'*Hypoxis cretata*, de l'Amérique Nord, sont réputés antipériodiques et propres à la guérison des ulcères.

Amaryllidées

Caractères. — Herbes bulbeuses, acaules, rarement caulescentes; feuilles alternes; les radicales en 2-plusieurs rangées, ou gémées, engainantes; hampe, rarement tige dressée ou volubile; fleurs hermaphrodites, solitaires ou en ombelles, rarement en cymes ou en épis, pourvues de bractées spathacées; périanthe à 6 divisions ou tubuleux, souvent garni d'une coronule pétaloïde; 6 étamines portées sur un disque ou sur le périanthe tubuleux, quelquefois 12-18, à filets cohérents par la base et à anthères 2-loculaires; ovaire 3-loculaire, rarement sub-uniloculaire, à ovules nombreux, anatropes et à placentation axile ou pariétale; style simple; stigmate simple ou 3-lobé; capsule loculicide ou baie indéhiscence; testa variable, jamais noir et crustacé; albumen charnu; embryon axile, droit.

Genres : *Galanthus*, *Leucojum*, *Amaryllis*, *Crinum*, *Hæmanthus*, *Pancratium*, *Narcissus* (fig. 105), etc.

Decaisne et Le Maout mettent après cette famille, comme très-voisine, celle des Agavées.

Les AGAVÉES sont des Amaryllidées non bulbeuses, à préfloraison valvaire, à style fistuleux, perforé au sommet et à feuilles charnues, épineuses; leur

hampe est souvent très-grande et paniculée; la plante meurt après la fructification et se multiplie par des rejets latéraux.

Genres : *Agave*, *Furcroya*.

Habitat. — Les Amaryllidées croissent dans les régions chaudes et tempérées; le *Galanthus nivalis*, seul, s'avance dans les hautes latitudes; les genres sans corolle sont rares en Europe et en Amérique-Nord, communs dans l'Afrique et l'Amérique australes; les *Crinum* et *Poneratium* habitent surtout les bords de la mer.

Usages. — Les Amaryllidées sont des plantes d'ornement, à fleurs souvent magnifiques et d'odeur suave. Leurs bulbes sont mucilagineux et un peu âcres, surtout amers et nauséux. Le *Poneratium maritimum* a les mêmes propriétés que la Scille; l'*Amaryllis belladonna*, des Antilles, et l'*Hæmanthus toxicaria*, de l'Afrique australe, sont très-vénéreux; il en est de même du *Crinum zeylanicum*, des Moluques. Les fleurs du *Narcissus pseudo-Narcissus* sont narcotiques. Enfin, l'*Agave americana* fournit, par excision de son bourgeon central, un suc sucré, que la fermentation transforme en un liquide alcoolique (*Pulqué*), d'où l'on extrait, par distillation, une sorte d'alcool appelé *Mescal*. Ses fibres donnent une filasse très-tenace.



FIG. 105. — Narcisse des prés, *Narcissus pseudo-Narcissus*.

Astéliées

Caractères. — Herbes vivaces, souvent épiphytes, parfois marécageuses; feuilles radicales lancéolées-linéaires ou ensiformes, velues; fleurs polygames-dioïques, en grappe ou panicule, à pédicelles non articulés; périanthe sub-glumacé, soyeux en dehors, imbriqué; 6 étamines; ovaire 3-loculaire, ou 1-loculaire par insuffisance de cloisons et à placentas pariétaux; ovules nombreux; 3 stigmates; fruit charnu ou capsule loculicide; testa noir, crustacé; albumen épais; embryon droit.

Genres : *Astelia*, *Milligania*, etc.

Le genre *Hanguana*, de Blume, paraît voisin des Astéliées.

Habitat. — Les espèces épiphytes ressemblent à des nids d'oiseaux. Ces plantes vivent dans l'Amérique du Sud, la Nouvelle-Zélande et les îles Bourbon, Sandwich, Van-Diemen.

Iridées (fig. 106)

Caractères. — Plantes généralement herbacées, vivaces, à rhizome tubéreux ou bulbeux; feuilles étroites, comprimées latérale-

ment, ensiformes, distiques, équitantes, rectinerviées; hampes simples ou ramifiées; inflorescence variable; fleurs hermaphrodites, rarement solitaires, enveloppées dans une spathe avant l'anthèse; périanthe à six divisions régulières ou irrégulières, dont trois extérieures et trois intérieures; 3 étamines, libres ou monadelphes, extrorses, opposées aux divisions extérieures du périanthe. Ovaire infère, à trois loges polyspermes; style simple, terminé par trois stigmates opposés aux étamines, quelquefois pétaloïdes et généralement très-développés. Le fruit est une capsule trigone, à déhiscence loculicide. Les seuls genres *Iris* et *Crocus* fournissent quelques produits actuellement usités en médecine.

Genres : *Crocus*, *Ixia*, *Gladiolus*, *Tigridia*, *Ferraria*, *Iris*, *Sisyrinchium*, etc.

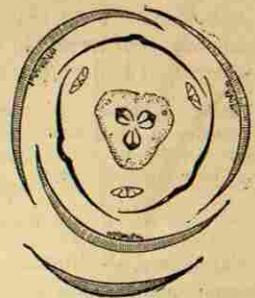


FIG. 106. — Diagramme d'une fleur d'*Iris*.

En comparant les diagrammes des fleurs des Liliacées, Mélanthacées. Iridées, Amaryllidées, on voit que la loge impaire de l'ovaire est antérieure chez les Iridées et les Mélanthacées, tandis qu'elle est postérieure chez les Liliacées et les Amaryllidées.

Habitat. — Plantes des régions tempérées des deux hémisphères, rares sous les tropiques, surtout communes au Cap et au Mexique, rares en Asie. Les *Sparaxis* et *Viesseuxia* sont propres à l'Afrique; les *Sisyrinchium* et *Hydrotenia*, à l'Amérique; les *Patersonia*, à l'Australie; les *Iris* sont exclusifs à l'hémisphère boreal; les *Gladiolus* et *Trichonema* abondent dans le Sud de l'Afrique et atteignent le Midi et le centre de l'Europe; enfin, les *Crocus* vivent dans les contrées subalpines et les plaines d'Europe et d'Asie.

Usages. — Les rhizomes et les bulbes des Iridées contiennent, avec beaucoup de fécule, une matière âcre et une essence. L'*Iris* de Florence possède un rhizome, purgatif à l'état frais, que son odeur de violette fait rechercher en parfumerie; les rhizomes de la plupart des *Iris*, les bulbes du *Sisyrinchium galaxioides*, des *Ferraria purgans* et *cathartica*, du *Libertia ixioides* sont drastiques; ceux du *Moræa collina*, du Cap, agissent à la manière des Champignons vénéreux. Les stigmates du Safran (*Crocus sativus*) sont employés comme excitants et emménagogues et fournissent une matière colorante jaune; ils servent aussi de condiment.

Taccacées

Caractères. — Herbes acaules, tubéreuses; feuilles radicales, à pétiole demi-engainant, entières, ou palmi-séquées, ou bi-pennifides; fleurs hermaphrodites, régulières, en ombelle sur une hampe, avec un involucre foliacé, 4-phylle; périanthe pétaloïde, à 6 divisions 2-sériées; 6 étamines, à filets dilatés, voûtés ou cuculliformes

au sommet; anthères à 2 loges écartées, adnées à la cavité des filets, libres en haut, droites ou courbes; ovaire 1-loculaire ou sub-triloculaire; style court; stigmate orbiculaire ou déprimé, à 3 lobes rayonnants; baie ombiliquée; testa coriace, strié; albumen charnu; embryon très-petit, intraire.

Cette famille a été réunie, par Lindley, aux Dioscorées et aux Smilacées, pour former la classe des *Dictyogènes*.

Genres : *Tacca*, *Ataccia*.

Habitat. — Usages. — Plantes des forêts montagneuses d'Asie, d'Afrique et d'Océanie. Le *Tacca pinnatifida* est cultivé, en Océanie, pour ses tubercules, dont on retire une sorte d'arrow-root. Les Tahitiennes font des chapeaux, avec les hampes du *Tacca*.

Roxburghiacées

Caractères. — Plantes de l'Inde transgangeétique, non liées à aucune famille, mais paraissant un peu voisines des Dioscorées. Racines tubéreuses; tiges sarmenteuses; feuilles opposées, cordiformes, à nervures parallèles, avec de fines nervures transversales, fleurs hermaphrodites; périanthe à 4 div.; 4 étamines appendiculées au sommet; ovaire 1-loculaire, pluriovulé; capsule 4-valve; testa épais; albumen copieux; embryon cylindracé.

Genres : *Roxburghia*, *Croomia* (?)

Les *Croomia* sont de petites plantes vivaces, à fleurs 4-mères, croissant dans le Japon et l'Amérique Nord.

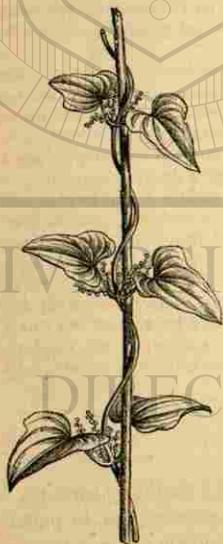


FIG. 107. — Tige d'Igname.

albumen charnu ou cartilagineux; embryon petit, souvent auriculé.

Dioscorées

Caractères. — Plantes à rhizome en général volumineux, ligneux ou féculent et à tige volubile (fig. 107); feuilles alternes ou opposées, souvent cordiformes, à nervures réticulées; fleurs généralement dioïques, petites, d'un jaune verdâtre, axillaires, en grappe ou en épi; périanthe à 6 divisions 2-sériées; 6 étamines, à filets courts et à anthères ovoïdes-sub-globuleuses; ovaire 3-loculaire; styles 3, courts, souvent cohérents; stigmates rarement échan-crés; baie ou capsule 3-loculaire, parfois 1-loculaire; graines souvent ailées;

Genres : *Dioscorea*, *Rajania*, *Tamus*, *Testudinaria*, etc.

Habitat. — Plantes des régions tropicales et extra-tropicales de l'hémisphère Sud, plus rares dans les régions tempérées du Nord (*Tamus*); les *Dioscorea* ne se trouvent qu'entre les tropiques des deux continents et en Australie; toutefois, on en a signalé une espèce dans les Pyrénées (*D. pyrenaïca*). Le *Testudinaria* est de l'Afrique australe.

Usages. — Les ignames (*Dioscorea: sativa, alata, pentaphylla, Batalas, bulbifera*, etc.) sont cultivées, pour leur tubercule alimentaire, par les Chinois, les Malais, les indigènes de l'Océanie et de l'Ouest de l'Afrique. Les tubercules du *Tamus communis* étaient jadis réputés purgatifs et diurétiques.

Musacées.

Caractères. — Plantes herbacées, souvent très élevées, non ramifiées, vivaces; feuilles engainantes, longuement pétiolées, finement penninerviées, quelquefois très-grandes; fleurs hermaphrodites, irrégulières, toujours enfermées dans des bractées avant l'anthèse; périanthe à six divisions souvent inégales; cinq (rarement six) étamines; ovaire triloculaire; style simple, surmonté de trois stigmates; fruit: baie indéhiscente, ou capsule à déhiscence loculicide.

Genres : *Heliconia*, *Musa*, *Strelitzia*, *Ravenala*, etc.

Habitat. — Usages. — Les *Heliconia* sont de l'Amérique tropicale; les *Urania* vivent sous les tropiques de l'Ancien monde; les *Strelitzia* habitent l'Afrique australe; les *Ravenala*, Madagascar; les *Musa*, originaires de l'Ancien continent, existaient en Amérique avant sa découverte et sont cultivés dans toutes les régions chaudes. Les fibres tenaces des pétioles des Bananiers servent à faire des vêtements; la gaine des feuilles du *Ravenala madagascariensis* contient une eau limpide et fraîche, d'où le nom d'Arbre du voyageur donné à cette plante, la plus belle de la famille.

Les fruits des *Bananiers* (*Musa sapientum*, *M. paradisiaca*, *M. Ensete*), connus sous le nom de *Bananes*, sont très estimés, en raison de leur saveur sucrée-acidule, très-agréable.

Cannacées et Zingibéracées (fig. 108).

Ces deux familles sont souvent unies sous le nom d'AMOMÉES.

Caractères. — Plantes vivaces, à rhizome ordinairement tubéreux ou charnu; feuilles engainantes, à nervure médiane épaisse, de laquelle naissent des nervures secondaires nombreuses, simples et parallèles, transversales ou obliques; fleurs en grappe ou en panicule, rarement solitaires; périanthe double: l'externe formé de trois divisions égales, courtes, peu colorées; l'interne à trois divisions plus grandes, colorées,

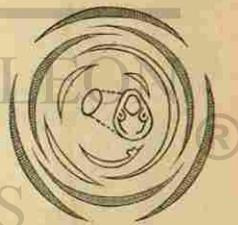


FIG. 108. — Diagramme de *Thalassia acalvata*.

régulières, soudées en un tube à la base. Au dedans du périanthe, on trouve trois appendices pétaloïdes, inégaux (*staminodes*), dont un généralement plus grand, appelé *Labelle*, et qui représentent autant d'étamines transformées; une seule étamine fertile, à anthère uniloculaire ou biloculaire; filet staminal plane ou cylindrique; style grêle, cylindrique ou plan, à stigmate latéral, ou terminal et en forme de coupe; fruit: capsule 1-3-loculaire, monosperme ou polysperme, à déhiscence loculicide. Embryon droit ou courbé en crosse, inclus dans un péricarpe simple ou double.

On divise les Amomées en deux sous-familles:

1^o *Cannées* ou *Marantacées*: étamine (fig. 109) latérale, à anthère uniloculaire; péricarpe simple.

Genres: *Thalia*, *Canna*, *Maranta*, etc.

2^o *Scitaminées* ou *Zingibéracées*: étamine antérieure, à anthère biloculaire; péricarpe double.

Genres: *Alpinia*, *Zingiber*, *Curcuma*, *Kæmpferia*, *Amomum*, *Elettaria*, *Costus*, etc.

Fig. 109. — Étamine et style du *Canna pedunculata*. — l, anthère; p, son filet pétaloïde; p, style pétaloïde.



Fig. 110. — Gingembre gris.

Habitat. — Usages. — Les Cannées paraissent originaires des régions chaudes de l'Amérique, d'où elles se sont répandues dans toutes les parties chaudes de l'Ancien continent. Dépourvues de principes aromatiques, elles possèdent beaucoup de fécule dans leur rhizome. L'*Arrow-root des Antilles* est fourni par le *Maranta arundinacea*. Les tubercules cuits du *Mar. Allouya* sont comestibles.

Les Zingibéracées croissent surtout sous les tropiques, en Asie et en Afrique; elles sont rares au Japon et en Amérique.

Leurs rhizomes contiennent de l'huile volatile,



Fig. 111. — Long Cardamome du Malabar.

un principe amer, une résine aromatique, de la fécule, parfois une matière colorante jaune (*Curcuma*). Ceux du Gingembre (*Zingiber officinale*, fig. 110), sont acres et aromatiques; il en est de même de ceux des Galanga (*Alpinia*) et des Zedoaires (*Curcuma aromatica* et *C. Zedoaria*). Le *Maranta indica*

fournit l'*Arrow-root de Calcutta*. Le rhizome du *Costus*, aujourd'hui oublié, est un tonique amer; enfin, les fruits des *Amomum*, connus sous le nom de *Cardamome* (fig. 111), et les graines de quelques-uns, appelées *Graines du paradis* ou *Maniguette*, sont doués de propriétés aromatiques.

DYCOTYLÉDONES

Plantes herbacées ou ligneuses, à tige généralement pourvue de faisceaux fibre-vasculaires formant, autour de la moelle, un cylindre ligneux, que traversent des rayons médullaires, et qui est entouré par une écorce nettement définie. L'accroissement s'effectue par la production d'une couche ligneuse conique, issue d'une zone génératrice, située sur le pourtour du cylindre ligneux, entre lui et l'écorce. Feuilles à nervures généralement réticulées; fleurs presque toujours 5-mères ou 2-4-mères; embryon pourvu d'un cotylédon double, rarement multiple.

APÉTALES DICLINES GYMNOSPERMES

Cycadées.

Végétaux ligneux, à tronc arborescent, ou déprimé et comme tuberculeux, à moelle centrale volumineuse, entourée par un ou plusieurs cercles ligneux (fig. 112); le bois est composé de fibres uniformes, rayées, ponctuées ou réticulées, disposées en rangées rayonnantes et séparées par des rayons médullaires; écorce très épaisse; feuilles de deux sortes: les unes dures, squamiformes, courtes et appliquées sur le bourgeon terminal; les autres fermes ou même coriaces, souvent très grandes, pennées et divisées en une multitude de folioles planes; fleurs mâles disposées en cônes terminaux, très volumineux, ovoïdes ou oblongs, formés d'écaillés épaisses, coriaces, oblongues ou claviformes, et tronquées ou acuminées;

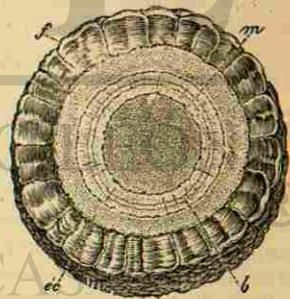


Fig. 112. — Coupe transversale du tronc d'un *Cycas*.

* m, moelle; b, bois; ec, écorce; f, bases de feuilles détruites.

la face dorsale de ces écailles porte des anthères uniloculaires, nombreuses, éparées ou réunies par deux ou par quatre, couvrant toute cette face ou groupées sur chaque côté de l'écaille. Ces anthères sont vésiculeuses et s'ouvrent par des fentes longitudinales. Les fleurs femelles présentent des dispositions différentes, dans les *Zamia* et dans les *Cycas*. Dans les *Zamia*, les organes femelles forment des cônes composés d'écailles peltées, sous lesquelles sont suspendus deux ovules, réfléchis comme ceux des Pins. Dans les *Cycas*, les ovules sont portés sur les bords de feuilles courtes, lancéolées et occupent la place des folioles avortées; ces ovules sont toujours nus, droits, orthotropes. Le fruit est formé par l'inflorescence accrue; les graines ont un testa coriace ou ligneux, qui renferme, au milieu d'un abondant périsperme, un embryon à deux cotylédons inégaux, soudés par leurs extrémités.

Genres: *Cycas*, *Zamia*, *Macrozamia*, *Ceratozamia*, *Dioon*, etc., etc.

Habitat. — Les *Cycas* habitent l'Inde et ses îles, Madagascar, l'Australie; les *Bowenia* et *Macrozamia* sont exclusifs à l'Australie; les *Encephalartos* et *Stangeria* sont de l'Afrique australe; les *Zamia* et *Dioon*, vivent dans l'Amérique tropicale et juxta-tropicale.

Usages. — Les Cycadées sont utiles, en raison de la fécule qu'elles fournissent.

La moelle du *Cycas revoluta* Thunb. fournit le Sagou du Japon; celle du *C. circinalis* L. donne le Sagou de la Nouvelle-Hollande et de l'Île-de-France; celle du *C. inermis* Lour. produit le Sagou de la Cochinchine; enfin, le Sagou des Antilles est retiré du *Zamia integrifolia* Th.

La moelle des *Encephalartos* du Sud de l'Afrique est appelée *Pain des Cafres*, à cause de son usage. Les graines du *Dioon edule*, du Mexique, fournissent une farine, que l'on en retire par trituration.

CONIFÈRES

Cette classe fournit un grand nombre de produits utiles.

Elle se compose de végétaux ligneux, les uns très-humbles, quelquefois même réduits, pendant toute leur vie, à leurs seules feuilles cotylédonaire (*Welwitschia*), tandis que d'autres atteignent les plus grandes dimensions (*Sequoia*), et peuvent s'élever jusqu'à 100 mètres de hauteur. La majorité des Conifères est représentée par des arbres élancés, de moyenne grandeur au moins.

Le tronc des Conifères est dépourvu de vaisseaux, sauf quelques trachées, qui en occupent l'étui médullaire; le bois est constitué par des fibres ponctuées, à ponctuations disposées sur deux séries rectilignes, occupant les deux côtés opposés de la fibre. Ces ponctuations sont dues à la présence d'un canal creusé dans l'épaisseur de la paroi et qui se rend à un vide semi-lenticulaire situé vers la face extérieure de la fibre (v. t. I, p. 10, fig. 18-19).

Le calibre interne des fibres d'une même couche est d'autant plus étroit que la fibre est plus extérieure, et d'autant plus large qu'elle est plus intérieure.

On admet assez généralement que les feuilles sont de deux sortes: les unes minces, très courtes et membraneuses; les autres, tantôt aciculaires (*Abiétinées*) et plus ou moins longues, tantôt élargies, elliptiques, ovales (*Dammara*, *Podocarpus*), ou même réniformes et comme bilobées (*Gingko*). Dans tous les cas, ces dernières naissent toujours à l'aisselle des premières, qui enveloppent leur base; elles sont presque terminales, par rapport aux rameaux très-courts qui les portent; jamais elles ne présentent de dents, ni de nervures anastomosées, et certains botanistes les regardent comme des feuilles réduites à leurs pétioles. Ne pourrait-on pas y voir quelque chose d'analogue aux cladodes des *Asparagus*? Ces feuilles sont tantôt isolées, tantôt réunies plusieurs ensemble ou *fasciculées*; il est fort rare qu'elles portent des bourgeons à leur aisselle; celles qui en sont pourvues sont opposées ou verticillées, aussi les rameaux présentent-ils cette disposition.

Les fleurs sont unisexuées, monoïques ou dioïques et dépourvues d'un périanthe proprement dit.

Les fleurs mâles consistent en *chatons* cylindriques, dont chaque écaille peut être considérée comme une étamine à une, deux ou un plus grand nombre de loges. Le pollen des Conifères est jaune, très-abondant et, tantôt simple, tantôt (*Abiétinées*), formé de trois portions: une centrale transparente et incolore; deux latérales, symétriques, ovoïdes, opaques, jaunes, réticulées à leur surface. La cavité du grain de pollen se divise en deux cellules, au moment de l'issue du boyau pollinique (Strassburger) (v. t. I, p. 199, 200, fig. 275, 278).

Les fleurs femelles sont disposées en épis, que la fructification transforme en un fruit agrégé, appelé *Cône*, *Strobile* et *Galbule*. La nature des parties qui composent les fleurs femelles est, encore à présent, un sujet de discussion entre les organogénistes, aussi nous contenterons-nous d'exposer les faits observés.

À la face interne ou supérieure d'écailles, d'abord herbacées, puis ligneuses ou quelquefois charnues, on remarque un, deux ou plusieurs corps ovoïdes, amincis en un col vers une de leurs extrémités, qui est ouverte. Ces corps sont généralement droits, rarement renversés (*Podocarpus*). Pour quelques botanistes, ce sont des ovaires formés de deux carpelles et dont l'ouverture serait un stigmate; pour d'autres, cette ouverture est un micropyle et le corps qui la présente est un ovule muni d'un ou de deux téguments. Dans cette dernière supposition, l'écaille protectrice serait un car-

pelle ouvert et étalé. Selon la première, l'écaïlle serait formée de deux parties soudées : une extérieure, de nature foliaire ; une intérieure de nature axile et qui porterait une ou plusieurs fleurs, à l'aisselle de bractées rarement visibles et développées. Les remarques de A. Gris, relativement à la fleur femelle des Conifères et des Cycadées, nous semblent constituer un argument en faveur de l'opinion, qui regarde les corps reproducteurs des Conifères comme des ovules nus.

Le développement des diverses parties de la graine, avant, pendant et après la fécondation, a donné lieu à des recherches intéressantes. Quand elle est arrivée à son complet développement, la graine renferme un embryon, qui occupe l'axe d'un périsperme huileux, avec lequel sa radicule est soudée ; les cotylédons se montrent à la base du cône végétatif de l'embryon, sous forme de deux (*Thuja*) ou de plusieurs mamelons destinés à devenir autant de cotylédons.

Carrière a proposé de diviser les Conifères en six sous-ordres ou familles : *Cupressinées*, *Abiétinées*, *Araucariées*, *Podocarpées*, *Taxinées*, et *Gnétacées*. P. Duchartre les divise en quatre familles : *Abiétinées*, *Taxinées*, *Cupressinées* et *Gnétacées*. Les trois premières seules fournissent des produits réellement utilisés en médecine.

Voici le tableau de ces divisions.

Fleurs	Coupées	groupées sur un axe commun, en cône ; ovules orthotropes	renversés ; pollen muni de deux vésicules latérales	ABIÉTINÉES.
			dressés ; pollen globuleux	CUPRESSINÉES.
Fleurs	solitaires, c'est-à-dire, ovule solitaire dans une cupule ouverte ; fleurs mâles		nues ; ovule orthotrope, dressé, rarement anatrope (f), à 1-2 téguents ; embryon presque aussi long que l'albumen	TAXINÉES.
			munies d'un périanthe, qui se rompt transversalement ; ovule orthotrope, dressé, à 2-3 téguents ; embryon beaucoup plus court que l'albumen. f.	GNÉTACÉES.

Taxinées (fig. 413).

Arbres ou arbrisseaux à feuilles alternes ; fleurs dioïques : les mâles en chatons raccourcis, à anthères bi-quadrilatérales ; les femelles nues, solitaires, rarement agrégées en épi : elles consistent en un seul ovule dressé, entouré à sa base d'un disque cupuliforme accrescent, qui devient charnu et donne au fruit l'apparence d'une drupe.

Genres : *Taxus*, *Phyllocladus*, *Salisburya*, *Cephalotaxus*, etc.

Habitat. — Les Taxinées habitent les régions tempérées du globe et les montagnes intertropicales d'Asie et d'Amérique. L'If commun (*Taxus baccata*)

habite le Nord de l'Asie et de l'Amérique, l'Europe centrale et méditerranéenne ; les *Torreya* sont, l'un du Japon, l'autre de la Floride ; les *Cephalotaxus* et *Salisburya*, vivent au Japon et dans la Chine ; les *Phyllocladus*

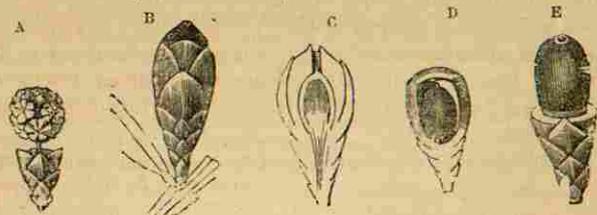


FIG. 413. — If commun *

croissent dans la Tasmanie, la Nouvelle-Calédonie, la Nouvelle-Zélande et à Bornéo.

Usages. — Le bois d'If commun est susceptible d'un beau poli ; il servait jadis à la fabrication des arbalètes. La capsule charnue du fruit de cet arbre peut être mangée, mais sa graine et surtout ses feuilles sont réputées vénéneuses. Le Gingko est un des arbres sacrés, en Chine et au Japon. L'amande retirée de son fruit a un goût de noisette, avec un peu d'acreté ; on la mange, au Japon, comme digestive.

Cupressinées (fig 414-415).

Arbres ou arbrisseaux, à feuilles opposées, ternées ou verticillées, rarement éparées, souvent squammiformes et imbriquées ; écaïlles

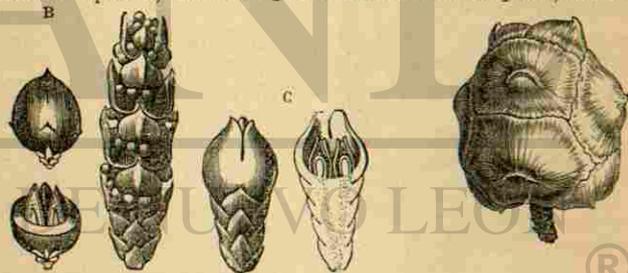


FIG. 414. — Genévrier commun **.

FIG. 415. — Cône de Cyprés

du chaton femelle en général peu nombreuses, *pellées*, opposées, ou verticillées autour d'un axe raccourci ; ovules *dressés*, solitaires, ou *gémés*, ou en nombre indéterminé.

Genres : *Juniperus*, *Callitris*, *Thuia*, *Cupressus*, *Taxodium*, etc.

* A. Chaton mâle ; B, C, fleur femelle entière et coupée longitudinalement ; E, coupe longitudinale d'un fruit et de sa cupule ; D, fruit plus grossi, débarrassé de sa cupule.

** A, Chaton mâle ; B, fleur femelle entière et coupée longitudinalement ; C, fruit entier et coupé transversalement, pour montrer les graines.

Habitat. — Les Cupressinées habitent les régions tempérées de l'Europe et de l'Asie, de l'Amérique, le sud de l'Afrique et l'Australie.

Usages. — La matière résineuse qui découle de leur tronc contient peu d'huile volatile. Le Genévrier commun (*Juniperus communis*) fournit des fruits, improprement nommés baies, aromatiques, résineux, employés en médecine et à la fabrication du *Gin*; le bois du Cade (*J. Oxycedrus*), brûlé dans un fourneau sans courant d'air, produit un liquide noirâtre, fétide, nommé *huile de Cade*; la résine du *Callitris quadrivalvis* est connue sous le nom de *Sandaracque*; les feuilles de la Sabine (*J. Sabina*) et du Genévrier de Virginie (*J. virginiana*) sont des emménagogues puissants; le bois de ce dernier sert à la fabrication des crayons. Le Cyprés (*Cupressus sempervirens*), usité comme arbre funéraire, a un bois dur, presque incorruptible. Le Cyprés chauve (*Taxodium distichum*), des marais de la Louisiane, a des cônes réputés diurétiques.



FIG. 116. — Cône de pin, coupé longitudinalement, dans sa moitié supérieure, pour montrer les graines *g*, situées à l'aisselle des écailles *sq*, *sq'* et leur embryon *em*.

tiennent à l'hémisphère Sud. Les *Araucaria* vivent sur les montagnes du Brésil et du Chili; les *Dammara*, aux Moluques et dans la Nouvelle-Zélande; les *Eutassa*, en Australie, dans la Nouvelle-Calédonie et aux îles Norfolk; les *Arthrotaxis* à port de Lycopode, en Tasmanie. Les *Dacrydium* croissent surtout dans la Nouvelle-Zélande, et se retrouvent dans la presqu'île malaise, la Tasmanie, la Nouvelle-Calédonie; les *Podocarpus* habitent l'Afrique australe, la Chine, le Japon, les Antilles.

Abiétinées (fig. 116).

Caractères. — Arbres généralement élevés, à feuilles persistantes, aciculaires, alternes, éparses-fasciculées; chatons femelles à écailles nombreuses, disposées en spirale autour d'un axe commun et portant chacune un, deux ou plusieurs ovules renversés (1, 2 collatéraux, ou 3-5 ou 5-9); cônes plus ou moins ligneux; graines souvent ailées.

Genres: *Abies*, *Picea*, *Pinus*, *Larix*, *Cedrus*, *Araucaria*, *Sequoia*, *Dammara*, *Podocarpus*, etc.

Habitat. — Les Pins, les Mélèzes, et les Cèdres, sont propres à l'hémisphère Nord; les *Sequoia*, arbres de la Californie et du Mexique, atteignent 300 pieds de haut et 30 pieds de circonférence. Le plus grand nombre des genres appar-

Usages. — Outre leur bois, si utile pour les constructions terrestres et navales, les Abiétinées fournissent aussi des sucres résineux très-importants. Tels sont: les *Térébenthines* des Pins, Sapins et Mélèzes; le *Wari*, suc du *Dammara australis*, de la Nouvelle-Zélande, qui sert à faire des vernis et se trouve aussi fossile, dans le sol; le *faux Copal*, produit par le *Dammara orientalis*, des montagnes d'Amboine. On attribue le *Succin* à une Conifère fossile (*Pinites succinifer*). Il découle des feuilles et des rameaux du Mélèze, une matière sucrée, laxative, appelée *Manne de Briançon*; une substance analogue (*Pinite*) exsude du tronc du *Pinus Sibiriana*, de l'Amérique-Nord. On mange les amandes du Pin à pignon (*Pinus pinca*), du Cembrot (*P. Cembra*), des *Araucaria imbricata*, *brasiliensis*, *Bedwilli* et du *Podocarpus nervifolia*. Dans les temps de disette, les Lapons et les Esquimaux torréfient, puis pulvérisent, l'écorce de jeunes individus de *Pinus sylvestris* et d'*Abies alba* et en font des galettes, dont ils se nourrissent.

Gnétacées

Caractères. — Arbres, arbustes ou sous-arbrisseaux non résineux, souvent sarmenteux, à rameaux articulés-nouveaux, opposés ou fasciculés; feuilles ovales, entières, penninerviées (*Gnetum*), ou gaines, soit aphyllées, soit munies de feuilles très-petites, sétacées (*Ephedra*); parfois feuilles réduites à deux grandes expansions cotylédonaire (?) persistantes (*Welwitschia*); fleurs monoïques ou dioïques: les mâles, à 1 étamine (*Gnetum*) ou à 6- ∞ étamines soudées en colonne et à anthères 2-4-loculaires, s'ouvrant par des pores ou des valvules apicales; les femelles, à 1 ovule solitaire, sessile, dressé, orthotrope, parfois situé au milieu des étamines (*Welwitschia*); tégument interne saillant par l'exostome, en un tube terminé par l'endostome discoïde; testa coriace ou charnu; albumen charnu; embryon à radicule supère.

Genres: *Gnetum*, *Ephedra*, *Welwitschia*.

Habitat. — Les *Gnetum* sont de l'Asie et de l'Amérique tropicale; les *Ephedra* habitent les rivages extra-tropicaux des deux hémisphères; mais quelques espèces s'avancent dans l'intérieur: tel est, en Europe, l'*E. helvetica*.

Usages. — Les fibres des *Gnetum* sont textiles et plus tenaces que celles du Chanvre; les feuilles et les fruits du *Gn. Gaemon* sont mangés comme légumes, à Amboine et à Java; les rameaux du *Gn. urens* contiennent un suc potable et ses graines torréfiées sont comestibles.

La plus remarquable des Gnétacées est le *Welwitschia* des déserts de la côte occidentale d'Afrique, près du cap Nègre (*Kalahari*, v. t. I, p. 304, 309). C'est un végétal en forme de plateau, à peine haut d'un pied, épais de plus de quatre pieds, pourvu de deux appendices (cotylédons) verts, coriaces, persistants, accrescents et pouvant atteindre six pieds de long, sur 2-3 pieds de large; sa face supérieure est marquée de cercles concentriques d'accroissement et elle porte des rameaux floraux dichotomes, garnis de chatons ou cônes rouge incarnat.

Genres : *Myrica*, *Comptonia*, etc.

Habitat. — Plantes de l'Amérique-Nord, de l'Afrique australe et des montagnes de l'Asie et de Java. Le *Myrica Gale*, seule espèce européenne de cette famille, habite les marécages du Nord-Ouest.

Usages. — L'écorce du *Comptonia asplenifolia* contient du tannin et de l'acide benzoïque et est prescrite, en Amérique, contre la diarrhée. La cire du *M. cerifera* a été longtemps employée, pour l'éclairage, en Amérique; la racine de cette plante est un éméto-cathartique.

Bétulacées

Caractères. — Arbres ou arbrisseaux, à bourgeons écaillés; feuilles alternes, simples, dentées, souvent parsemées de glandes résineuses; stipules libres, caduques; fleurs monoïques, sessiles à l'aisselle de bractées écaillieuses; chatons mâles, à écailles 2-3-flores, avec 2-4 squammules; périnthe 4-lobé (*Aulne*) ou réduit à 1 écaille (*Bouleau*); 5 étamines opposées aux lobes et à anthères 2-loculaires (*Aulne*), ou 2 étamines à filets bifurqués, chaque branche portant une loge anthérique (*Bouleau*); chatons femelles pendants, solitaires, à écailles coriaces, caduques (*Bouleau*), ou dressés, en grappe corymboïde (*Aulne*); écailles 2-lobées et 3-flores (*Bouleau*), ou bien entières, avec 4 squammules latérales et 2-flores (*Aulne*); ovaire sessile, à 2-loges 1-ovulées; 2 stigmates allongés, filiformes; ovules anatropes; nucules ailés ou anguleux, formant, avec les écailles, un strobile; graine inverse; embryon droit, apérispermé.

Genres : *Betula*, *Alnus*, *Clethropsis*.

Habitat. — Usages. — Plantes des climats froids et tempérés de l'hémisphère Nord. Les Bouleaux forment de vastes forêts; sous forme d'arbuscules rabougris, ils atteignent les régions polaires et la limite des neiges éternelles. Les Aulnes vivent dans les contrées tempérées et descendent au voisinage du tropique, en Amérique.

Le bois du Bouleau blanc (*Betula alba*) est tenace et employé par les charbons, les menuisiers, les tourneurs; son écorce est légère et imperméable; elle renferme du tannin et une huile balsamique. La présence de ces principes la fait employer en tannerie, et elle sert à préparer le cuir de Russie. Enfin, les Samoyèdes et les Kamtchadales la mêlent à leurs aliments, à cause de la fécula qu'elle contient. La sève du Bouleau est réputée antiscorbutique. Le bois de l'Aulne est presque incorruptible et recherché pour les pilotis; son charbon sert à la fabrication de la poudre à canon.

Corylacées (fig. 117),

Caractères. — Cette famille ne se distingue de celle des Cupulifères, que par ses fleurs mâles apérianthées, à bractée staminifère, et par l'involucre du fruit, qui est foliacé, tubuleux, lacinié, acide. Elle comprend des arbrisseaux ou des arbustes, à feuilles stipu-

lées, doublement dentées, obliquement plissées le long de leurs nervures latérales et regardant l'axe, soit par leur face interne étalée, soit par l'un de leurs côtés.

Genres : *Ostrya*, *Carpinus*, *Distegocarpus*, *Ostryopsis*, *Corylus*.

Habitat. — Usages. — Les Corylacées habitent les régions froides et tempérées de l'hémisphère Nord. Le Noisetier (*Corylus Avellana*), arbrisseau d'Europe et du Nord de l'Asie, produit les Noisettes, dont on extrait une huile douce. Les *Cor. Colurna* et *tubulosa* (*Aveline*), du Midi de l'Europe, ainsi que les *Cor. rostrata* et *americana*, d'Amérique, ont un fruit également comestible. Le bois du Charme (*Carpinus Betulus*) sert à la confection des roues de moulin, des vis de pressoir, etc.; il brûle lentement et est estimé comme bois de chauffage. Les sacs membraneux du fruit de l'*Ostrya* sont remplis de poils pruriens.

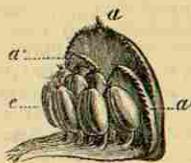


FIG. 117. — Chatons mâles et fleur mâle grossie du Noisetier d'Amérique.

Cupulifères (fig. 118).

Caractères. — Arbres, rarement arbrisseaux; feuilles alternes, simples, stipulées; fleurs monoïques, en épis généralement unisexués: les mâles, en chatons cylindriques ou globuleux, nus ou munis de bractées, à périnthe simple, avec 5-20 étamines libres, à anthères 2-loculaires et souvent un ovaire rudimentaire; les femelles réunies par 1-3-5, dans un involucre commun, cupuliforme, écaillé, aiguilloné ou lacinié; périnthe 6-lobé, régulier; ovaire infère, à 2-3-6 loges, 2-ovulées; ovules dressés ou pendants, anatropes; 2-3-6 styles stigmatifères; involucre ou capsule contenant des nucules, ordinairement monospermes; péricarpe nul; embryon droit, à cotylédons charnus, plans ou plissés.

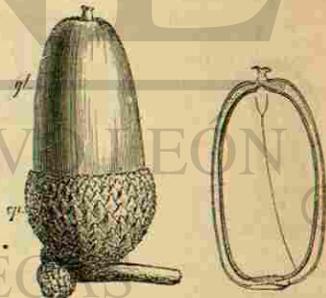


FIG. 118. — A. Gland du Chêne commun, entier; B, le même, sans cupule et coupé longitudinalement.

a, écaille externe; a' écailles internes; c, étamines.

Genres : *Quercus*, *Lithocarpus*, *Castanea*, *Castanopsis*, *Fagus*.

Habitat. — Plantes surtout des régions tempérées de l'hémisphère Nord ; elles abondent en Amérique, sont très-rares dans le Nord de l'Asie, plus communes en Chine et au Japon, et forment de vastes forêts, dans le midi et le centre de l'Europe, l'Himalaya, les montagnes de l'Asie centrale. On en trouve dans les stations élevées des grandes îles de l'Archipel indien.

Usages. — Le bois des Cupulifères, surtout celui des Chênes, Châtaigniers, Hêtres, est très-employé dans les arts et l'industrie, ainsi que pour le chauffage. Ces arbres peuvent acquies de grandes dimensions. On voit, en Italie, des Châtaigniers de 12, 25 et même 56 mètres de circonférence ; le Chêne de Mont-travail, près de Saintes, a 9 mètres de diamètre. L'écorce des Chênes d'Europe est employée pour tanner les peaux, à cause du tannin qu'elle renferme. Le *Kermès*, jadis employé pour la teinture en rouge, vit sur le *Quercus coccifera* ; le *Q. suber* fournit le liège ; les glands des *Q. Ilex*, *Ballota*, *Æsculus*, *Agilops* servent dans l'alimentation. Plusieurs Chênes produisent des excroissances nommées *Noix de galle*, et desquelles on extrait le tannin. L'écorce du Quercitron, de la Pensylvanie, est riche en matière tinctoriale jaune. Enfin, les fruits du Hêtre (*Fagus sylvatica*) renferment une semence (*faîne*), dont on extrait une huile bonne à manger, et chacun connaît les semences du Châtaignier (*Castanea vesca*), que l'on mange cuites, sous le nom de *Châtaignes* ou de *Marrons*.

Juglandées

Caractères. — Arbres ou arbrisseaux, à suc aqueux ou résineux ; feuilles alternes, sans stipules, composées, glabres ou velues, portant à leur aisselle 2-3 bourgeons superposés ; fleurs monoïques (fig. 119), tantôt en chatons di-sexués (les fleurs mâles en haut),



FIG. 119. — Fleurs du Noyer.

tantôt les fleurs mâles en chaton et les femelles en épis ; fleurs mâles, à périanthe nul ou simple, adné à la face interne d'une bractée, à 2-3-6 lobes ; 3-36 étamines 2-pluri-sériées, à filets très-courts, libres ou cohérents ; anthères 2-loculaires ; ovaire rudimen-

* A, fleur mâle ; B, fleurs femelles ; C, fleur femelle coupée longitudinalement.

taire ; fleurs femelles, à cupule 3-∞-dentée ; périanthe à 2-4 dents ; ovaire infère, 1-loculaire, puis à 2-4 loges incomplètes ; style court ; 2 (rarement 4) stigmates ; ovule orthotrope, dressé ; noix indéhiscence ou à 2-3 valves, incluse dans un péricarpe charnu ; pas d'albumen, embryon charnu, huileux, à cotylédons très-lobés.

Genres : *Juglans*, *Carya*, *Pterocarya*, *Engelhardtia* *Platycarya*.

Habitat. — Les *Juglans* et *Carya* sont de l'Amérique Nord ; mais le Noyer commun (*Juglans regia*) et les *Pterocarya* habitent les régions méridionales du Caucase ; les *Engelhardtia* croissent surtout à Java ; les *Platycarya*, en Chine.

Usages. — Le Noyer commun, naturalisé en Grèce et en Italie longtemps avant Jésus-Christ, est aujourd'hui cultivé dans toute l'Europe tempérée, pour ses graines alimentaires (*Noix*), dont on extrait une huile estimée, à l'état frais, et pour son bois très-recherché par les ébénistes et les armuriers ; toutes ses parties, surtout les feuilles et le péricarpe (*brou*) contiennent une huile volatile aromatique. On mange aussi la graine des *Carya*, sauf celle du *C. amara*. Enfin, l'écorce du *Juglans cinerea* est purgative et ses feuilles sont réputées vésicantes.

Salicinées

Caractères. — Arbres, arbrisseaux, ou sous-arbrisseaux nains et rampants ; feuilles simples, entières ou dentées, penni-ou palmier-viées, stipulées ; fleurs dioïques, apérianthées, sessiles ou pédicellées, portées sur des chatons terminaux : les mâles à périanthe remplacé par un torus portant 2-∞ étamines, à filets distincts ou soudés et à anthères 2-loculaires ; les femelles, apérianthées, avec un torus hypogyne ; ovaire sessile, 1-loculaire ; ovules ascendants, anatropes, nombreux, sur 2 placentas pariétaux ; 2 styles courts, portant chacun un stigmate 2-3-lobé ; capsule 1-loculaire, à 2 valves loculicides, graines pourvues d'une touffe laineuse, partant du funicule ; embryon apérispermé, droit.

Genres : *Salix*, *Populus*.

Habitat. — Les Saules habitent les lieux humides de tout l'hémisphère Nord, les Peupliers vivent dans le centre et le midi de l'Europe, l'Afrique méditerranéenne et l'Asie septentrionale ; quelques espèces croissent dans l'Amérique du Nord.

Usages. — L'écorce des Saules renferme de la *Salicine* ; celle des Peupliers contient, en outre, de la *Populine*. Ces écorces sont faiblement antipériodiques ; les bourgeons de Peuplier sont employés en médecine, comme balsamiques.

Le *Populus balsamifera*, de l'Amérique Nord, fournit une résine balsamique ; le bois de Peuplier sert à faire des caisses légères, mais assez résistantes ; enfin, les vanniers et les tonneliers emploient, comme liens, les rameaux entiers ou dédoublés de divers Osiers (*S. ritellina*, *viminalis*, *purpurea*).

Balsamifluées

Caractères. — Arbres à suc balsamique, résineux; feuilles alternes, entières ou lobées, stipules fugaces; fleurs monoïques, en chatons ou capitules unisexués, terminaux, munis de 4 bractées caduques; *fleurs mâles* apérianthées, à étamines nombreuses, agglomérées; anthères 4-angulaires, 2-loculaires; *fleurs femelles* à périanthe simple, infundibuliforme, entier ou lobé; souvent 4-9 étamines stériles, périgynes; ovaire semi-infère, à 2 loges antéro-postérieures, pluri-ovulées; ovules sub-anatropes, 2-sériés; 2 styles linéaires-aigus; capsule soudée à ses voisines et à déhiscence septicide; graines fertiles peu nombreuses ou solitaires, les autres, avortées, nombreuses, difformes; albumen mince; embryon axile.

Genre: *Liquidambar*.

Habitat. — Usages. — Ce genre ne contient que 4 espèces: le *L. Altingia*, de Java, d'Asie, de la Nouvelle-Guinée, etc., qui produit le *Styrax liquide*, fourni, peut-être aussi par le *L. orientata*, de Chypre et de l'Asie-Mineure; le *L. styraciflua* et le *L. macrophylla* vivent dans l'Amérique septentrionale; le premier donne, par incision, une sorte de baume d'odeur agréable, mais de saveur amère, appelé, selon sa consistance, *Liquidambar liquide* et *L. blanc*.

Platanées

Caractères. — Arbres, dont l'écorce se dénude par plaques; feuilles alternes, pétiolées, palminnerviées; stipules caduques, oppositifoliées; bourgeons inclus dans la base du pétiole; fleurs monoïques, en capitules unisexués: les *mâles*, pourvues, en dehors, de bractées poilues, petites, et, en dedans, de sépales linéaires-claviformes, tronqués, plus longs que les bractées; étamines alternant avec les lobes, à anthères claviformes, 2-loculaires; les *femelles*, entourées de 3-4-0 bractées, de 3-4 sépales claviformes, et de squamules, alternes, parfois nulles; 5-8-4-3 carpelles sub-verticillés, ovoïdes, 1-loculaires, à style linéaire, recourbé; un ovule pendant, orthotrope; albumen nul ou presque.

Genre: *Platanus*.

Habitat. — Usages. — Arbres de l'Asie méditerranéenne et de l'Amérique septentrionale, pouvant atteindre de grandes dimensions et cultivés comme ornement, dans toutes les régions tempérées.

URTICINÉES

Monimiacées

Caractères. — Arbres ou arbrisseaux aromatiques, à feuilles persistantes, opposées ou verticillées, entières, très-souvent ponctuées, sans stipules; fleurs apétales, monoïques, rarement her-

maphrodites (*Hortonia*) ou polygames (*Doryphora*), etc., solitaires, ou géminées, ou en grappe, cyme, panicule, pourvues d'un réceptacle discoïde ou urcéolé, rarement capsuliforme, ordinairement accrescent; sépales 4 ou 5-8-∞, multisériés, à préfloraison imbriquée; étamines ∞ (rarement 8 ou 5), libres, tapissant le réceptacle, à filets grêles ou pétaloïdes ou très-courts; anthères extrorses, adnées, à 2 loges opposées, s'ouvrant par des fentes ou des valvules; parfois des staminodes; carpelles 1-loculaires, 1-ovulés, libres, sessiles, rarement enchâssés dans le réceptacle, à style terminal et à ovule anatrophe, pendant, ou à style latéral et à ovule dressé; drupes à graine pendante, ou nucules à graine dressée; graine libre ou adnée; albumen charnu; embryon droit, axile ou basilare.

Genres: *Monimia*, *Ambora*, *Boldoa*, *Egotoxicum*, etc.

Habitat. — Plantes des régions chaudes de l'hémisphère austral, surtout d'Amérique et des îles de l'Océan Indien: Java, Madagascar, Australie, etc.

Usages. — Toutes leurs parties possèdent une huile volatile stimulante; les feuilles du *Boldoa* sont employées en guise de thé: il en est de même de l'écorce de l'*Atherosperma moschata*, arbre gigantesque, recherché pour la construction des navires; le fruit du *Lawrelia sempervirens* est comestible.

Morées et Artocarpées

Caractères. — Arbres ou arbrisseaux, quelquefois grimpants, à suc laiteux, rarement herbes acaules (*Dorstenia*); feuilles alternes, entières ou lobées, souvent polymorphes; stipules caduques ou non, enveloppant le bourgeon terminal et laissant une cicatrice semi-annulaire. Fleurs diclines, tantôt *dioïques*, les mâles en cymes spiciformes, les femelles en capitules sphériques (*Broussonetia*); tantôt *monoïques* et réunies sur un réceptacle commun, creux (*Figuier*) ou un peu concave (*Dorstenia*). *Fleurs mâles*: périanthe simple, imbriqué, 4-partit (*Murier*), 3-partit (*Figuier*), ou nul (*Dorstenia*), quelquefois tubuleux (*Cecropia*); étamines 4, 3, 2 ou davantage (*Dorstenia*), oppositisépales, à filets ordinairement inflexés dans l'estivation, et généralement libres; anthères 2-loculaires; 1 ovaire rudimentaire. *Fleurs femelles*: périanthe imbriqué, à 3-4 sépales libres (*Murier*), ou 4-5-fide (*Figuier*), ou 4-denté, tubuleux, ou urcéolé, ou nul (*Dorstenia*); ovaire sessile ou stipité, 1-loculaire, 1-ovulé, quelquefois 2-loculaire; ovule pariétal et campylotrope, ou anatrophe, ou basilare et orthotrope; style terminal ou latéral, 2-fide ou indivis. Fruit: *akènes* ou *drupes* inclus dans le périanthe succulent (fig. 120), ou portés sur un gynophore, charnu ou *utricules* enchâssés dans



Fig. 120. — Fruit de *Morus nigra*.

le réceptacle généralement charnu (*Figuier*, fig. 121); albumen charnu, quelquefois nul; embryon axile.



FIG. 121. — Rameau fructifère de Figuier.

Genres : *Morus*, *Broussonetia*, *Ficus*, *Dorstenia*, *Brosimum*, *Galactodendron*, *Antiaris*, *Cecropia*, *Artocarpus*, etc.

Habitat. — Les Morées habitent les régions chaudes du globe. Les Artocarpees, que nous leur réunissons, n'en diffèrent guère que par leurs étamines à filets dressés et non infléchis dans l'estivation.

Usages. — Ces végétaux contiennent un suc laiteux, souvent abondant, parfois alimentaire (*Galactodendron utile*), plus souvent acre et corrosif (*Figuier*), quelquefois très vénéneux (*Antiaris toxicaria*), qui sert à empoisonner les armes des Malais et agit sur les organes de la circulation. On cite, comme vénéneux, le suc des *Ficus toxicaria*, *septica* et *venenata*. Le suc des *Ficus* et surtout celui des *Ficus* intertropicaux est riche en caoutchouc. Le Mûrier noir (*Morus nigra*), originaire de la Perse, a une écorce purgative; ses fruits sont comestibles, ainsi que ceux du Mûrier blanc, du *Morus indica*, de l'Inde,

* a, figue jeune; b, fleur mâle; c, fleur femelle; d, figue mûre, réduite, e, fleur fécondée et accrue (fruit); f, coupe de la graine.

et des *M. rubra*, *celti trifolia*, *corylifolia*, de l'Amérique. Chacun sait que le Mûrier blanc, importé de Chine, sert à nourrir les chenilles du Ver à soie (*Bombyx Mori*). L'écorce du Mûrier à papier (*Broussonetia papyrifera*) sert à préparer le papier de Chine. Le fruit du Figuiier ordinaire (*Ficus carica*) constitue un aliment agréable et nutritif (*Figue*). Le suc résineux des *F. indica* et *religiosa*, teint en rouge par les *Coccus lacca* qu'il englobe, constitue la *Gomme laque*; enfin, le *F. cerifera*, de Sumatra, fournit une sorte de cire nommée *Gélah-Lahôé*. Le *Dorstenia brasiliensis* est employé contre la morsure des Serpents venimeux. Les fruits de plusieurs *Artocarpus* sont des aliments précieux; tels sont celui du Jaquier (*A. incisa*), que l'on coupe en tranches et que l'on mange grillé, et celui de l'*A. integrifolia*; il en est de même du fruit du *Brosimum acastrum*, de la Jamaïque.

Celtidées

Caractères — Arbres ou arbrisseaux, à rameaux souvent spinés; feuilles alternes, à stipules géminées, caduques; fleurs polygames, solitaires, ou en grappes, ou en panicules; périanthe persistant, 5-phyllé ou 4-partit, à préfloraison imbriquée; 5 étamines, à anthères 2-loculaires, devenant *introrses*; ovaire libre, ovoïde, 2-loculaire, 1-ovulé; ovule pariétal, campylotrope ou semi-anatrope; 2 stigmates; drupe peu charnue; graine pendante, arquée; albumen peu abondant; embryon courbé, à cotylédons souvent incumbants.

Genres : *Celtis*, *Sponia*, *Solenostigma*, etc.

Habitat. — Usages. — Plantes de l'Europe méditerranéenne, et des régions tropicales ou tempérées de l'Asie, et de l'Amérique, à bois flexible, tenace; les branches du Micocoulier (*Celtis australis*) servent à faire des fourches et des manches de fouet; son fruit styptique, un peu sucré, est mangé par les enfants; on retire de ses graines une huile analogue à celle des amandes. Le fruit du *C. occidentalis*, d'Amérique, est astringent; la racine, les feuilles et l'écorce du *C. orientalis*, d'Asie, sont réputées antiépileptiques.

Ulmacées

Caractères. — Arbres ou arbrisseaux, à suc aqueux, à feuilles alternes, distiques, simples, ordinairement inéquilatérales, avec 2 stipules caduques; fleurs hermaphrodites ou 1-sexuées par avortement, latérales, fasciculées; périanthe herbacé, sub campanulé, à préfloraison imbriquée, 4-5 8-fide; étamines isostémones et oppositi-sépales, à filets libres et anthères 2-loculaires, *extrorses*; ovaire libre, 2-carpellé et 2-loculaire ou 1-loculaire; ovules solitaires, pendants, anatropes; styles 2, divergents; fruit samarite (*Ulmus*), ou nuculiforme, coriace, indéhiscant, 1-loculaire, 1-séminé (*Planera*); graine inverse, à embryon droit, apérispermé.

Genres : *Ulmus*, *Planera*, *Zelkova*, *Holoptelea*.

Habitat. — Usages. — Plantes des régions tempérées de l'hémisphère Nord. L'écorce interne de l'Orme champêtre (*U. campestris*) a été vantée contre l'hydropisie et les dartres; celle des *U. fulva* et *americana*, d'Amérique, est

mucilagineuse et employée en cataplasmes; le bois aromatique du *Planera Abelicea*, de Crète, a été exporté comme *Faux-Santal*; celui de l'Orme est employé dans le charbonnage.

Urticées (fig. 123).

Caractères. — Herbes, sous-arbrisseaux, arbrisseaux ou arbres, à suc généralement aqueux; tige souvent anguleuse et armée de poils urticants (fig. 122); écorce à fibres tenaces; feuilles alternes ou opposées, entières ou dentées, rarement palmées; stipules latérales ou axillaires; fleurs diclines ou polygames, généralement en cymes lâches ou glomérulées, solitaires ou géminées, quelquefois en épi, grappe ou panicule; fleurs mâles, à périanthe calyciforme, isostémoné, à segments oppositi-staminés; filets staminaux enroulés dans l'estivation et se déroulant avec élasticité; anthères 2-loculaires, introrses, dorsifixes; fleurs femelles à périanthe tubuleux, à 3-5 divisions, rarement nul; étamines squamiformes ou nulles; ovaire ordinairement libre, sessile ou brièvement stipité, 1-loculaire, 1-ovulé; ovule dressé, orthotrope;



FIG. 122. — Poil de l'Ortie commune.

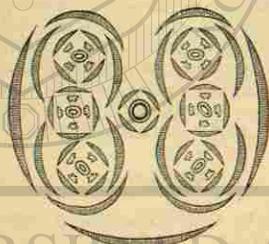


FIG. 123. — Diagramme d'une inflorescence polygame de Pariétaire.

Laportea, *Boehmeria*, *Parietaria*, etc.

Habitat. — Plantes surtout intertropicales. Les 5-6 espèces d'Orties et de Pariétaires européennes compensent, et au-delà, par leur multitude, le nombre plus grand des espèces exotiques. Le genre *Urtica* est presque cosmopolite, mais appartient surtout aux régions froides et tempérées. Quant à la distribution des Urticées, l'Amérique en possède un tiers, l'Asie et la Malaisie un deuxième tiers, l'Océanie et l'Afrique le troisième tiers, dont il faut retrancher environ douze espèces pour l'Europe.

Usages. — La Pariétaire (*Parietaria diffusa, erecta*) est usitée comme diurétique, à cause du nitre qu'elle contient; la Grande Ortie (*Urtica dioica*) est employée comme fourrage pour les Vaches et possède des fibres textiles estimées; il en est de même des fibres de l'*U. cannabina* d'Asie, du *Laportea*

style simple ou à stigmate capité ou pénicillé; fruit akène ou drupe, nu ou inclus dans le périanthe sec ou charnu; graine dressée, albumen charnu - huileux; embryon droit, axile, antitrope.

Genres: *Urtica*,

canadensis, de l'Amérique Nord, et surtout du *Boehmeria nivea* (Ramic, des îles de la Sonde, Tchou-ma, des Chinois), que l'on connaît dans le commerce, sous le nom de *China-Grass*. Les propriétés urticantes de l'Ortie vulgaire (*U. urens*) sont bien connues; les *Urtica: crenulata*, de l'Inde, *U. ferox*, de la Nouvelle-Zélande, *U. urentissima*, de Java, *U. (Laportea) gigas* peuvent amener des accidents graves et prolongés.

Cannabinéés

Caractères. — Herbes annuelles, dressées, ou vivaces et volubiles; feuilles stipulées, opposées, (les supérieures quelquefois alternes), incisées, dentelées ou lobées; fleurs dioïques; les mâles en grappe ou panicule; périanthe isostémoné; 5 sépales, 5 étamines oppositi-sépales, à filets courts; anthères terminales, 2-loculaires, apiculées ou mutiques, avec quatre sillons; les femelles en strobiles (Houblon, fig. 124) ou en glomérules (Chanvre), à bractées 1-2 flores; périanthe monosépale, urcéolé, entourant l'ovaire, qui est libre, 1-loculaire, 1-ovulé; ovule pendant, campylotrope; style court; 2 stigmates filiformes; akène glanduleux ou caryopse; graine pendante, apérispermée; embryon crochu ou spiralé, à cotylédons incombants.



FIG. 124. — Cône de Houblon.

Genres: *Humulus*, *Cannabis*.

Habitat. — Usages. — Le Chanvre est originaire des régions montagneuses de l'Asie moyenne et australe; le Houblon est originaire de l'Europe, de l'Asie occidentale et de l'Amérique. Ces deux plantes sont cultivées dans toutes les contrées tempérées de l'hémisphère Nord. Les strobiles du Houblon contiennent des glandes jaunes, qui sécrètent une matière narcotique (*Lupulina*), amère et aromatique; c'est pourquoi ils entrent dans la fabrication de la bière; les jeunes pousses de cette plante sont alimentaires; sa tige sert à faire du papier.

Le Chanvre offre, sur sa tige et ses feuilles, des glandes qui sécrètent une résine très-enivrante, nommée *Cannabine* ou *Haschischine*, d'odeur aromatique et de saveur poivrée. L'on a extrait du Chanvre une huile volatile (*Cannabène*) très-excitante et de la *Nicotine* (?). Le Chanvre est surtout cultivé, soit pour ses fibres corticales tenaces, soit pour ses sommités (*Kif, Gunjah, Bang*), que les Orientaux fument, soit enfin pour sa résine appelée *Haschisch*.

Cynocrambées

Caractères. — Cette famille est constituée par un seul genre comprenant une seule espèce (*Thelygonum Cynocrambe*) placée successivement dans les Chenopodées, les Daphnophytes, les Eléagnées, les Euphorbiacées et les Urticées. Dumortier en a fait une famille, (*Thélygonées*), qu'Endlicher a nommée *Cynocrambées*.

Le genre *Telygonum* est voisin des Urticées, par ses feuilles stipulées, ses fleurs diclines, monopérianthées, son ovaire 1-loculaire, 1-ovulé, et par son ovule basilaire, campylo trope, à albumen charnu; il en diffère, par son ovaire inclus dans le périante, et son fruit drupacé. Son ovaire infère le rapproche des Cyclospérmées apétales et surtout des Tétragoniées; il s'en éloigne, par le nombre de ses étamines (2-20), ses anthères linéaires, son ovule basilaire et son albumen non farineux.

Le *Telygonum Cynocrambe* est une herbe de la région méditerranéenne, pouvant être utilisée comme plante potagère.

Cératophyllées

Caractères. — Herbes aquatiques, submergées, rameuses, roides, cylindriques, articulées; feuilles verticales, sessiles, laciniées; fleurs monoïques, apérianthées, sessiles, axillaires, incluses dans un involucre 10-12-lacinié; les mâles à anthères ∞ , sessiles, 2-loculaires, 2-3-cuspidées; les femelles à 1 ovaire sessile, bicorne, 1-loculaire, 1-ovulé; style terminal, simple, aigu; nucule incluse dans le périante; graine pendante, apérispermée; embryon antitrope.

Genre : *Ceratophyllum*.

Plantes habitant les eaux stagnantes de l'Europe et de l'Amérique du Nord.

Chloranthacées

Caractères. — Arbustes, sous-arbrisseaux, rarement herbes annuelles, aromatiques, à rameaux articulés-nouveaux, opposés; feuilles opposées, simples, penninerviées, dentelées, rarement entières, à pétioles soudés en une gaine amplexicaule, avec deux paires de stipules; fleurs hermaphrodites ou diclines, apérianthées, petites, terminales, rarement axillaires dans une bractée naviculaire, plus rarement nues; fleurs mâles : étamines disposées en épi, soit rares et munies d'une bractée, soit nombreuses, serrées, nues; anthères 2-loculaires; fleurs hermaphrodites : 1-3 étamines introrses, gynandres (2 latérales, 1-loculaires; 1 intermédiaire, 2-loculaire); 1 ovule pendants, orthotrope; stigmat sessile; drupe charnue, à graine pendante, périspermée; embryon antitrope, à cotylédons courts.

Genres : *Hedyosmum*, *Choranthus*, *Sarcandra*, etc.

Habitat. — Usages. — Plantes tropicales, nulles en Afrique. La racine camphrée du *Chloranthus officinalis*, de Java, est, selon Blume, un antispasmodique et un fébrifuge pré-féux.

Pipéracées (fig 125)

Caractères. — Plantes herbacées ou arbustes sarmenteux et grimpants, à tiges articulées, dont le bois est formé de faisceaux distincts : quelques-uns de ces faisceaux sont dispersés dans la moelle; feuilles opposées ou verticillées, parfois alternes par avortement, simples, entières, curvinerviées, réticulées; chatons grêles, souvent oppositifoliés, composés de fleurs mâles et femelles entremêlés d'écaillés et toujours apérianthées. Aussi considère-t-on chaque étamine et chaque pistil, comme autant de fleurs simples; parfois, 2 à 3 étamines se groupent autour d'un pistil et forment une fleur hermaphrodite, à anthères extrorses : ovaire supère, uniloculaire et monosperme, surmonté par un stigmat simple ou trilobé. Le fruit est une baie à péricarpe mince, renfermant un très-petit embryon inclus dans un double périsperme.



FIG. 125. — Rameau florifère du Poivre noir.

Cette famille est très-voisine des Urticées; elle s'en distingue par sa graine à périsperme double, et par ses feuilles privées de stipules. Les plantes utiles qu'elle contient étaient jadis comprises dans le seul genre *Piper* R. et Pav. Actuellement, on les rapporte aux genres : *Macropiper*, *Piper*, *Cubeba*, *Chavica*, *Artanthe*.

Habitat. — Les Pipéracées abondent surtout dans les contrées chaudes de l'Amérique; l'Afrique en renferme peu; elles sont plus nombreuses dans l'Archipel indien, d'où elles se répandent vers le Sud, ou vers le Nord, en Asie, et dans les îles d'Afrique voisines de l'Inde. Celles d'Asie sont surtout ligneuses et celles d'Amérique herbacées.

Usages. — Ces plantes possèdent une résine âcre, une essence aromatique et un alcaloïde cristallisable (*Pipérin*). Le Poivre noir (*Piper nigrum*) est de l'Inde et des îles de la Sonde; son fruit, celui du *P. tricoctum*, d'Asie, ainsi

que ceux des *P. citrifolium*, *crocatum*, *Amalago*, d'Amérique, sont employés comme condiment. Le Cubèbe (*P. Cubeba*), qui croît à Java, est employé en médecine; il en est de même du Matico (*P. angustifolium*), du Pérou. Le Bétel (*P. Betel*), mêlé à de la chaux et à la noix d'Areca, sert de masticatoire, dans la Malaisie. La racine de l'Awa (*P. methysticum*), des îles tropicales du Pacifique, est un sudorifique puissant et sert à préparer une liqueur enivrante. Enfin, on a préconisé, comme sialagogue, le *Jaborandi* (*P. reticulatum*) de Rio-de-Janeiro.

Saururées

Caractères. — Herbes aquatiques ou palustres, vivaces, rhizomateuses, à tiges articulées-noueuses, simples ou rameuses, parfois presque acaules; feuilles entières, à pétiole engainant à la base ou adné à une gaine intra-pétiolaire fendue; fleurs hermaphrodites, apérianthées, oppositifoliées, en grappes ou en épis parfois conjugués, nus ou pourvus de spathe; 3-6 étamines ou plus, verticillées, libres ou soudées à la base de l'ovaire ou insérées à son sommet; anthères introrses, 2-loculaires; ovaire supère ou infère, 3-5-carpellé, soit 3-5-loculaire, soit 1-loculaire et à placentation pariétale; 2-4-8 ovules bisériés, orthotropes; 3-5 stigmates libres, terminaux; follicules ou baie lobée; graines peu nombreuses, à testa coriace; albumen double; embryon apical.

Genres: *Saururus*, *Houttuynia*, *Anemiopsis*, *Gymnotheca*.

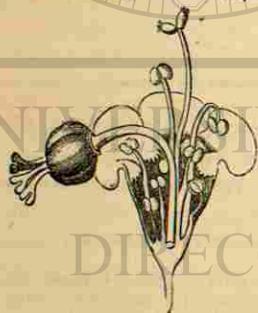
Habitat. — Usages. — Plantes acres, aromatiques, vivant dans l'Asie tropicale, la Chine, le Japon et l'Amérique septentrionale, en dehors des tropiques.

Euphorbiacées

Caractères. — Herbes, arbustes ou arbres, à suc le plus souvent laiteux et très-irritant; feuilles alternes, quelquefois opposées, ordinairement simples, souvent pourvues de stipules. Fleurs unisexuées, monoïques ou dioïques, solitaires, ou disposées en inflorescences axillaires ou terminales et de formes très-variées. Quelquefois (*Euphorbia*, fig. 126), les fleurs mâles et femelles sont réunies dans un involucre commun et leur ensemble figure une fleur hermaphrodite.

FIG. 126. — Coupe longitudinale de la fleur de l'Euphorbe des Canaries.

Le périanthé est à 3, 4, 5 ou 6 divisions pourvues d'appendices écailleux ou glanduleux. La corolle, quand elle existe, ce qui est rare, est régulière et gamopétale ou polypétale. Les étamines



sont en nombre déterminé ou indéterminé, libres ou soudées par leurs filets (fig. 128-A.); les anthères sont biloculaires et didymes (fig. 126, 127) rarement triloculaires (*Pachystemon*). L'ovaire est toujours supère, sessile ou pédicellé, triloculaire (fig. 126 et 128-B-C-D), rarement bi-multiloculaire et surmonté par un style à stigmate bi-ou multifide. Chaque loge renferme 1 ou 2 ovules anatropes, collatéraux, pendants. Le fruit est une capsule, plus rarement une drupe; sa déhiscence s'effectue d'ordinaire en trois coques bivalves, élastiques, laissant, après leur chute, une columelle centrale, qui porte souvent les cloisons persistantes.

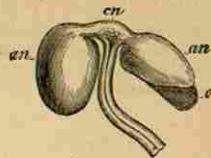


FIG. 127. — Étamine de *Mercurialis annua*. — an, loges de l'anthere dont l'une est ouverte en a; cn, connectif.

Depuis la publication de la *Monographie des Euphorbiacées*, par Ed. de Jussieu, cette famille s'est beaucoup accrue et plusieurs botanistes distingués en ont proposé de nouvelles divisions systématiques. Voici celle que J. Müller a publiée dans le *Prodromus*:

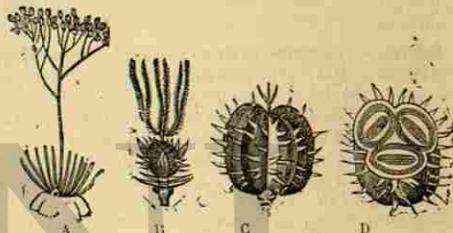


FIG. 128. — Étamines (A), pistil (B), et fruit du Ricin, entier (C), ou coupé transversalement (D).

I. *Euphorbiacées sténolobées.* — Cotylédons semi-cylindriques, n'étant pas sensiblement ou à peine plus larges que la radicule et beaucoup plus étroits que l'albumen. Plantes de la Nouvelle-Hollande et de la terre de Van-Diemen, le plus souvent sous-frutescentes et angustifoliées.

1° Ovaire à loges bi-ovulées; calice mâle à estivation:

quinconcielle. 1° CALICÉES. — Genres: *Caetia*, *Pseudanthus*, *Povanthera*, etc.

2° Ovaire à loges uni-ovulées; calice mâle à estivation:

quinconcielle. 2° RICINOCARPÉES. — Genres: *Ricinocarpus*, *Beyeria*, *Bertia*, etc.
valvaire. 3° AMPÉRÉES. — Genres: *Amperea*, *Monotaxis*.

II. *Euphorbiacées platylobées.* — Cotylédons planes, beaucoup plus larges que la radicule et d'une largeur presque égale à celle de l'albumen:

1° Loges bi-ovulées; fleur mâle à estivation:

quinconcielle. 4° PHYLLANTHÉES. — Genres: *Andrachne*, *Phyllanthus*, *Xylophylla*, etc.

valvaire. 5° BRIDÉLIÉES. — Genres: *Bridelia*, *Cleistanthus*, *Nanopetalum*, etc.

2° Loges uni-ovulées :

A. Anthères inflexées pendant la préfloraison : estivation :
quinconciale 6° CROTONÉES. — Genres : *Croton*, *Julocroton*, *Crotonopsis*, etc.

B. Anthères dressées pendant la préfloraison :

a. fleurs situées à l'aisselle des bractées ou dans un involucre ; involucre unisexual ; estivation :

valvaire 7° ACALYPHÉES — Genres : *Hevea*, *Crotophora*, *Mercurialis*, *Acalypha*, *Ricinus*, etc.

quinconciale 8° HIPPOMANÉES — Genres : *Manihot*, *Jatropha*, *Hura*, *Hippomane*, etc.

b. fleurs mâles et femelles réunies dans un involucre :

estivation valvaire ; involucre comprimé, diphyllé ; fleurs mâles polyandres 9° DALÉCHAMPIÉES. — Genres : *Dalechampia*, etc.

estivation du calice mâle (très-rarement développé), quinconciale ; involucre caliciforme, non comprimé :

fleurs mâles monandres 10° EUPHORBÉES — Genres : *Euphorbia*, *Peditanthus*, *Calycopterus* etc.

Habitat. — La moitié environ des Euphorbiacées appartient à l'Amérique équatoriale ; elles y sont plus rares en dehors des tropiques et plus rares, d'autre part, dans les contrées intertropicales de l'ancien continent, que dans la zone méditerranéenne et l'Asie tempérée. Les Euphorbes sont répandues partout, sauf dans les stations froides et élevées.

Usages. — Le suc des Euphorbes est tantôt excessivement âcre (*Euphorbia officinarum*, *E. canariensis*, *E. antiquorum*, *E. resinifera*), tantôt simplement purgatif (*E. Peplus*, *E. Cyparissias*, etc.), ou seulement astringent (*E. hypericifolia*), ou même parfois alimentaire, dit-on, (*E. balsamifera*) ; il est très vénéneux, chez l'*E. cotinifolia* ; celui de l'*E. phosphorea*, des forêts du Brésil, est phosphorescent.

Le suc de l'*Excoecaria Agallocha* est d'une âcreté excessive ; il en est de même du suc du Mancenillier (*Hippomane Mancenilla*), du *Fontainea Pancheri*, de la Nouvelle-Calédonie et surtout du suc de l'*Hura crepitans*, qui renferme un principe volatil d'une extrême énergie. Enfin, le suc du *Siphonia elastica* fournit la majeure partie du caoutchouc. Le fruit du Mancenillier est un poison violent. Nos Mercuriales indigènes (*Mercurialis annua* et *perennis*) sont laxatives. L'écorce du *Croton Eluteria*, des Antilles (*Cascarille*) et du *Cr. Malambo*, du Venezuela (*Malambo*) sont aromatiques ; celles des *Cr. nitens*, *micans*, *suberosus*, *pseudo-China*, etc., possèdent les mêmes propriétés. Les graines du *Croton Tiglium* et du *Jatropha Curcas*, renferment une huile très-âcre, dont 2-3 gouttes suffisent pour purger et qui, appliquée sur la peau, est un révulsif violent. L'huile obtenue des semences du Ricin (*Ricinus communis*) est modérément purgative ; mais il suffit de 2-3 semences, pour déterminer des effets violents et mettre la vie en péril ; il en est de même des graines de l'Épurgé (*E. Lathyris*), dont l'huile a une grande âcreté ; celle que l'on obtient des semences vénéneuses de l'Arbre à l'huile (*Elaeococca verrucosa*), du Japon, sert à l'éclairage. On cite, comme vénéneuses, les graines de l'*Hybanche verrucosa*, du Cap, qui servent à empoisonner les Hyènes. Au contraire, celles du *Conceveiva guianensis* et l'amande, sans embryon, des *Omphalea* d'Amérique sont comestibles. Les racines de certaines Euphorbes des forêts du Brésil (*E. Ipecacuanha*) sont purgatives. Celles des Manioc (*Manihot*) sont des aliments précieux : celle du Manioc doux (*M. Aipi*) est mangée, après avoir été cuite à l'eau ou sous la cendre ; celle du Manioc amer (*M. utilisima*) doit, au préalable, être débarrassée d'un principe très-vénéneux, mais volatil, analogue à l'acide cyanhydrique. Selon la préparation qu'on

lui fait subir, cette racine, d'abord râpée, constitue les aliments nommés *Couaque*, *Pain de Cassave*, *Cipipa*, *Tapioka*. Les feuilles du Tournesol ou Maurelle (*Crotophora tinctoria*) et celles des Mercuriales servent à la préparation du *Tournesol en drapeaux*.

On emploie, pour la teinture et comme anthelminthique, sous le nom de *Kamala*, la matière résineuse rouge et pulvérolente, fournie par les glandes des fruits du *Mallotus philippinensis*. Le *Suif végétal* ou *Suif de la Chine* est retiré des semences du *Croton sebiferum*.

Buxinées.

Caractères. — Les Buxinées ont été longtemps comprises dans la famille des Euphorbiacées, à cause de leur fruit 3-loculaire ou 3-coque, s'ouvrant avec élasticité. Elles ne diffèrent de cette famille, que par leur suc non laiteux, l'ovaire à styles périphériques et à sommet nu, les placentas distincts supérieurement et non disposés en une colonne centrale, les ovules à raphé externe et à micropyle interne.

Genres : *Buxus*, *Sarcococca*, *Pachysandra*, *Brocchia*, etc.

Habitat. — **Usages.** — Plantes d'Asie, d'Europe et d'Amérique. Les *Buxu-*types de la famille, sont de l'Ancien Continent. Le Buis commun (*B. sempers virens*) s'étend de la zone méditerranéenne au Nord de l'Europe ; son bois dur, à grain serré, homogène, est très-employé par les tourneurs et sert dans la gravure sur bois ; ses feuilles et ses graines purgatives sont souvent substituées au Houblon, dans la fabrication de la bière, ce qui est une pratique dangereuse pour la santé des consommateurs.

Antidesmées.

Caractères. — Arbres ou arbrisseaux, à feuilles alternes, simples, coriaces et à stipules caduques ; fleurs monopérianthées, dioïques, en épis amentiformes ; fleurs mâles, à périanthe 3-5-partit, oppositi-staminé ; anthères introrses, apicifixes ; ovaire rudimentaire ; fleurs femelles, à périanthe caduc ; ovaire 1-loculaire, 1-sperme, à noyau osseux, couvert d'aspérités à l'intérieur ; albumen charnu, embryon droit.

Genres : *Pyrenacantha*, *Antidesma*, etc.

Habitat. — **Usages.** — Plantes de l'Inde et de Madagascar, à drupes souvent acides et comestibles.

Myristicées.

Caractères. — Cette famille, autrefois réunie aux Laurinées, s'en distingue par son calice à 3 divisions, ses étamines monadelphes à débiscence longitudinale et non pas valvulaire, sa graine dressée, incluse dans un arillode charnu, son embryon très petit, situé dans un endosperme dur et marbré, par ses fleurs toujours dioïques.

Elle s'en rapproche, par ses fleurs apétales, 3-partites, ses anthères adnées, son ovaire 1-loculaire, 1-ovulé, son fruit baccien, enfin par sa tige ligneuse, à feuilles coriaces. Le Maout et Decaisne la mettent au voisinage des Anonacées, avec lesquelles elle a plusieurs caractères communs.

Genre principal *Myristica*.



FIG. 129. — Noix muscade, revêtue de son arille.

Habitat. — Plantes des régions tropicales, habitant l'Amérique, les Moluques, Madagascar.
Usages. — Les graines (*Noix muscades*, fig. 129) et l'arille (*Mace*) du Muscadier aromatique (*Myr. fragrans*) sont employés comme condiment. On en retire, par expression à chaud, une matière huileuse, nommée *Beurre de noix muscade*, formée par le mélange d'une huile fixe, solide et d'une huile volatile très-aromatique, qu'on en sépare par distillation. Plusieurs autres *Myristica* produisent des graines moins ou peu aromatiques.

Rafflésiacées.

Caractères. — Plantes parasites des racines ou parfois des rameaux des Dicotylédones. Périanthe monophylle, régulier; corolle nulle ou à 4 pétales; anthères 8, 1-sériées, rarement 2-3-sériées; ovaire 1-loculaire, à ovules orthotropes ou sub-anatropes, nombreux, portés sur plusieurs placentas; embryon indivis, péri-ou apérispermé.

Les Rafflésiacées sont divisées en 4 tribus ou familles :

	3-10-fide; anthères adnées sous le sommet dilaté d'une colonne staminale. Plantes parasites des <i>Vitis</i> et <i>Cissus</i> . Genres: <i>Rafflesia</i> , <i>Sapria</i> , <i>Brugmansia</i>	RAFFLÉSIAÉES.
périspermé; péri-anthe..	3-4-fide; étamines insérées sur le tube du péri-anthe; anthères soudées en anneau. Plantes parasites sur les <i>Cissus</i> des Moluques, les Euphorbes du Cap et les <i>Prosopis</i> de l'Amérique-Sud. Genres: <i>Hydnora</i> , <i>Dorhyna</i> , <i>Prosopanche</i> , etc.	HYDNORÉES.
Fruit charnu; embryon..	4-8-fide; étamines diplostémones, soudées, à anthères 2-loculaires, 1-sériées, situées au sommet de l'androphore. Plantes parasites des Cistes méditerranéens et d'autres plantes du Mexique et de l'Afrique australe. Genre: <i>Cytinus</i>	CYTINÉES.
apérispermé péri-anthe..	4-fide ou 4-partit; 4 pétales caducs; anthères, 2-loculaires, 2-3-sériées, situées au-dessous du sommet dilaté de l'androphore. Plantes parasites sur la tige et les rameaux des Dicotylédones. Genres: <i>Apodanthes</i> , <i>Ptilostyles</i>	APODANTHÉES.

Habitat. — Usages. — Les *Rafflesia* et *Brugmansia* sont de l'Archipel indien; les *Hydnora*, de l'Afrique; le *Prosopanche* est de l'Amérique Sud; le *Sapria*, des forêts ombragées de l'Himalaya. Les *Apodanthes* et *Ptilostyles* vivent sur les tiges et les rameaux des Légumineuses. Les *Cytinus* habitent l'Afrique australe et l'Amérique équatoriale; un seul (*C. Hypocistis*) est de la zone méditerranéenne. Cette plante renferme, dit-on, de l'ulmine; son suc noircit, en effet, sous l'action de la potasse; mais rien ne prouve que l'ulmine y préexiste. Le suc du *Cytinet* (suc d'*Hypociste*), concentré en extrait, est réputé astringent; il contient du tannin. La fleur du *Rafflesia Arnoldi* a presque un mètre de diamètre.

Balanophorées.

Caractères. — Herbes charnues, radicales, à rhizome sub-globuleux, ou rameux et rampant; feuilles nulles, ou remplacées par des écailles sur la hampe, qui est simple ou rameuse; fleurs monoïques ou dioïques, rarement polygames (*Cynomorium*), sessiles, en capitule globuleux, oblong ou cylindrique, les mâles et femelles sur la même hampe ou sur des hampes distinctes; péri-anthe simple, 3-6-phyllé, ou 3-lobé, ou tubuleux, ou campanulé, ou 2-labié. Fleurs mâles: 3 étamines (quelquefois 1) oppositi-sépales, distinctes et portées sur les sépales, ou soudées en cylindre et portées sur le tube des sépales, quand ceux-ci sont cohérents; anthères 1-2-loculaires, à déhiscence quelquefois apicale. Fleurs femelles: ovaire infère, 1- (rarement 2-) loculaire; ovules solitaires, orthotropes, pendants; style terminal, filiforme; stigmate parfois sessile; fruit sec, coriace; périsperme charnu; embryon minime, indivis.

Hooker et Eichler les divisent en 7 tribus: 1° EUBALANOPHORÉES, G.: *Balanophora*; 2° CYNOMORIÉES, G.: *Cynomorium*, *Dactylanthus*, etc.; 3° LANGSDORFFIÉES, G.: *Langsdorffia*, *Thonningia*; 4° HÉLOSIDÉES, G.: *Helosis*, *Phyllocoryne*, etc.; 5° SCYBALIÉES, G.: *Scybalium*; 6° LOPHOPHYTÉES, G.: *Lophophytum*, *Ombrophytum*, etc.; 7° SARCOPHYTÉES, G.: *Sarcophyte*.

Habitat. — Usages. — Plantes des régions intertropicales, assez rares partout. Le *Cynomorium coccineum*, vulgairement appelé *Champignon de Matte*, est réputé styptique; c'est la seule Balanophorée de la zone méditerranéenne. Le *Sarcophyte*, du Cap, exhale une odeur fétide. Les Péruviens font cuire et mangent, en guise de Champignons, la hampe de l'*Ombrophytum* ou *Mais de montagne*, qui pousse après la pluie, avec une rapidité prodigieuse.

APÉTALES A FLEURS LE PLUS SOUVENT HERMAPHRODITES

ET A GRAINE APÉRISPERMÉE

Laurinées (fig. 130).

Caractères. — Arbres ou arbrisseaux tous exotiques, sauf peut-être le Laurier commun, qui paraît indigène du midi de l'Europe; feuilles alternes, rarement opposées, le plus souvent persistantes et coriaces, simples, entières, très-rarement lobées, dépourvues de stipules; inflorescence en cyme quelquefois simple, d'autres fois simulant une grappe, une panicule, une ombelle, un capitule; fleurs hermaphrodites, ou dioïques par avortement, quelquefois polygames ou monoïques; périanthe à 4-5-6 divisions profondes, caduques, rarement persistantes. Étamines en nombre généralement défini, insérées à la base ou

FIG. 130. — Diagramme d'une fleur mâle de *Laurus nobilis*.



FIG. 131. Étamine du Canellier.

à la gorge du tube périgonial et transformées, dans les fleurs femelles, en glandes, écailles ou filets pétaloïdes; en partie stériles, rarement toutes fertiles, dans les fleurs mâles et femelles, et disposées sur 3 ou 4 rangs: les extérieures généralement fertiles, introrses, dépourvues de glandes à la base; les intérieures, parfois stériles, le plus souvent fertiles, extrorses, rarement introrses, pourvues à leur base de deux glandes, qui manquent rarement; filets généralement libres, très-rarement monadelphes, filiformes, plus courts que les anthères; anthères terminales, à 2 loges, ou à 4 loges *superposées deux à deux* (fig. 131) et s'ouvrant par des valvules, qui se soulèvent de bas en haut, comme des soupapes. Les étamines de la quatrième série sont souvent stériles (*staminodes*). Ovaire uniloculaire et formé de 2 ou 3 carpelles, renfermant un seul ovule pendant et anatropé; style souvent court, surmonté par un stigmate discoïde ou capitulé, quelquefois 2-3-lobé. Fruit charnu, rarement sec, plus rarement drupacé, rarement inclus dans le tube calicinal, plus souvent placé au-dessus de ce tube, qui est plan ou cupuliforme et dont les divisions, souvent persistantes, sont parfois

Apétales à fleurs le plus souvent hermaphrodites

<p>Graine apérismée: ovaire supère; ovule</p>	<p>anatropé.</p>	<p>pendant; ovaire à 1 loge 1-ovulée; la déhiscence des éla- mines s'effectue.</p>	<p>par des valves.</p>	<p>Laurinées.</p>
<p>infère; loges.</p>	<p>une;</p>	<p>ascendant 4 loges 2-ovulées.</p>	<p>par des feuillets.</p>	<p>Tuxillées.</p>
<p>supère; feuilles.</p>	<p>anatropé et pendant, ou anatropé et ascendant; ovaire 1-loculaire, 1-ovulé; étamines isostémones et oppositifères; fruit libre.</p>	<p>1 loge 1-ovulée; étamines alternes dans les fleurs isostémones; fruit inclus dans le périanthe, mais libre.</p>	<p>apérismée: ovaire à 2-3-lobé; style simple ou non; 2-3-attiguées; plusieurs grains.</p>	<p>Périsspermées.</p>
<p>Graine perspermée: ovaire</p>	<p>1- dressé, orthotrope;</p>	<p>1- dressé, orthotrope;</p>	<p>apérismée: ovaire à 2-3-lobé; style simple ou non; 2-3-attiguées; plusieurs grains.</p>	<p>Élaagnées.</p>
<p>infère; loges.</p>	<p>1-2-4, pendants, anatropes;</p>	<p>1-2-4, pendants, anatropes;</p>	<p>apérismée: ovaire à 2-3-lobé; style simple ou non; 2-3-attiguées; plusieurs grains.</p>	<p>Protiacées.</p>
<p>supère; feuilles.</p>	<p>1- dressé, orthotrope;</p>	<p>1- dressé, orthotrope;</p>	<p>apérismée: ovaire à 2-3-lobé; style simple ou non; 2-3-attiguées; plusieurs grains.</p>	<p>Loranthacées.</p>
<p>Graine perspermée: ovaire</p>	<p>1- dressé, orthotrope;</p>	<p>1- dressé, orthotrope;</p>	<p>apérismée: ovaire à 2-3-lobé; style simple ou non; 2-3-attiguées; plusieurs grains.</p>	<p>Olaçinées.</p>
<p>infère; loges.</p>	<p>1- dressé, orthotrope;</p>	<p>1- dressé, orthotrope;</p>	<p>apérismée: ovaire à 2-3-lobé; style simple ou non; 2-3-attiguées; plusieurs grains.</p>	<p>Santalacées.</p>
<p>supère; feuilles.</p>	<p>1- dressé, orthotrope;</p>	<p>1- dressé, orthotrope;</p>	<p>apérismée: ovaire à 2-3-lobé; style simple ou non; 2-3-attiguées; plusieurs grains.</p>	<p>Datiscées.</p>
<p>Graine perspermée: ovaire</p>	<p>1- dressé, orthotrope;</p>	<p>1- dressé, orthotrope;</p>	<p>apérismée: ovaire à 2-3-lobé; style simple ou non; 2-3-attiguées; plusieurs grains.</p>	<p>Aristolochiacées.</p>
<p>infère; loges.</p>	<p>1- dressé, orthotrope;</p>	<p>1- dressé, orthotrope;</p>	<p>apérismée: ovaire à 2-3-lobé; style simple ou non; 2-3-attiguées; plusieurs grains.</p>	<p>Nepenthiées.</p>
<p>supère; feuilles.</p>	<p>1- dressé, orthotrope;</p>	<p>1- dressé, orthotrope;</p>	<p>apérismée: ovaire à 2-3-lobé; style simple ou non; 2-3-attiguées; plusieurs grains.</p>	<p>Nyctaginées.</p>
<p>Graine perspermée: ovaire</p>	<p>1- dressé, orthotrope;</p>	<p>1- dressé, orthotrope;</p>	<p>apérismée: ovaire à 2-3-lobé; style simple ou non; 2-3-attiguées; plusieurs grains.</p>	<p>Polygonées.</p>
<p>infère; loges.</p>	<p>1- dressé, orthotrope;</p>	<p>1- dressé, orthotrope;</p>	<p>apérismée: ovaire à 2-3-lobé; style simple ou non; 2-3-attiguées; plusieurs grains.</p>	<p>Basiellacées.</p>
<p>supère; feuilles.</p>	<p>1- dressé, orthotrope;</p>	<p>1- dressé, orthotrope;</p>	<p>apérismée: ovaire à 2-3-lobé; style simple ou non; 2-3-attiguées; plusieurs grains.</p>	<p>Ambrantacées.</p>
<p>Graine perspermée: ovaire</p>	<p>1- dressé, orthotrope;</p>	<p>1- dressé, orthotrope;</p>	<p>apérismée: ovaire à 2-3-lobé; style simple ou non; 2-3-attiguées; plusieurs grains.</p>	<p>Chénopodiacées.</p>
<p>infère; loges.</p>	<p>1- dressé, orthotrope;</p>	<p>1- dressé, orthotrope;</p>	<p>apérismée: ovaire à 2-3-lobé; style simple ou non; 2-3-attiguées; plusieurs grains.</p>	<p>Phytolacées.</p>
<p>supère; feuilles.</p>	<p>1- dressé, orthotrope;</p>	<p>1- dressé, orthotrope;</p>	<p>apérismée: ovaire à 2-3-lobé; style simple ou non; 2-3-attiguées; plusieurs grains.</p>	<p>Phytolacées.</p>

acrescentes et indurées. Graine apérispermée, à cotylédons très-grands, huileux et charnus, peltés à la base.

Meissner a divisé les Laurinées en 3 sous-familles ou tribus :

1° LAURINÉES VRAIES. — Plantes frutescentes ou arborescentes, feuillées; fruit supère, rarement infère (*Agathophyllum*); cotylédons plano-convexes; anthères à 2 loges ou à 4 logettes.

Genres : *Cinnamomum*, *Camphora*, *Persea*, *Sassafras*, *Laurus*, *Litsea*, *Tetranthera*, etc.

2° CASSYTHÉES. — Herbes parasites, filiformes, volubiles, munies de suçoirs; feuilles remplacées par des squamules; ovaire inclus dans le périanthe tubuleux; anthères 2-loculaires.

Genre : *Cassytha*.

3° GYROCARPÉES. — Plantes frutescentes ou arborescentes, dressées ou grimpantes, feuillées; ovaire infère; anthères 2-loculaires; cotylédons spirales.

Genres : *Illigera*, *Gyrocarpus*, *Sparattanthelium*.

Habitat. — Plantes surtout des régions intertropicales; rares dans l'Amérique du Nord, le Sud de l'Afrique, l'Australie, les Canaries, l'Europe méditerranéenne; nulles dans le Nord de l'Asie, sauf la Chine et le Japon. Les Cassythées habitent le Sud de l'Afrique et les contrées chaudes de l'hémisphère Sud.

Usages. — Les Laurinées possèdent une huile volatile, tantôt stimulante (*Cinnamomum*), tantôt sédative (*Camphora*). Le Laurier commun (*Laurus nobilis*) fournit des feuilles condimentaires et des baies, dont on extrait une matière butyreuse (*Huile de Laurier*), verte, grüne, formée par une mélange d'une huile grasse et d'une huile volatile. L'écorce et le bois du Sassafras (*Sass. officinalis*) ont une odeur de Fenouil et de Camphre mêlés et sont réputés sudorifiques. La Fève Pichurim produite par l'*Ocotea Puchury major*, du Brésil, a une odeur de muscade et de Sassafras; le fruit de l'Avocatier (*Persea gratissima*) est comestible. Le genre *Cinnamomum* fournit les vraies *Cannelles*: la plus estimée de ces éco: ces est la *Cannelle de Ceylan*, due au *C. zeylanicum*; après elle, vient la *Cannelle de Chine*, retirée du *C. Cassia*. Le Cannelier de Ceylan est cultivé dans la plupart des régions chaudes; mais les écorces qu'on en obtient sont toujours inférieures à celles du pays d'origine. Le Camphre est extrait, par distillation, des diverses parties ligneuses du Camphrier du Japon (*Camphora officinarum*). Ce principe se retrouve dans plusieurs autres Laurinées, chez les Labiées, etc. Les ébénistes et les tourneurs emploient le *Bois d'Anis* ou *Sassafras de l'Orénoque*, fourni par l'*Ocotea cymbarum*; le *Bébéru*, dû au *Nectandra Rhodiei*; le *Licari* ou *Bois de rose de Cayenne*, dû au *Licaria guyanensis*, etc.

Thymélées (fig. 132).

Caractères. — Arbustes ou arbrisseaux, quelquefois herbes annuelles, à feuilles entières, alternes ou opposées, sans stipules; fleurs ordinairement hermaphrodites, axillaires ou terminales, solitaires ou fasciculées, en épis, grappes, etc.; périanthe coloré, tubuleux, à 4 ou 5 divisions imbriquées, souvent caduc; 8 ou 10 étamines sur deux rangs, et à filet très court, insérées sur la gorge

du périanthe; ovaire supère, uniloculaire, avec un seul ovule pendan; style court; stigmate simple. Le fruit est une drupe ou un akène; embryon homotrope apérispermé.

Genres : *Pimelea*, *Lagetta*, *Daphne*, *Thymelæa*, *Passerina*, *Gnidia*, etc.

Le Maout et Decaisne joignent aux Thyméléacées, comme tribu, la petite famille des AQUILARINÉES, qui offre les caractères suivants: ovaire 2-loculaire, à loges 1-ovulées, ou 1-loculaire, à placentas pariétaux, 1-ovulés; tige ligneuse.

Genres : *Aquilaria*, *Gyrinops*, *Leucostoma*, etc.

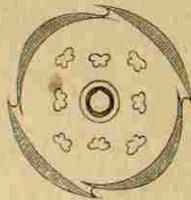


Fig. 132. — Diagramme d'une fleur de *Daphne*.

Habitat. — Usages. — Les Thymélées sont en général pourvues, dans leurs feuilles, leurs fruits et leurs écorces, d'un principe âcre et vésicant, qui les fait rechercher comme épispastiques et dont l'action, à l'intérieur, est extrêmement âcre et énergique. On emploie, à l'extérieur, l'écorce du *Garou* ou *Sainbois* (*Daphne Gnidium*), du *Bois-gentil* ou *Bois-joli* (*D. Mezereum*) et de la *Laureole* (*D. Laureola*); celle des *D. Alpina* et *Cneorum* a la même propriété. Ces diverses plantes croissent en Europe. Le *Dorca palustris*, de l'Amérique-Nord, le *Lagetta lintearia*, de l'Amérique-Sud et le *D. Cannabina*, de l'Inde, servent aux mêmes usages. Les feuilles du *Daphne Tartouira*, du midi de l'Europe, des *Gnidia*, du Cap, et les baies des *Drymispermum*, de Java, sont des éméto-cathartiques. Enfin, on fait des cordes, avec les fibres corticales de divers *Lagetta*.

Les Thymélées habitent surtout les régions chaudes extratropicales de l'hémisphère austral, principalement l'Afrique et l'Australie; elles sont moins communes entre les tropiques et dans les contrées tempérées de l'hémisphère Nord, et même rares en Amérique.

Les Aquilariacées croissent dans l'Asie tropicale. Ces plantes fournissent peu de produits utiles. Le *bois de Garo*, souvent confondu avec le *bois d'Aloès* est produit par plusieurs *Aquilaria*, surtout par les *A. Malaccensis*, *Agalocha*, *secundaria*.

Pénéacées.

Caractères. — Arbrisseaux toujours verts, à feuilles opposées, entières, simples, sans stipules, et à fleurs hermaphrodites, régulières; périanthe simple, coloré, 4-fide, à préfloraison valvaire; 4 étamines alternisépales, à filets libres, parfois soudés en bas, et à anthères introrsées; ovaire supère, à 4 loges 2-ovulées; ovules ascendants, anatropes; 4 styles soudés; capsule 4-loculaire, à 4 valves loculicides; graines 2, pourvues d'une fausse arille; pas d'albume.

Genres : *Penæa*, *Sarcocolla*.

Habitat. — Usages. — Plantes du Cap, dont l'une, le Sarcocollier (*Penæa Sarcocolla*) fournit une substance propre à recoller les chairs, d'où son nom de *Sarcocollie* (colle-chair).

Élaagnées.

Caractères. — Arbres ou arbrisseaux, à rameaux quelquefois spinescents et à ramilles annuelles caduques; feuilles alternes ou opposées, simples, penninerves, garnies d'écaillés scarieuses bordées de poils étoilés; pas de stipules; fleurs régulières, hermaphrodites, dioïques ou polygames, solitaires ou en épis, grappe, cyme; périlanthe simple, herbacé, tantôt à 2 sépales antéro-postérieurs ou à 4 sépales soudés à la base, tantôt tubuleux, 2-ou 4-6-fide ou 4-partit, et à gorge ordinairement munie d'un anneau glanduleux; étamines, soit diplostémones et alors oppositi- et alternisépales, soit isostémones et alternes; anthères à 2 loges introrses et à pollen obscurément trigone; ovaire sessile, 1-loculaire, 1-ovulé, libre, inclus dans le tube du périlanthe; style simple, allongé; ovule anatropé, ascendant; fruit indéhiscant, inclus dans le périlanthe, qui est charnu en dehors, osseux en dedans. Graine à périsperme nul ou très-mince; embryon axile, droit.

Genres : *Hippophaë*, *Shepherdia*, *Elæagnus*, etc.

Habitat. — Plantes surtout des montagnes de l'Asie tropicale et sub-tropicale; un petit nombre d'espèces habitent la zone méditerranéenne et l'Amérique Nord; elles sont très rares dans l'Amérique tropicale et manquent au-dessous du Capricorne.

Usages. — Le fruit des *Elæagnus* renferme de l'acide malique libre; on mange celui de quelques espèces: *E. hortensis*, *E. orientalis*, en Perse; *E. arborea*, *E. conferta*, dans l'Inde. Le fruit acide de l'Argousier (*Hippophaë rhamnoides*), d'Europe, a une saveur âpre-résineuse et sert à assaisonner le poisson, en Finlande. La fleur de l'Olivier de Bohême (*E. angustifolia*) est préconisée contre les fièvres malignes, dans le midi de l'Europe.

Protéacées.

Caractères. — Arbrisseaux, arbres, rarement herbes, à feuilles ordinairement éparses et coriaces, souvent dentées ou laciniées, parfois polymorphes, sans stipules; fleurs hermaphrodites, rarement diclines, rarement solitaires, ordinairement nombreuses et en inflorescences variées, souvent élégantes et odorantes, blanches, jaunes ou rouges, rarement bleues ou vertes; périlanthe coriace, coloré ou herbacé, régulier ou non, simple, à 4 sépales linéaires ou spatulés, étalés ou connivents, ou en tube fendu d'un côté, à limbe clos ou 4-fide ou 2-labié; 4 étamines oppositisépales, à filets filiformes, adnés au calice et à anthères de forme variable, introrses, rarement soudées par les loges contiguës; 4 glandes et squamules hypogynes, alternisépales, distinctes ou soudées, au moins de 4 ou 1; ovaire libre, 1-loculaire, à 1-2-plusieurs ovules 3-sériés, basiliaires et anatropes, ou apiciliaires et orthotropes; style filiforme,

terminal, à stigmatte simple ou 2-fide; fruit nucamentacé, ou samaroïde ou drupacé, indéhiscant, 1-loculaire, 1-2-séminé, ou bien folliculaire, déhiscant, 1-2-valve, 1-loculaire, 1-2-pluri-séminé; graines apérispermées; embryon droit à radicule infère.

Les Protéacées sont divisées en deux tribus :

1^o NUCAMENTACÉES. — Fruit indéhiscant à 1, rarement 2 graines ovoïdes ou globuleuses.

Genres : *Leucadendron*, *Protea*, *Persoonia*, *Isopogon*, etc.

2^o FOLLICULAIRES. — Fruit déhiscant, coriace ou ligneux, 1-2-valve, à 2-plusieurs graines (rarement 1) comprimées-ciliées.

Genres : *Grevillea*, *Hakea*, *Rhopala*, *Dryandra*, *Banksia*, etc.

Habitat. — Plantes surtout de l'hémisphère austral extra-tropical (Cap, Australie), plus rares dans la Nouvelle-Zélande et l'Amérique-Sud. On en a trouvé quelques-unes au Japon et au pied de l'Himalaya.

Usages. — Cette famille, remarquable par l'élégance de ses fleurs, fournit peu de produits utiles. Le *Protea grandiflora*, du Cap, est employé contre la diarrhée; on mange les graines rôties du *Brabejum stollatum*, et celles du *Guevina avellana*; le péricarpe de ces dernières paraît être anthelminitique; la liqueur sucrée, abondamment sécrétée par les nectaires des *Banksia* et des *Protea*, est employée, comme béchique, au Cap, sous le nom de *Sirope de Protea*, et les Australiens s'en nourrissent.

APÉTALES ORDINAIREMENT HERMAPHRODITES

A GRAINE PÉRISPERMÉE

Loranthacées.

Caractères. — Arbrisseaux parasites des Dicotylédones, toujours verts, à rameaux noueux, articulés, à feuilles ordinairement opposées, épaisses, coriaces, entières, pénni- ou palminerviées, quelquefois écailleuses ou nulles, sans stipules; fleurs diclines ou hermaphrodites, incomplètes et peu apparentes, ou complètes et colorées, ordinairement munies d'un calycode figurant un périlanthe externe; périlanthe simple, à 4-6-8 sépales, rarement 3, distincts, ou en tube, fendu d'un côté; étamines isostémones, oppositisépales; filets adnés en bas, très-rarement cohérents en haut; anthères introrses, dressées et adnées, ou incombantes et versatiles, rarement 1-loculaires et à déhiscence transversale (*Arceuthobium*), parfois multicellulées et s'ouvrant par des pores nombreux (*Viscum*); ovaire infère, 1-loculaire, ordinairement surmonté d'un disque annulaire: ovule ordinairement solitaire, sessile, orthotrope, dressé, souvent réduit au nucelle ou au sac embryonnaire; style simple ou

nul; stigmate indivis ou échancré; baie 1-sperme; graine dressée, à périsperme charnu; embryon (1-plusieurs) axile, ou périphérique, ou latéral, claviforme, droit ou arqué; radicule supère.

Genres : *Arceuthobium*.

Viscum, *Loranthus*, *Loranthera*, etc.

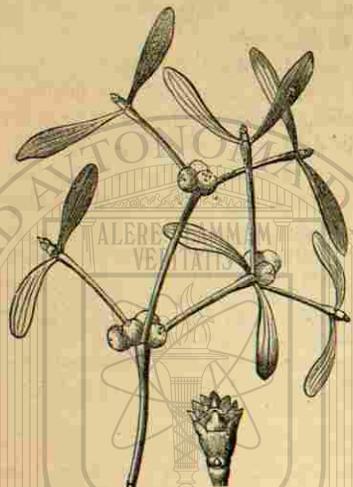


Fig. 133. — Rameau fructifère du Gui.

Decaisne et Le Maout mettent le genre *Mysodendron*, après les Loranthacées, comme intermédiaire entre cette famille et les Santalacées. Ce sont de petits arbrisseaux parasites, dioïques, habitant l'Amérique antarctique et vivant surtout aux dépens des Hêtres.

Santalacées.

Caractères. — Plantes la plupart exotiques, à l'exception de quelques-unes appartenant aux genres *Thesium* et *Osyris*. Ce sont des herbes, des arbrisseaux ou des arbres, à feuilles alternes ou opposées, sans stipules; fleurs petites, en grappes, épis ou panicules, parfois solitaires; périanthe tubuleux, à 4 ou 5 divisions; 4 ou 5 étamines opposées à ces divisions et insérées à leur base; ovaire infère, uniloculaire, à 2 ou 4 ovules pendants du sommet d'une sorte de columelle centrale, libre, plus ou moins contournée; embryon homotrope, axile, inclus dans un périsperme charnu.

Les Santalacées se divisent en 2 tribus :

1^o SANTALÉES. — Fleurs hermaphrodites, rarement dioïques; ovaire infère; étamines insérées sur le milieu des lobes du périanthe.

Genres : *Arjoona*, *Thesium*, *Osiris*, *Santalum*, etc.

2^o ANTHOBOLÉES. — Fleurs hermaphrodites, ou polygames, ou dioïques; ovaire adhérent à la base seulement; étamines insérées à la base des lobes du périanthe.

Genres : *Anthobolus*, *Evocarpos*, etc.

Olacinéés.

Le Maout et Decaisne annexent, aux Santalacées, la famille des Olacinéés, qui en diffère seulement par l'ovaire en général libre, mais infère dans quelques genres.

Les Olacinéés se divisent en 3 tribus :

1^o OLACÉES. — Fleurs anisostémones (*Ola*), ou diplostémones (*Ximenia*, *Heisteria*, etc.), ou isostémones et alors étamines oppositisépales (*Erythropalum*, *Anacolosia*, *Strombosia*, etc.); ovaire 1-loculaire (*Erythropalum*, *Ola*, etc.), ou à 3-5 loges incomplètes, 1-ovulées (*Ximenia*, *Heisteria*, *Liriosma*, *Schepfia*, etc.); ovules pendants au sommet d'un placenta central.

2^o OPILIÉES. — Fleurs isostémones, à sépales oppositistaminés; ovaire 1-loculaire, 1-ovulé; ovule basilaire, presque dressé (*Cansjera*, *Agonandra*).

3^o ICACINÉES. — Fleurs isostémones; étamines alternisépales; ovaire 1-loculaire, à 1-2 ovules pendants (*Lasianthera*, *Gomphandra*, *Pennantia*, *Icacina*, etc.), très rarement à 3 loges complètes (?), 1-2-ovulées (*Emmotum*).

Habitat. — Les Santalacées habitent les régions tempérées du monde entier, surtout l'Asie, l'Europe, le Cap et l'Australie. Celles de l'Europe sont herbacées.

Usages. — Elles renferment peu de plantes utiles. La plus usitée est le Santal blanc (*Santalum album*, Roxb.), qui fournit le bois de Santal. Ce bois, dont on distingue deux qualités, le blanc et le citrin, était jadis employé comme sudorifique. Ces deux sortes de Santal ne sont guère usitées qu'en fumigations, à cause de l'odeur que leur bois répand en brûlant. On les emploie aussi dans l'ébénisterie.

La plupart des auteurs rapportent les deux sortes de Santal (blanc et citrin) au Santal blanc, qui croit dans les montagnes voisines de la côte du Malabar. Le Santal citrin paraît être le cœur du bois de cet arbre, tandis que le Santal blanc en est l'aubier, ou est constitué par un bois jeune. On tire actuellement des îles Sandwich, le bois du Sant. *Freycinetianum*, qui a une odeur de rose. Ces divers bois n'ont guère de valeur thérapeutique et ils ne méritent pas de nous arrêter plus longtemps. Nous parlerons plus tard du Santal rouge, qui est fourni par une Légumineuse, le *Pterocarpus santalinus* L.

Aristolochiées. (fig. 134, 135, 136).

Caractères. — Végétaux tantôt herbacés, à rhizome rampant ou tubéreux, tantôt sous-frutescents, ou frutescents, souvent volubiles

ou grimpants, à tige simple ou rameuse; feuilles alternes, parfois écaillées, le plus souvent pétiolées, de forme variée, cordées ou réniformes, penninerves ou pédatinerves, simples, entières, sans stipules; fleurs rarement terminales, plus souvent axillaires, solitaires ou réunies en cymes spiciformes ou racémiformes, parfois petites, plus souvent assez grandes, de couleur brune ou rougeâtre, quelquefois jaunes, d'odeur souvent fétide, ordinairement anomales. Péricarpe tubuleux, souvent terminé en languette oblique, parfois

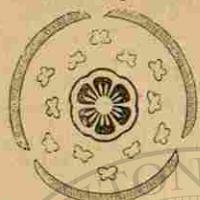


Fig. 134. — Diagramme d'une fleur d'*Asarum*.

trilobé, irrégulier, plus rarement à peu près régulier; 6 ou 12 étamines (très-rarement 18 ou 36), à filets libres, ou soudés en une sorte de disque épigyne, ou sessiles et soudés au style; ovaire infère, rarement un peu supère, à 6 (rarement à 3 ou 4) loges; style simple, surmonté par un stigmate à 6 rayons; fruit: capsule, plus rarement baie, à graines nombreuses, horizontales ou ascendantes, dont le péricarpe charnu ou corné contient un embryon très-petit, à radicule infère.

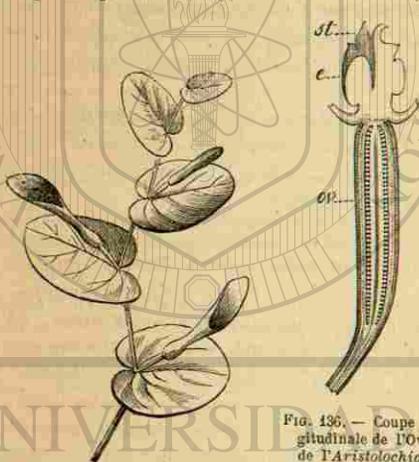


Fig. 135. — Rameau florifère d'*Aristolochia rotunda*.

Fig. 136. — Coupe longitudinale de l'ovaire de l'*Aristolochia Sipho*. — ov, ovaire; e, étamines gynandres; st, stigmates.

Cette famille a été divisée par Duchartre en 3 sous-ordres :

1^o ASARÉES. —

Ovaire raccourci, à 6 loges; 12 éta-

mines libres, dont 6 extérieures, à filets plus courts, opposés aux styles; calice persistant, 3-lobé; capsule à déhiscence irrégulière. Herbes à rhizome radican, à feuilles inférieures squamiformes, les supérieures réniformes; fleur terminale, solitaire.

Genres : *Asarum Heterotropa*.

2^o BRAGANTIÉES. — Ovaire infère, allongé, 4-gone, 4-loculaire, à ovules 1-sériés; 6-36 étamines pourvues de filets; calice

caduc, à 3 lobes inégaux, capsule siliquiforme, 4-valve. Arbrisseaux ou sous-arbrisseaux, à feuilles réniformes, oblongues ou ovales-lancéolées; fleurs en épis ou en grappe, petites (*Bragantia*), ou très grandes, campanulées (*Thottea*).

Genres : *Bragantia*, *Thottea*.

3^o ARISTOLOCHÉES. — Ovaire infère, allongé, hexagone, à 6 (rarement 5) loges; ovules 2-sériés; 6 (rarement 5) étamines, à anthères sessiles, extrorses, gynandres; calice caduc, tubuleux, irrégulier; capsule oblongue ou globuleuse, hexagone, à 6 valves, s'ouvrant de la base au sommet.

Genres : *Holostylis*, *Aristolochia*.

Habitat. — Les Aristolochiées vivent surtout dans l'Amérique tropicale; elles sont assez fréquentes dans la zone méditerranéenne, plus rares dans les régions tempérées du Nord et dans l'Asie tropicale.

Usages. — La plupart ont une racine contenant une huile volatile, une résine amère et une substance acre, réputée stimulante des fonctions de la peau et des organes glanduleux. Certaines sont emménogues; telles sont les Aristoloches longue, ronde, crénelée (*A. longa*, *rotunda*, *Pistolochia*), du midi de la France. La seule Aristolochie usitée aujourd'hui est la Serpentaire de Virginie (*A. Serpentaria*), dont la racine aromatique-camphrée est un stimulant puissant, employé contre les fièvres adynamiques, et que l'on croit propre à combattre la morsure des Serpents venimeux. Les feuilles de l'Asaret ou Cabaret (*Asarum europaeum*) sont sternutatoires et ses racines sont émétocathartiques.

Datiscées

Caractères. — Herbes ou arbres, à feuilles alternes, imparipennées ou palminerviées, non stipulées; fleurs ordinairement dioïques, quelquefois hermaphrodites ou polygames, verdâtres, en panicule ou grappe spiciforme; fleurs mâles à péricarpe simple, 3-9-fide; 3-15 étamines, à anthères extrorses; fleurs hermaphrodites et fleurs femelles, à péricarpe simple, 3-8-denté, isostémones, alternistaminées; ovaire infère, 1-loculaire, à sommet ordinairement béant et à placentaires pariétaux, alternes aux lobes du calice; styles alternes aux placentaires, simples ou 2-fides; ovules nombreux, sub-horizontaux, anatropes; capsule membraneuse, surmontée par le limbe calicinal; graines à testa fovéolé; albumen peu abondant; embryon cylindrique.

Genres : *Datisca*, *Tetrameles*, *Octomeles*.

Habitat. — **Usages.** — Ces plantes sont très-dispersées. Les *Datisca* sont de l'Asie occidentale et du Népal; le *Triceraste* habite la Californie; le *Tetrameles* est un grand arbre de Java.

Le *Datisca cannabina* est un émétocathartique et sa racine contient une fécula particulière (*Datiscine*).

Népenthées

Caractères. — Sous-arbrisseaux, à tige couchée ou sarmenteuse, dépourvue de zones concentriques, avec des faisceaux de trachées dispersés dans la moelle et le liber; feuilles alternes, terminées par une ascidie en forme d'urne, que ferme un opercule capable d'élévation et d'abaissement, et qui est souvent remplie d'un liquide aqueux: fleurs dioïques, à périanthe simple, 4-partit, hérissé en dehors, fovéolé en dedans, et disposées en grappes ou panicules; *fleurs mâles*: étamines soudées en colonne pleine, avec environ 16 anthères extrorsées, 2-loculaires, réunies en tête sphérique; *fleurs femelles*: pistil libre, 4-gone, formé de 4 carpelles soudés en un ovaire 4-loculaire et opposés aux lobes du périanthe; ovules multisériés, ascendants, anatropes; stigmate sessile, 4-lobé; capsule coriace, s'ouvrant en 4 valves loculicides; graines fusiformes, à tégument lâche, tubuleux; albumen charnu; embryon droit, axile; radicule infère.

Genre: *Nepenthes*.

Habitat. — Plantes de l'Asie tropicale, de Madagascar, de l'Archipel indien, de la Nouvelle-Calédonie et de l'Australie, habitant les lieux marécageux.

Polygonées (fig. 137, 138, 139, 140)

Caractères. — Herbes ou arbrisseaux, quelquefois arbres, à tige dressée ou volubile, articulée-noueuse, rarement aphyllé; feuilles



FIG. 137. — Diagramme d'une fleur de *Rumex*.

FIG. 138. — Base d'une feuille de *Polygonum orientale*, montrant son ocréa, st.

alternes, rarement opposées (*Pterostegia*), simples, rarement incisées, à pétiole amplexicaule ou muni d'une gaine formée par les stipules soudées (*Ocrea*, fig. 138); fleurs hermaphrodites ou

dioïques, axillaires ou terminales, solitaires, ou verticillées, ou en grappe, épi, panicule, cyme, quelquefois en capitules, nues ou involucrees; périanthe calicoïde ou pétaloïde, à divisions distinctes ou soudées à la base, rarement en tube; sépales: tantôt 3, 1-sériés, ou 5, imbriqués (fig. 139), tantôt 4, ou 6, 2-sériés; étamines pérygines: 1-15, généralement 6-9, rarement 8, ordinairement géminées ou ternées devant les sépales extérieurs, solitaires devant les intérieurs; filets distincts, ou peu cohérents par la base; anthères 2-loculaires, tantôt toutes introrsées, tantôt 5 externes introrsées, 3 internes extrorsées, tantôt s'ouvrant toutes latéralement; ovaire 2-3-4-carpellé, ovoïde, comprimé ou trigone, libre ou sub-adhérent. 1- (rarement sub-tri-) loculaire; ovule nu, dressé (fig. 140-A),

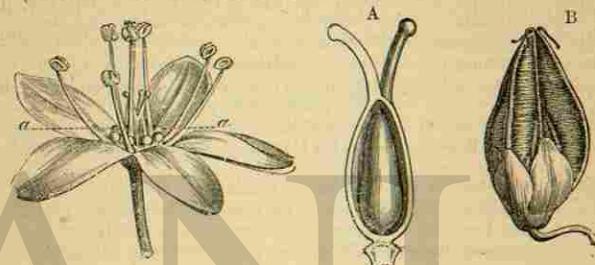


FIG. 139. — Fleur du *Fagopyrum esculentum*.

FIG. 140. — *Fagopyrum esculentum*. — A, coupe longitudinale du pistil adulte, pour montrer l'ovule orthotrope; B, akène, à calice et styles persistants.

orthotrope; 2-4 styles, généralement distincts, opposés aux angles de l'ovaire, à stigmates capités ou discoïdes, quelquefois plumeux ou pécicillés; akène ou caryopse lenticulaire ou 3-4-gone, (fig. 140-B) à angles quelquefois ailés, entiers, ou dentés, ou épineux, ordinairement recouvert par le périanthe accrescent, et qui devient parfois charnu; graine dressée, libre, conforme à la loge; albumen ordinairement farineux; embryon latéral et arqué, ou inclus et droit, à radicule supérieure.

Les Polygonées se divisent en 4 tribus:

1^o ÉRIOGONÉES. — Fleurs hermaphrodites ou polygames, involucrees; calice 6-partit; 9 étamines; ovaire libre; ovule basilaire, dressé; embryon inclus dans un albumen peu abondant; ocréas nuls ou effacés.

Genres: *Pterostegia*, *Chorizanthe*, *Eriogonum*, etc.

2^o POLYGONÉES VRAIES. — Fleurs hermaphrodites ou polygames, sans involucre; étamines 1-9, ordinairement 6-8, rarement 12-17; ovaire libre, rarement adhérent en bas; ovule basilaire, dressé; des ocréas.

Genres : *Rheum*, *Polygonum*, *Fagopyrum*, *Coccoloba*, *Rumex*, etc.

3° BRUNNIQUIÉES. — Fleurs hermaphrodites, involuquées; calice 5-partit; 8 étamines; ovaire 3-gone, libre; ovule pendant à un funicule basilaire, dressé à la maturité; albumen ruminé; ocréas nuls ou effacés; tiges généralement ligneuses, grimpantes, munies de vrilles.

Genres : *Brunniclivia*, *Antigonum*.

4° SYMMÉRIÉES. — Fleurs dioïques, polyandres; calice femelle 6-partit; ovaire adhérent; pas d'ocréas.

Genre : *Symmeria*.

Habitat. — Plantes ordinairement des régions tempérées de l'hémisphère Nord, moins fréquentes sous les tropiques et y occupant des stations élevées; rares au delà du Capricorne. Les Eriogonées sont surtout de la Californie et du Chili; les Brunniquiées vivent en Amérique, au-dessus du Cancer; les Rhubarbes croissent sur les montagnes de l'Asie cis-tropicale; les plaines de l'Asie centrale nourrissent les *Calligonum*, *Tragopyrum*, *Atraphaxis*, à tige ligneuse; les *Coccoloba* et *Triptaris* sont des arbres de l'Amérique tropicale; le *Kanigia* habite l'extrême Nord; les *Rumex* et *Polygonum* sont répandus jusqu'à la limite des neiges alpines.

Usages. — Les feuilles des Polygonées contiennent des acides oxalique, citrique, malique et sont alimentaires ou médicinales; les graines sont souvent féculentes; beaucoup de racines sont astringentes (*Polygonum Bistorta*, etc.); plusieurs Renouées (*Polygonum*) sont irritantes ou émétiques; les *Rumex* fournissent des feuilles alimentaires (*Oseille*) et diverses racines antispasmodiques, dont la plus connue est la Patience (*R. Patens*); les *Rheum* produisent les Rhubarbes fausses ou Rhaponties (*Rh. Rhaponticum*) et les vraies Rhubarbes, dont la sorte officinale est tirée du *Rh. officinale* et peut-être de diverses autres espèces, toutes des montagnes du plateau central de l'Asie. Le Sarrasin ou Blé noir (*Fagopyrum esculentum*) a des graines féculentes, qui fournissent une farine alimentaire. On retire une sorte d'indigo des feuilles du *Polygonum tinctorium*. Enfin, on extrait du *Coccoloba uvifera*, des Antilles, un suc rouge, astringent, qui fournit un extrait sec, nommé *Kino* de la Jamaïque.

Phytolacées

Caractères. — Herbes, sous-arbrisseaux, rarement arbres, ordinairement glauques; tiges rarement volubiles (*Ercilla*); feuilles alternes, simples, entières, à stipules nulles ou géminées, parfois transformées en aiguillons; fleurs hermaphrodites, rarement dioïques, en épi, grappe ou cyme glomérulée, axillaires, ou terminales, ou oppositifoliées; calice 4-5-partit, herbacé, fréquemment coloré en dedans; corolle nulle, ou rarement à 4-5 pétales (*Semonvillea*) alternes avec les sépales; étamines insérées sur un disque ou torus, quelquefois sur un carpophore grêle, soit isostémones et alternisépales, soit polystémones: les extérieures ordinairement alternes, les intérieures oppositisépales; filets distincts ou cohérents à la

base; anthères 2-loculaires, introrsées; ovaire à carpelles verticillés, distincts ou cohérents, ordinairement fixés sur une columelle centrale, 1-loculaires, 1-ovulés, rarement 1, excentrique; ovules ordinairement campylotropes; styles insérés sur l'angle central des carpelles, distincts, rarement cohérents en bas; baie, utricule, coque, ou samare; graine dressée, à testa ordinairement luisant et fragile; embryon périphérique, annulaire ou arqué autour d'un albumen farineux, ou droit et apérispermé.

Les Phytolacées se divisent en 3 tribus:

1° PÉRIVÉRIÉES. — Carpelle unique, devenant une samare ou un akène; embryon arqué (*Sequiera*) ou droit (*Petiveria*), à cotylédons roulés en cornet; des stipules.

Genres : *Sequiera*, *Petiveria*.

2° PHYTOCACÉES. — Deux ou plusieurs carpelles distincts ou cohérents, sans columelle; pas de stipules.

Genres : *Phytolacca*, *Rivina*, *Pircunia*, etc.

GYROSTÉMONÉES. — Fruit composé, à columelle centrale, 1-loculaire ou 2-pluri-loculaire; cotylédons non enroulés; des stipules.

Genres : *Gyrostemon*, *Tersonia*.

Habitat. — Plantes des régions chaudes, surtout américaines, plus rares en Asie qu'en Afrique. Les Périveriées sont toutes de l'Amérique; les Phytolacées appartiennent la plupart à l'Ancien Continent; les Gyrostémonées sont Australasiennes.

Usages. — Les Phytolacées sont acres et drastiques; les feuilles, racines et baies du *Phytolacca decandra* sont violemment purgatives; le suc des baies mûres est donc employé bien à tort, pour colorer le vin et les confitures; la racine de l'*Anisomeria adrasica*, du Chili, est purgative.

On emploie les baies du *Phyt. octandra*, comme savon, dans l'Inde. La cuisson rend comestibles les jeunes pousses du *Phyt. esculenta*.

Le Maout et Decaisne placent, au voisinage des Phytolacées, deux familles: 1° les *Salvadoracées*, que Gardner, Wight et Planchon rapprochent des Oléinées; 2° les *Batidées*, qui ont quelque analogie avec les Tamariscinées. Nous allons donner leurs caractères principaux.

Salvadoracées

Caractères. — Arbrisseaux glabres, glauques-poudreux, à rameaux inermes ou épineux, marqués de cicatrices transversales; feuilles opposées, coriaces, à stipules minimes; fleurs dioïques et peu apparentes, en grappes paniculées; calice 4-fide ou tubuleux; corolle gamopétale, membraneuse, supportant 4 étamines alternes, introrsées, 2-loculaires; ovaire 2-loculaire, 1-2-ovulé; ovules anatropes, collatéraux, ascendants; stigmate discoïde ou 2-lobé; baie 1-2-loculaire; 1-4 graines apérispermées; embryon à radicule infère.

Genres: *Salvadora*, *Actegeton*, *Azima*, etc.

Habitat. — Usages. — Plantes des régions chaudes de l'Ancien Monde. L'écorce de la racine du *Salv. persica* est acre et vésicante; ses baies sont comestibles; les feuilles du *Salv. indica* sont purgatives; c'est le *Sénévé* des Hébreux.

Batidées

Caractères. — Plantes littorales, salées, grises, rameuses, diffuses, fragiles; feuilles opposées, charnues, sans stipules; fleurs dioïques sur 4 rangs, ou épis sessiles, verts; fleurs mâles pourvues de bractées cochleiformes; calice membraneux, campanulé ou en godet; 4 pétales soudés par les onglets; 4 étamines alternes, saillantes, à anthères didymes; ovaire rudimentaire ou nul; fleurs femelles sur un épi charnu, à bractées caduques, sans calice, ni corolle; 8-12 ovaires cohérents, 4-loculaires; ovules solitaires, dressés, anatropes; style nul; stigmaté capité; péricarpe 4-loculaires, soudés en un fruit charnu; graines dressées, apérispermées.

Genre: *Batis*.

Habitat. — Plantes des rivages de l'Amérique tropicale.

Nyctaginées

Caractères. — Arbrisseaux ou herbes, à tiges noueuses, fragiles, parfois sarmenteuses, à rameaux souvent spinescents; feuilles généralement opposées, rarement alternes, ou éparses, entières; fleurs hermaphrodites, rarement diécines, solitaires ou agrégées, rarement réunies en épi, ombelle, cyme ou panicule, pourvues d'un involucre calyciforme, 1-pluri-flore, souvent amplifié après la floraison; périanthe pétaloïde, tubuleux, ou campanulé, ou infundibuliforme, coloré, à base persistante, épaisse, enveloppant le fruit et accrescente (fig. 141), à portion corolloïde ordinairement caduque; étamines 8-30, rarement isostémones, quelquefois unilatérales, à filets libres ou cohérents par la base, et à anthères introrses, 2-loculaires, arrondies; ovaire libre, simple, 1-loculaire, 1-ovulé, à ovule dressé; style terminal, simple, à stig-

FIG. 141. — Coupe longitudinale d'une fleur de *Mirabilis Jalapa*.

^b, involucre; ^c, calice pétaloïde; ^s, base du calice renflé et épaissi; ^e, étamines; ^p, pistil.

mate simple ou rameux; akène membraneux, inclus dans le tube induré du périanthe; graine dressée, à embryon ordinairement courbé autour d'un albumen farineux.

Genres: *Mirabilis*, *Buginvillea*, *Abronia*, *Pisonia*, etc.

Habitat. — Plantes en général intertropicales, surtout américaines. La Belle-de-Nuit (*Mirabilis Jalapa*) est indigène de l'Amérique tropicale. Quelques *Boerhaavia* habitent l'Australie extra-tropicale.

Usages. — Les racines de ces plantes sont émétiques ou purgatives. Celles des *Mirabilis Jalapa*, *M. dichotoma*, *M. longiflora*, cultivés dans nos jardins, peuvent être substituées au Jalap, mais sont moins actives. Le *M. suaveolens* est, au Mexique, réputé anti-rhumatismal. Les *Boerhaavia* et *Pisonia* sont, en général, éméto-cathartiques; au Pérou, l'on mange la racine cuite au *Boerhaavia tuberosa*.

Amarantacées

Caractères. — Plantes herbacées, sous-frutescentes ou frutescentes, glabres ou pubescentes, à tige et rameaux souvent diffus, souvent articulés, quelquefois volubiles (*Hablitzia*); feuilles simples, opposées ou alternes, sans stipules; fleurs hermaphrodites ou diécines par avortement, petites, solitaires ou en glomérules, en tête, ou en épis, ordinairement régulières, pourvues de 3 (rarement 2) bractées, les latérales scarieuses, concaves, très-souvent carénées; périanthe simple, à 3-5 segments (rarement 1) distincts ou quelquefois cohérents à la base, pétaloïdes ou verdâtres, persistants; étamines: ordinairement 5 fertiles, oppositi-pétales et 5 stériles, alternes, libres ou soudées; anthères introrses, 1-2-loculaires, dressées; ovaire libre, ordinairement comprimé, 1-carpellé, 1-loculaire, 1-pluri-ovulé; ovules courbes, dressés, parfois suspendus chacun à un funicule distinct; style terminal; stigmaté capité; fruit inclus dans le périanthe et constitué par un utricule indéhiscent ou pyxidaire, ou par un caryopse, rarement une baie; graines réniformes, verticales, à testa noir, crustacé, brillant; périsperme, farineux, abondant; embryon périphérique, annulaire ou arqué.

Les Amarantacées se divisent en 3 tribus.

1° CÉLOSIÉES. — Anthères 2-loculaires; ovaire multi-ovulé.

Genres: *Cladostachys*, *Celosia*.

2° ACHYRANTHÉES. — Anthères 2-loculaires; ovaire uni-ovulé.

Genres: *Amarantus*, *Achyranthes*, *Polycnemum*.

3° GOMPHRÉNÉES. — Anthères 1-loculaires; ovaire uni-ovulé.

Genres: *Alternanthera*, *Gomphrena*, *Iresine*.

Habitat. — Usages. — Plantes, en général, tropicales, rares dans les régions tempérées, moins rares dans les contrées sub-tropicales, nulles dans les pays froids. Les unes sont mucilagineuses et sucrées et alors alimentaires ou émollientes, les autres contiennent du nitrate de potasse, ou sont, soit un peu

astringentes, soit diaphorétiques et diurétiques, soit toniques et stimulantes. On mange l'*Amarantus Blitum*, en guise d'épinards; dans l'Himalaya, les *Amarantus frumentaceus* et *Anardhano*, sont cultivés pour leurs graines alimentaires; la racine des *Gomphrena officinalis* et *macrocephala*, du Brésil, est réputée comme panacée, d'où son nom de *Paratudo*, etc.

Chénopodées (fig. 142).

Caractères. — Plantes annuelles ou vivaces, quelquefois frutescentes, à tige continue ou articulée, à feuilles alternes, (rarement opposées), de forme et de consistance variables, dépourvues de stipules et de gaine; fleurs très-petites, hermaphrodites ou diclives

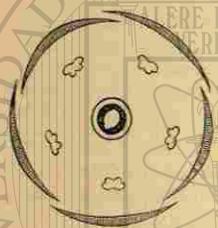


FIG. 142 — Diagramme d'une fleur de *Beta*.

par avortement, axillaires ou terminales; perianthe à 3-4-5 divisions plus ou moins soudées, le plus souvent accrescentes, devenant parfois charnues autour du fruit, qui ressemble alors à une baie; 3-4-5 étamines opposées aux divisions périgoniales, attachées au réceptacle ou au périanthe, et parfois alternant avec des écailles hypogyines; ovaire supérieur, uniloculaire, monosperme; style simple, avec 2 ou 4 stigmates; fruit: akène inclus dans le périanthe; graine réniforme, à embryon recourbé autour d'un endosperme farineux (*Cyclolobées*), ou roulé en spirale et presque apérispermé (*Spirolobées*).

Les Chénopodées se divisent en 2 tribus:

1^o CYCLOLOBÉES. — Embryon annulaire ou en fer à cheval; périsperme central, plus ou moins abondant.

Genres: *Beta*, *Chenopodium*, *Blitum*, *Atriplex*, *Spinacia*, *Camphorosma*, *Salicornia*, etc.

2^o SPIROLOBÉES. — Embryon enroulé en spirale plate ou conique; périsperme nul ou peu abondant.

Genres: *Suaeda*, *Chenopodina*, *Salsola*, etc.

Habitat. — Plantes la plupart des rivages maritimes et des terrains salés, surtout de la région méditerranéenne et des steppes asiatiques, ou du voisinage des habitations; rares entre les tropiques; plus rares encore dans l'hémisphère Sud; l'Australie en possède quelques espèces à structure singulière.

Usages. — Cette famille ne renferme guère de plantes à propriétés énergiques; beaucoup d'entre elles sont alimentaires; telles sont: l'épinard (*Spinacia oleracea* L.), l'arroche des jardins (*Atriplex hortensis* L.), le Bon-Henri (*Chenopodium bonus Henricus* L.), la Betterave; (*Beta Rapa*), la Poirée (*Beta Cycta*), etc.

On sait que la Betterave est cultivée surtout dans le nord de la France, pour ses racines charnues, jaunes, rouges ou blanches, qui renferment une

grande quantité de sucre de Canne. Voici, selon Payen, quelles sont les principales variétés de Betteraves, rangées suivant les plus grandes proportions de sucre qu'elles renferment; 1^o *Betterave blanche*: racine et côtes des feuilles blanches ou verdâtres; 2^o *Betterave jaune*: racine et côtes des feuilles jaune pâle; 3^o *Betterave rouge*: racine rouge de sang, feuilles rouge foncé; 4^o *Betterave veinée*: racine rouge en dehors, blanche, veinée de rose en dedans. Cette dernière plante est cultivée pour la nourriture des bestiaux, en Allemagne; sous le nom de *Racine de disette*.

Les Chénopodées des genre *Salsola*, *Suaeda*, *Salicornia*, qui croissent sur les bords de la mer, fournissent une quantité considérable de soude.

Le *Salsola Tragus* L., des côtes de la Manche, ne renferme pas de la soude, mais bien de la potasse et de la chaux, ce qui confirme la théorie de l'élection par les racines.

Les Chénopodées fournissent aussi quelques espèces médicinales; telles sont les suivantes: Camphrée (*Camphorosma Monspelica* L.), plante ainsi nommée à cause de l'odeur de camphre qu'on lui attribue; Botrys (*Chenopodium Botrys* L.), plante du Midi de la France, à odeur forte et agréable, à saveur âcre et amère; on l'a employée contre les catarrhes; Ambroisie (*Ch. ambrosioides* L.), plante originaire du Mexique et naturalisée dans le Midi de la France; elle répand une odeur agréable, qui persiste dans la plante sèche; sa saveur est aromatique; on en administre les sommités, comme stomachiques et carminatives, sous le nom de *Thé du Mexique*.

En Amérique, on emploie, comme anthelminthiques, les fruits du *Ch. anthelminticum*. Les graines de l'*Atriplex hortensis* sont émétiques et purgatives; au Pérou, celles du *Chenopodium Quinoa* servent de nourriture. La Vulvaire (*Ch. Vulvaria*) est réputée antispasmodique et paraît devoir ses propriétés à la propylamine qu'elle renferme.

Basellacées.

Caractères. — Herbes, rarement sous-arbrisseaux, glabres, à tiges souvent grimpantes ou volubiles, peu feuillées; feuilles alternes, rarement opposées, simples, ordinairement charnues, sans stipules; fleurs hermaphrodites, régulières, petites, solitaires ou en épis axillaires, sans corolle; calice persistant, 5-fide, 5-partit, ou 5-phylle, à préfloraison imbriquée; étamines périgynes, oppositipétales, à anthères introrsées, 2-loculaires; ovaire libre, 1-loculaire, 1-ovulé, à ovule courbe; style simple, à 3 stigmates, ou à stigmate soit 3-lobé, soit simple; fruit indéhiscent, inclus dans le périanthe sec ou charnu; albumen farineux.

Genres: *Basella*, *Anredera*, *Ullucus*.

Habitat. — Usages. — Plantes de l'Amérique et de l'Asie tropicale; les *Basella labra* et *rubra* sont cultivés comme plantes potagères; la racine de l'*Ullucus tuberosus* est féculente et alimentaire.

DICOTYLEDONES POLYPÉTALES

POLYPÉTALES HYPOGYNES

A PLACENTATION CENTRALE OU PARIÉTALE

Caryophyllées (fig. 143, 144, 145).

Caractères. — Plantes herbacées, rarement sous-frutescentes, à tige anguleuse ou cylindrique, souvent articulée; feuilles opposées



FIG. 143. — Diagramme d'une fleur de *Stellaria*.

FIG. 144. — *Silene pendula*, d'après Duchartre. A, fleur entière; B, pétale isolé.

sessiles ou pétiolées, simples, entières, sans stipules; fleurs terminales, solitaires, souvent disposées en cyme bipare (v. t. I, p. 172, fig. 193) ou unipare par avortement d'un rameau; calice, à 4 ou 5 sépales libres ou soudés; corolle (fig. 144) à 4 ou 5 pétales libres, entiers, ou plus ou moins divisés, à onglet court ou long; 5 ou 10 étamines en deux verticilles, et dont les plus intérieures sont insérées à la base des pétales; ovaire supérieur, souvent stipité, à 2-3-5 loges; ovules campulitropes; 2-3-5 styles surmontés par des stigmates papilleux. Le fruit est une capsule le plus souvent uniloculaire, dont la placentation devient centrale, par suite de la résorption des cloisons, et dont la déhiscence est ordinairement denticide; embryon amphitrope (fig. 145), enroulé autour d'un périsperme farineux.



FIG. 145. — Coupe verticale d'une graine de *Cypsophila*.

Polypétales hypogynes à placentation centrale ou pariétale

sur une columelle centrale; embryon.	charnu; embryon droit.	plus ou moins droit, apécispermé; feuilles stipulées.	ÉLATINÉES.
opposées aux valves du fruit; périsperme;	forteux; embryon.	enroulé autour d'un périsperme farineux; stipules nulles, ou petites et scarieuses.	C. HYPOPHYLLÉES.
sur les parois du fruit; lors de la déhiscence, les placentas sont...	nul; fleurs.	pas de stipules; étamines indéfinies.	ERIKINÉES.
alternes aux valves du fruit; étamines.	six.	des stipules; isostémonées; anthères introrsées.	VIOLARIÉES.
	nombreaux fleurs.	les fleurs; ordinairement diplo-polystémonées; anthères extrorses.	DROSÉRACÉES.
		droit, axile, feuilles opposées, non stipulées; calice tubuleux, 4-5-fide; 6 étamines; anthères extrorses.	FRANÉSIACÉES.
		courbe; feuilles opposées, stipulées; 3 sépales distincts; étamines exanthères introrses.	CISTINÉES.
		pétygynes; anthères extrorses; feuilles alternes, sans stipules; 5 écailles pétales, ramifiées.	PARASÉSIÉES.
		hypogynes; anthères introrses; feuilles alternes, sans stipules; pas d'écailles pétales.	TAMARICACÉES.
		apétales; étamines pétygynes; feuilles alternes, glanduleuses, stipulées.	SAMYDÉES.
		libres, tétradyames; fleurs régulières; embryon apécispermé.	CRUCIFÈRES.
		diadelphes; fleurs irrégulières; embryon périspermé.	FUMARIACÉES.
		irrégulières; embryon courbe; des stipules.	RISÉDACÉES.
		nul; embryon courbe; des stipules.	CAPPARIDÉES.
		charnu; calice à 4-5 sépales persistants; sans aqueux.	SARRACÉNÉES.
		simple; hautes; calice à 3-5 sépales caducs; suc généralement lacteux; fausses cloisons n'atteignant pas l'axe du fruit.	PAPAVÉRACÉES.
		périsperme double, l'extérieur gros, farineux; fausses cloisons complètes et figurant un fruit pluri-loculaire.	NYMPHÉACÉES.

Graines portées

On divise les Caryophyllées en trois tribus :

Styles distincts ; sépalés	} soudés en un calice 4-5 denté ; pétales à onglet long ; feuilles sans stipules : SILÉNÉES ; fruit.	3-5-mère : Lychnidées . Genres : <i>Lychnis, Silene, Cucubalus, etc.</i>
		2-mère : Dianthées . Genres : <i>Dianthus, Saponaria, Gypsophila, etc.</i>
	} libres ; pétales à onglet court ; feuilles rarement pourvues de stipules petites, scarieuses : ALSINIÉS. Genres : <i>Stellaria, Cerastium, Arenaria, Spergula, etc.</i>	

Style simple à la base, 2-3-fide au sommet ; feuilles pourvues de stipules scarieuses : POLYCARPÉES. Genres : *Polycarpon, Drymaria, etc.*

Habitat. — Les Caryophyllées habitent, en général, les régions extra-tropicales de l'hémisphère Nord ; on les trouve jusqu'aux terres arctiques et au sommet des montagnes ; elles sont rares dans l'hémisphère Sud et ne se montrent que très-rarement sur les montagnes tropicales.

Usages. — Ces plantes fournissent peu de produits utiles. La racine et les sommets de la Saponaire (*Saponaria officinalis*) et la racine de la Saponaire d'Orient (*Gypsophila Struthium*) renferment un principe (*Saponine*) capable d'émulsionner les corps gras, résines, etc., et sont, pour cette raison, employées fréquemment au dégraissage des étoffes. Les graines de la Nielle des champs (*Lychnis Githago*), si commune dans les moissons, communiquent au pain des propriétés vénéneuses, dues à un principe nommé *Agrostemmine* et qui paraît être analogue à la Saponine. Tout le monde connaît le Mouron des Oiseaux (*Stellaria media*). La Silène de Virginie (*Silene Virginica*) est employée, comme anthelminthique, dans l'Amérique du Nord. Les pétales de l'Œillet rouge (*Dianthus Caryophyllus*) sont parfois prescrits, sous forme de sirop et d'eau distillée, comme aromatique et léger excitant.

Elatinées.

Caractères. — Cette famille, jadis unie à la tribu des Alsiniées se distingue des Caryophyllées, par ses stigmates capités, sa capsule à déhiscence septicide, dont les valves laissent libres la colonne centrale, placentifère, et par son embryon apérispermé, plus ou moins droit. Genres : *Elatine, Bergia, Merimea*.

Habitat. — Plantes dispersées dans le monde entier, habitant, surtout dans l'Ancien Continent, les fossés humides, les rivières et les rivages inondés des étangs. On ne leur connaît pas d'emploi utile.

Frankéniacées.

Caractères. — Herbes ou sous-arbrisseaux rameux, à rameaux articulés ; feuilles opposées, entières, sans stipules ; fleurs hermaphrodites, régulières, sessiles, solitaires dans l'angle des rameaux dichotomes, et formant une cyme feuillée, dense ; calice gamosépale, tubuleux, 4-6-lobé ; 4-6 pétales alternes, à onglet long, pourvu d'une lamelle à sa base ; 6 (quelquefois 4-5-∞) étamines hypogynes, libres ou connées à la base ; anthères extrorsées ; ovaire libre, sessile, 3-4-gone, 1-loculaire, à 3 (quelquefois 4-2) placentas pariétaux ; ovules nombreux, 2-sériés, semi-anatropes ;

style filiforme, 3-4-2-fide ; capsule incluse dans le calice, à 3-4 valves médio-placentifères ; graines ascendantes, à hile subterminal ; embryon axile, droit, dans un albumen farineux.

Genre : *Frankenia*.

Habitat. — Usages. — Plantes mucilagineuses et un peu aromatiques, habitant les rivages maritimes, surtout en deçà du Cancer, principalement ceux de la Méditerranée et de l'Atlantique, plus rares entre les tropiques et dans le Sud. A Sainte-Hélène, on emploie le *Beatsonia portulacifolia*, en guise de thé.

Tamariscinées.

Caractères. — Herbes sous-ligneuses, arbrisseaux ou arbustes, à feuilles sessiles, alternes, quelquefois amplexicaules, menues, sans stipules ; fleurs hermaphrodites, en épis disposés en grappe terminale ; calice persistant, à 5 (rarement 4) sépales 2-sériés ; 5 pétales alternes, marcescents ; étamines iso-diplostémones, sur un disque (fig. 145-A) hypogyne ; anthères introrsées ; ovaire libre, ordinairement 3-gone, 1-loculaire, à 3-4 (rarement 2-5) placentas parfois basiliaires ; ovules nombreux (fig. 145-B), ascendants, anatropes ; 3-4 (rarement 2-5) styles, à stigmates obtus ou tronqués ; capsule, à 2-5 valves, 1-loculaire, ou à plusieurs fausses loges dues au développement des placentas ; graines dressées à chalazé garnie de poils ; embryon droit, apérispermé.

Genres : *Myricaria, Tamarix*.

Habitat. — Les Tamariscinées appartiennent exclusivement à l'hémisphère Nord de l'Ancien Continent. On les trouve surtout sur les rivages de la mer, des lacs saumâtres, des rivières et torrents, et dans les terrains sablonneux ou argileux.

Usages. — Ces plantes sont amères et astringentes. L'écorce du *Myricaria germanica* est employée contre l'ictère, et celle du *Tamarix gallica* est réputée apéritive. On suppose que la *Manne des Hébreux* est la matière sucrée, qui découle du *Tamarix mannifera*, du Sinai et de l'Arabie, à la suite de la piqûre d'un Cynips.

Bentham et Hooker réunissent, aux Tamariscinées, les deux petites familles suivantes, qui en diffèrent surtout par leurs graines

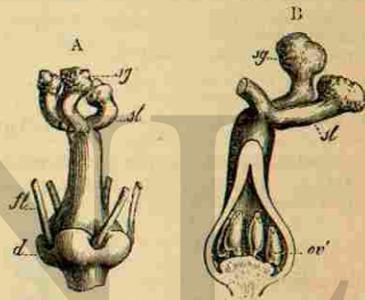


FIG. 145. — Pistil du *Tamarix africana*.

* A — Pistil avec le disque *d*, basilaire, et une portion des filets staminateux, *st*. — B. — Pistil isolé et ouvert, pour montrer les ovules *ov*, ascendants ; *st* styles ; *sg*, stigmates.

périspermées, garnies de poils sur toute leur surface. Le Maout et Decaisne leur donnent les caractères suivants :

Réaumurées.

Caractères. — Plantes sous-ligneuses, à fleurs solitaires et à pétales libres, munis de squamules à leur base; ovaire à 5 styles filiformes; capsule à 5 valves et à graines ascendantes, garnies de poils roides; embryon à cotylédons charnus; périsperme farineux.

Habitat. — Région méditerranéenne.

Fouquieriacées.

Caractères. — Arbustes épineux, à feuilles fasciculées; fleurs en panicules; calice à 5 folioles coriaces; corolle tubuleuse; 8-12 étamines libres, à anthères apiculées; ovaire 1-loculaire, à 3 placentas pariétaux; capsule à graines ailées ou bordées de poils; périsperme mince, charnu; embryon à cotylédons minces.

Habitat. — Mexique et Texas.

Violariées.

Caractères. — Herbes ou arbrisseaux, à feuilles le plus souvent alternes, stipulées; fleurs irrégulières (fig. 146), parfois apétales,

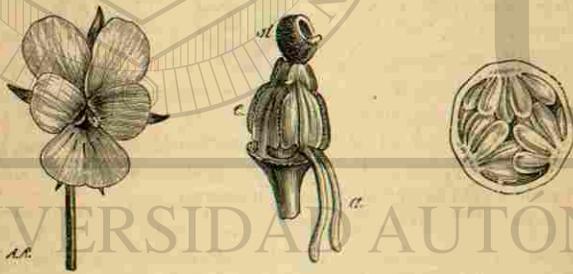


FIG. 146 — Fleur du *Viola tricolor*, var. *alpestris*.

FIG. 147. — Organes reproducteurs du *Viola tricolor*, var. *alpestris*.

FIG. 148. — Coupe transversale du fruit du *Viola tricolor*, var. *alpestris*.

rarement régulières, axillaires, à pédoncules pourvus de deux bractées et souvent articulés; 5 sépales libres ou légèrement soudés à la base, et à estivation imbriquée; 5 pétales libres ou un peu cohérents, à estivation imbriquée-convolutive, égaux ou inégaux, l'inférieur prolongé à la base en un éperon (ce pétale inférieur est en réalité supérieur; il devient inférieur par suite du renversement de la fleur, dont le pédoncule s'est incurvé); 5 étamines, à filets

très-courts, larges et prolongés un peu au-dessus des anthères, qui sont introrses et souvent conniventes en un cône, qui recouvre le pistil (fig. 147); les deux étamines placées au voisinage de l'éperon ont leur connectif glanduleux, ou plus souvent encore prolongé en un appendice, qui pénètre dans l'éperon; ovaire uniloculaire, ovoïde ou globuleux, surmonté par un style souvent recourbé; stigmatte parfois renflé et présentant une fossette semi-circulaire; ovules nombreux, anatropes, disposés sur les parois en trois doubles rangées (fig. 148).

Le fruit est une capsule, dont la déhiscence peut être considérée comme *loculicide* (v. t. I, p. 230, fig. 356), car elle s'ouvre en trois valves portant chacune, sur son milieu, une double rangée de graines. L'embryon est homotrope, à cotylédons plans et à radicule cylindrique; il est inclus dans un périsperme charnu.

Les Violariées se divisent en trois tribus :

1^o VIOLÉES. — Corolle irrégulière, à pétale inférieur, dissemblable; capsule.

Genres : *Viola*, *Ionidium*, *Agation*.

2^o PAYPAYROLÉES. — Pétales sub-égaux, et sub-cohérents en un tube par les onglets rapprochés; capsule.

Genres : *Isodendrion*, *Paypayrola*, *Amphirhoz*.

3^o ALSODINÉES. — Pétales ordinairement égaux, libres, à onglets courts; baie ou capsule.

Genres : *Alsodeia*, *Leonia*, *Hymenanthera*, etc.

Habitat. — Les Violées herbacées habitent surtout l'hémisphère Nord; elles sont rares entre les tropiques et dans les régions tempérées du Sud; les Violées ligneuses vivent principalement dans l'Amérique équatoriale; on en trouve une espèce sub-ligneuse (*V. arborescens*) à Sainte-Lucie, près de Narbonne. Les autres tribus croissent sous les tropiques, surtout en Amérique; les *Hymenanthera* sont de l'Australie et de la Nouvelle-Zélande.

Usages. — Les Violées sont émétiques, en général, propriété qu'elles doivent à un principe (*Violine*), qui existe surtout dans les parties souterraines de ces plantes. On prépare, avec les fleurs de la Violette odorante (*V. odorata*), un sirop légèrement incisif; la Pensée sauvage (*V. tricolor*) est réputée dépurative. On attribue la même vertu à la racine de l'*Anchietea salutaris*, appelé *Piriquara* au Brésil. La plupart des *Ionidium* sont usités, en Amérique, comme succédanés de l'Ipecacuanha. On cite, à cet égard, les *Ionidium* : *Ipecacuanha*, *Poaya parviflorum*, *Houbou*, *Marcutii*, etc. Le *Viola ovata* est un spécifique contre la morsure du Crocodile.

Les feuilles et l'écorce de l'*Alsodeia Caspa*, de la Colombie, sont amères et astringentes; enfin les nègres du Brésil mangent les feuilles cuites des *Als. castaneaefolia* et *Lobolobo*.

Sauvagésiées.

Cette famille, placée souvent parmi les Violariées, ne s'en distingue que par l'existence de 5-8 staminodes, et par sa capsule à 3 valves portant les graines sur les bords.

Cistinéés.

Caractères. — Herbes, sous-arbrisseaux et arbrisseaux, à feuilles généralement opposées, simples, avec ou sans stipules; fleurs le plus souvent terminales, régulières, rosacées: 5 sépales, dont deux extérieurs plus petits; 5 pétales caducs, chiffonnés, blancs, pourpres ou jaunes, parfois marqués d'une tache à leur base; étamines libres, indéfinies; ovaire uniloculaire, à 3-5 placentas; style et stigmate simples; le fruit est une capsule, à déhiscence loculicide; graines nombreuses, à embryon courbé ou spiralé, placé dans un albumen farineux.

Genres: *Cistus*, *Helianthemum*, *Hudsonia*, etc.

Habitat. — Plantes surtout méditerranéennes, rares dans l'Europe centrale et l'Asie, plus rares dans l'Amérique-Sud. Quelques-unes habitent l'Amérique du Nord.

Usages. Les espèces du genre *Cistus* sont fréquemment résineuses; deux d'entre elles (*C. creticus*, *C. ladaniferus*) produisent une résine balsamique (*Ladanum*), exclusivement employée aujourd'hui en parfumerie.

Bixinéés.

Caractères. — Arbres ou arbrisseaux, à feuilles alternes, simples, dentées, rarement palmées ou composées; stipules caduques, petites ou nulles; fleurs ordinairement hermaphrodites, régulières, solitaires ou en fascicule, grappe, corymbe, panicule; 4-5, ou 2-6 sépales distincts ou cohérents, parfois soudés en un calice 2-valve; 4-5, ou 2-6, ou ∞ pétales caducs, parfois nuls; étamines hypogynes, ordinairement ∞ ; anthères 2-loculaires, à déhiscence parfois apicale (*Bixa*); ovaire libre, ordinairement 1-loculaire, à 2- ∞ placentas pariétaux; 1-2- ∞ styles; ovules anatropes; baie, ou capsule, soit indéhiscence, soit à valves médioséminées; périsperme charnu: embryon axile, droit ou courbé.

Les Bixinéés se divisent en 4 tribus:

	tordue; anthères s'ouvrant au sommet; fleurs hermaphrodites, rarement polygames. Genres: <i>Bixa</i> , <i>Cochlospermum</i> , etc.	BIXINÉÉS.	
Pétales. {	sans écailles, à préflo- raison	dioïques ou polygames; pétales plus nombreux que les sépales. Genres: <i>Oncoba</i> , <i>Dendrostylis</i> , etc.	ONCOPÉES.
		imbriquée; anthères à déhiscence longitudinale; fleurs.	HERMAPHRODITES OU DIOÏQUES: pétales ordinairement 0; un disque entourant les étamines ou l'ovaire. Genres: <i>Azara</i> , <i>Flacourtia</i> , <i>Xylosma</i> , etc.
	munis d'une écaille à la base; fleurs dioïques. Genres: <i>Eigellaria</i> , <i>Pangium</i> , <i>Hydnocarpus</i> , etc.	PANGIÉES.	

Habitat. — Plantes des régions tropicales des deux Continents.

Usages. — Le Rocouyer (*Bixa Orellana*) de l'Amérique-Sud, aujourd'hui propagé dans toutes les régions torrides, est intéressant surtout par la pulpe gluante, rouge vif, qui entoure ses graines. On en extrait, par fermentation dans l'eau, une matière colorante, appelée *Rocou*, employée par les peintres et les teinturiers, et qui sert souvent pour colorer frauduleusement le beurre ou la cire. La pulpe est, dit-on, rafraîchissante et antifebrile; les graines sont réputées stomachiques et la racine est vantée comme digestive. Le bois du Rocouyer sert d'amadou aux Indiens. La racine du *Cochlospermum tinctorium* fournit une matière jaune; la pulpe du fruit de l'*Oncoba*, d'Afrique, est comestible; il en est de même des baies de divers *Flacourtia*, d'Asie et de Madagascar; à Ceylan, on enivre le poisson avec les fruits de l'*Hydnocarpus inebrians*.

Samyées.

Caractères. — Arbustes des tropiques, voisins des Bixinéés, dont ils se distinguent, par leurs fleurs apétales, leurs étamines périgynes, sub-monadelphes, leur embryon apical. Ces plantes se rapprochent des Passiflorées, par la périgynie, l'ovaire 1-loculaire, à placentation pariétale, les graines arillées, apérispermées, les feuilles alternes, stipulées, glanduleuses.

Genres: *Samyda*, *Casearia*.

Résédacées (fig. 149).

Caractères. — Herbes annuelles ou vivaces, parfois sous-frutescentes, rarement frutescentes; feuilles éparses, simples, quelquefois 3-fides ou penni-partites, à stipules glanduliformes; fleurs ordinairement hermaphrodites, irrégulières, en grappe ou en épi; calice 4-8-partit, persistant; 4-8 (rarement 2 ou 0) pétales, rarement périgynes, entiers ou 3-fides, ordinairement libres, égaux ou non; 3-40 étamines insérées en dedans d'un disque hypogyne, charnu; filets ordinairement libres; anthères introrsées, 2-loculaires; ovaire à 2-6 carpelles, ordinairement 1-loculaire, à placentas pariétaux pluri-ovulés; ovules campylotropes; stigmate sessile, sur le sommet bilobé des carpelles; fruit: rarement baie, ordinairement capsule indéhiscence, close ou béante au sommet; graines réniformes, apérispermées; embryon arqué, à cotylédons incombants.

Genres: *Astrocarpus*, *Reseda*, *Randonia*, etc.

Habitat. — Plantes surtout des régions voisines de la Méditerranée et de la



Fig. 149. — Diagramme d'une fleur de *Reseda*.

Perse, peu nombreuses dans le centre et le Nord de l'Europe; quelques-unes atteignent les frontières de l'Inde; trois espèces habitent le Cap.

Usages. — L'acroté de leurs racines rapproche les Résédacées des Crucifères et des Capparidées. Le Réséda odorant (*R. odorata*), qui paraît spontané dans l'Afghanistan, est cultivé pour l'odeur suave de ses fleurs. La Gaude (*R. lutea*) est très usitée dans la teinture en jaune.

Capparidées.

Caractères. — Plantes annuelles ou vivaces, souvent frutescentes, quelquefois arborescentes; feuilles alternes, simples ou digitées, à stipules nulles ou parfois spinescentes; fleurs ordinairement hermaphrodites, axillaires et fasciculées, ou solitaires, ou terminales et en grappe ou corymbe; 4-8 sépales libres ou cohérents; 4 (rarement 0-2-8) pétales sessiles ou onguiculés, insérés sur un torus; 6-∞ (rarement 4-8) étamines hypogynes ou pérygynes, à filets ordinairement filiformes, libres ou soudés au torus, parfois monadelphes en bas; anthères introrsées, 2-loculaires; ovaire ordinairement stipité, 1-loculaire, quelquefois à 2-8 fausses cloisons dues aux placentas pariétaux; ovules nombreux (rarement solitaires), campylotropes; style court ou nul, rarement 3; stigmate ordinairement orbiculaire; capsule siliquiforme, 2-valve, ou baie, rarement drupe; graines apérispermées: embryon courbe, à cotylédons pliés, enroulés ou indupliqués.

Les Capparidées se divisent en 2 tribus :

1^o CLÉOMÉES. — Capsule 1-loculaire, ordinairement siliquiforme; herbes généralement annuelles.

Genres : *Cleome*, *Isomeris*, *Polanisia*, etc.

2^o CAPPARÉES. — Baie ou drupe; arbrisseaux ou arbres.

Genres : *Mærua*, *Morisonia*, *Capparis*, etc.

Habitat. — Plantes des régions chaudes des deux hémisphères. Les espèces ligneuses habitent les tropiques des deux continents.

Usages. — Les Capparidées herbacées renferment un principe âcre, volatil; les espèces ligneuses ont des racines et des feuilles âcres. L'écorce du *Cleome gigantea*, d'Amérique, est rubéfiante; le *Gynandropsis pentaphylla* à les vertus des *Cochlearia* et *Lepidium*; les *Polanisia*, de l'Inde, sont vermifuges et épispastiques; les *Cleome heptaphylla* et *polygama*, d'Amérique, sont vulnéraires. Les fleurs non épanouies du Caprier épineux (*Capparis spinosa*), de la région méditerranéenne, sont confites au vinaigre et usitées, comme condiment, sous le nom de *Câpres*; l'écorce de sa racine est réputée apéritive; celle des *Crataeva Tapia* et *C. gynandra*, d'Amérique, est dite fébrifuge.

Crucifères (fig. 150-151-152).

Caractères. — Les plantes de cette famille sont généralement des herbes annuelles ou vivaces, rarement des sous-arbrisseaux.

Elles présentent les caractères suivants : feuilles alternes, simples,

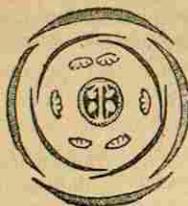


FIG. 150. — Diagramme d'une fleur de *Capsella*.



FIG. 151. — Fleur du *Lunaria biennis*.

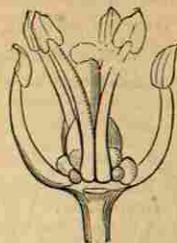


FIG. 152. — Androcée et gynécée d'un *Alyssum*.

pinnatinerviées, entières ou diversement découpées, dentées, lobées, lyrées, etc.; fleurs régulières, blanches, jaunes ou violacées, en panicules ou en grappes d'abord corymbiformes, presque toujours privées de bractées; calice à 4 sépales distincts, ordinairement caducs, souvent dressés, les deux latéraux intérieurs, fréquemment bossus à leur base; corolle à 4 pétales onguiculés, alternes aux sépales; 6 étamines introrsées, libres, tétradynames, dont 2 courtes, opposées aux divisions latérales du calice, 4 plus grandes réunies par paires, l'une antérieure, l'autre postérieure; ovaire formé de deux carpelles soudés par leurs bords et surmonté d'un style simple, que terminent généralement deux stigmates à lobes superposés aux placentas, qui sont pariétaux.

Le fruit est une *silique* (fig. 153), ou une *silicule*; il est tantôt déhiscent en deux valves longitudinales, tantôt indéhiscent, et alors *nucamenteux* ou *lomentacé*.

Ce fruit est généralement divisé en deux loges, par une cloison membraneuse, due au prolongement des trophospermes, et qui persiste après la chute des deux valves carpelaires. Cette cloison, que l'on a appelée *Réplum*, est une cloison fausse, car les graines



FIG. 153. — Siliques du *Brassica arvensis* *.

* A. — Siliques fermées. — B. — Siliques ouvertes; e, e, valves; cl, cloison fausse (*Réplum*) montrant les graines attachées sur ses bords.

sont attachées aux bords du cadre qui la porte, et non en son milieu.

Dans les silicules, tantôt chaque carpelle est appliqué à plat sur la cloison : celle-ci est alors large et le fruit est dit *latisepté* (fig. 154) ; tantôt chaque carpelle est fortement caréné, ses deux

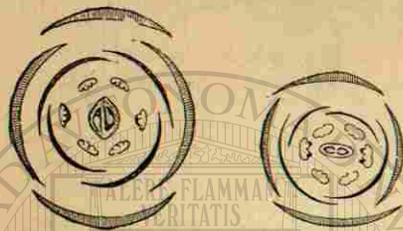


FIG. 154. — Diagramme d'une fleur de *Lunaria*, à silique *latiseptée*.

FIG. 155. — Diagramme d'une fleur d'*Iberis*, à silique *angustiseptée*.

moitiés sont presque complètement appliquées l'une contre l'autre : la cloison interposée aux deux carpelles est alors étroite et le fruit est dit *angustisepté* (fig. 155)

La forme du fruit, sa déhiscence ou son indéhiscence, la largeur ou l'étroitesse de sa déhiscence ont été invoquées, par beaucoup de botanistes, comme base de la division des Crucifères en tribus.

Les graines sont horizontales ou pendantes, généralement nombreuses et disposées sur deux rangées, de chaque côté de la cloison, rarement solitaires dans chaque loge ; plus rarement encore le fruit est monosperme.

L'embryon est apérispermé et présente des formes diverses, sur lesquelles De Candolle s'est appuyé pour diviser les Crucifères en cinq tribus.

Tantôt la radicule est appliquée dans la commissure des cotylé-

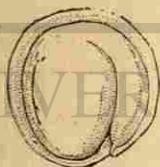


FIG. 156. — Embryon pleurohizé du *Cheiranthus incanus*.

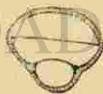


FIG. 157. — Coupe transversale de l'embryon notorhizé du *Camelina sativa*.



FIG. 158. — Coupe transversale de la silique et d'une graine à embryon orthoplocé du *Brassica arvensis*. — r, radicule; et, cotylédons.

dons, que l'on dit alors *accobants* : l'embryon est **PLEURORHIZÉ** (πλευρόν, côté; ῥίζα, racine), ce que l'on traduit par le signe : o = (fig. 156).

Tantôt la radicule est appliquée sur le dos de l'un des cotylédons : ceux-ci sont alors dits *incombants*. Dans ce cas, les cotylédons peuvent être :

Plans : l'embryon est **NOTORHIZÉ** (νώτος, dos; fig. 157) : o ||.

Repliés longitudinalement sur la radicule, qu'ils embrassent : l'embryon est **ORTHOPLOCÉ** (ὀρθός, droit; πλέκω, j'entrelace) : o » (fig. 158).

Roulés en spirale : l'embryon est **SPIROLOBÉ** : o ||| ;

Repliés deux fois sur eux-mêmes transversalement ; l'embryon est **DIPLÉCOLOBÉ** : o ||||.

E. Fournier a proposé de diviser les Crucifères en trois sous-ordres, selon la forme des cotylédons, qui peuvent être : 1° ovales, obtus, entiers : *Platylobées* (Decaisne et Le Maout), comprenant les Notorhizées et les Pleurorhizées ; 2° ovales-orbiculaires, échancrés au sommet : *Orthoplocées* (DC) ; 3° enfin linéaires-allongés : *Streptolobées* (E. F.) στρεπτός, qui tourne ; λοβός, lobe), comprenant les Spirolobées et les Diplécolobées.

Si, à ces caractères primordiaux de l'embryon, on ajoute ceux qui résultent de la forme du fruit, on a tous les éléments d'une bonne classification.

Bentham et Hooker divisent les Crucifères, d'après les caractères tirés de la silique, en 5 séries et 10 tribus.

Nous suivrons la classification proposée par de Candolle et légèrement modifiée par Le Maout et Decaisne, qui réunissent les Notorhizées et les Pleurorhizées, dans la tribu des Platylobées.

1° **ORTHOPLOCÉES**. — Genres : *Sinapis*, *Eruca*, *Brassica*, *Erucastrum*, *Diplotaxis*, *Moricandia*, *Crambe*, *Rapistrum*, *Raphanus*, *Raphanistrum*, etc.

2° **PLATYLOBÉES**. — Comprenant deux subdivisions :

a-Siliqueuses. — Genres : *Hesperis*, *Malcolmia*, *Cheiranthus*, *Matthiola*, *Erysimum*, *Barbarea*, *Sisymbrium*, *Nasturtium*, *Arabis*, etc. ;

b-Siliculeuses. — *Lunaria*, *Aubrietia*, *Alyssum*, *Draba*, *Armoracia*, *Cochlearia*, *Myagrum*, *Camelina*, *Lepidium*, *Iberis*, *Thlaspi*, *Capsella*, *Isatis*, etc.

3° **SPIROLOBÉES**. — Genres : *Bunias*, *Schizopetalum*, etc.

4° **DIPLÉCOLOBÉES**. — Genres : *Coronopus*, *Subularia*, *Helio-
phila*.

Habitat. — Plantes dispersées par toute la terre, atteignant les limites de la végétation phanérogame, sur les hautes montagnes et dans les régions polaires ; surtout nombreuses dans le midi de l'Europe et l'Asie-Mineure, plus rares sous les tropiques, ainsi que dans l'Amérique extra-tropicale et boréale tempérée.

Usages. — Presque toutes les Crucifères possèdent un principe sulfuré, âcre et stimulant, auquel elles doivent leurs propriétés antiscorbutiques. Ce principe disparaît par la cuisson; il existe dans toute la plante, mais prédomine, en général, dans l'un de ses organes. Quelques-unes sont très-actives et doivent être employées à l'intérieur avec précaution. Leur action est vive et instantanée; aucune n'est vénéneuse. Elles renferment fréquemment un principe sucré et mucilagineux, qui augmente par la culture et auquel beaucoup de ces plantes doivent leurs propriétés alimentaires. Enfin, leurs graines sont généralement oléagineuses et plusieurs Crucifères sont cultivées à cause de l'huile grasse, que la pression extrait de leurs semences.

Les principales Crucifères alimentaires sont : le Chou (*Brassica oleracea*), dont on connaît tant de races ou variétés; le Chou-Rave (*B. Rapa*), le Navet (*B. Napus*), les Radis (*Raphanus*), le Chou marin (*Crambe maritima*), le *Crambe tatarica*, dont la racine est appelée *Pain des Tartares*. Parmi les Crucifères antiscorbutiques, se rangent : le Cochlearia officinal (*Cochlearia officinalis*), le Raifort ou Cranson (*Cochl. Armoracia*), le Cresson de fontaine (*Nasturtium officinale*), et le Cresson alénois (*Lepidium sativum*), qui sont aussi condimentaires; les diverses Cardamines (*Cardamine*) ont les mêmes propriétés; les fleurs de la Cardamine des prés (*C. pratensis*) sont réputées digestives (!) de la Moutarde blanche (*Sinapis alba*), et celles de la Moutarde noire (*S. nigra*) si employée comme révulsif. On retire beaucoup d'huile de la semence des Crucifères, surtout de celle des plantes suivantes : Cameline ordinaire (*Camelina sativa*), Navette (*Brass. Napus, oleifera*), Colza (*Br. campestris, oleifera*), etc. Les Passerages (*Lepidium*) sont aussi très-actives: Le *L. Piscidium* sert à enivrer le Poisson, aux îles Sandwich. Le Pastel ou Guède (*Isatis tinctoria*) fournit un indigo assez estimé, bien que de qualité inférieure. Enfin, l'*Anastatica Jerichoana*, des déserts de la Syrie, de l'Égypte, de l'Arabie, etc., est remarquable par la propriété que possède la plante de recourber ses rameaux secs, en une sorte de pelote, que le vent balaye devant lui et qui, sous l'influence de l'humidité, s'étale de nouveau pour se contracter ensuite par la sécheresse. Cette plante est bien connue, sous le nom de *Rose de Jéricho*.

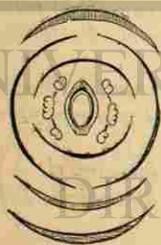


Fig. 159. — Diagramme d'une fleur de Fumeterre.



Fig. 160. — *Fumaria officinalis*.

Fumariacées

(fig. 159)

Caractères.

Plantes herbacées, annuelles ou vivaces, à suc amer, non laiteux; feuilles alternes, profondément découpées, sans stipules; fleurs irrégulières (fig. 160), en grappes terminales; calice à 2 sépales antéro-postérieurs, caducs, souvent dentés; corolle à 4 pétales inégaux, connivents, dont 2 externes, latéraux, opposés,

alternes avec les sépales; 2 internes: un supérieur (ou postérieur), éperonné, un inférieur (ou antérieur), semblable au supérieur, ou plan et canaliculé; étamines soudées en deux faisceaux (fig. 159, 161), opposés aux pétales extérieurs et composés chacun de 3 anthères: la médiane biloculaire, les latérales uniloculaires; ovaire uniloculaire, à stigmat bilobé; un ou plusieurs ovules campulitropes; fruit sec, tantôt monosperme (fig. 162) et indéhiscent, tantôt siliquiforme (fig. 163), bivalve et polysperme; graines globuleuses, caronculées, à embryon très-petit, latéral, inclus dans un péricarpe charnu.

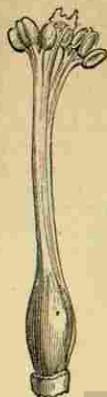


Fig. 161. — Organes reproducteurs du *Fumaria officinalis*.



Fig. 162. — Fruit du *Fumaria officinalis*.



Fig. 163. — Capsule siliquiforme du *Corydalis ochroleuca*.

Genres : *Fumaria*, *Corydalis*, *Dicentra*, *Hypecoum*, etc.

Habitat. — Plantes des régions tempérées de l'hémisphère Nord, habitant surtout la région méditerranéenne et l'Amérique septentrionale; quelques-unes vivent dans le Sud de l'Afrique; aucune ne se trouve sous les tropiques;

Usages. — Les Fumariacées sont, en général, toniques et amères. La Fumeterre (*Fumaria officinalis*) est réputée dépurative; le rhizome des *Corydalis fabacea* et *bulbosa* est, dit-on, emménagogue et vermifuge. Le *Cor. capnoïdes*, qui est très-âcre et peu amer, est supposé stimulant.

Papavéracées (fig. 164)

Caractères. — Plantes annuelles ou vivaces, à suc laiteux, blanc, jaune ou rouge, parfois aqueux; feuilles alternes, généralement découpées ou lobées, sans stipules; fleurs régulières, terminales (fig. 165), solitaires ou disposées en panicules, parfois encymes ombellées. Calice (fig. 166 et 164) à 2 (rarement 3) sépales concaves, caducs; corolle à 4 (rarement 8-12) pétales plans, caducs, à préfloraison chiffonnée; étamines libres, en nombre indéterminé; ovaire uniloculaire, composé de

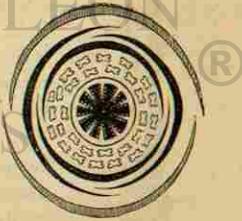


Fig. 164. — Diagramme d'une fleur de Pavot.

deux ou plusieurs carpelles, et surmonté par autant de stigmates



FIG. 165. — Sommité florifère et fruit du *Papaver somniferum*.



FIG. 166. — Fleur du *Papaver Rhæas*.



FIG. 167. — Ovaire du *Papaver Rhæas*.



FIG. 168. — Coupe transversale d'une capsule du *Papaver Rhæas*.

sessiles (fig. 167); ovules très-nombreux, portés sur des placentas développés en fausses cloisons, qui s'avancent plus ou moins dans l'intérieur de l'ovaire, sans se rencontrer (fig. 168). Le fruit est une capsule ovoïde, couronnée (fig. 165) par les stigmates, indéhiscence ou à déhiscence poricide, ou bien une silique (fig. 169) peu différente de celle des Crucifères et, tantôt s'ouvrant en deux valves, tantôt indéhiscence et lomentacée. La silique des Papavéracées se distingue de celle des Crucifères (v. p. 201 fig. 153), par ses stigmates superposés aux valves, c'est-à-dire, à la nervure dorsale de chaque carpelle, et non aux bords de la cloison ou aux placentas. Graines caroncées, à embryon très-petit, latéral, inclus dans un endosperme huileux, relativement très-développé.

FIG. 169. — Jeune silique de *Glaucium flavum*.

Genres : *Papaver*, *Argemone*, *Meconopsis*, *Glaucium*, *Chelidonium*, *Sanguinaria*, etc.

Habitat. — Plantes des régions subtropicales ou tempérées de l'hémisphère Nord, rares sous les tropiques et dans l'hémisphère Sud.

Usages. — Le suc obtenu par incision de la capsule du Pavot somnifère (*Papaver somniferum*), constitue l'*Opium*, dont les propriétés narcotiques bien connues sont dues à divers alcaloïdes (*Morphine*, *Codéine*, etc.), et qui, à dose un peu élevée, devient un poison mortel. Les Chinois fument l'*Opium*, qui leur procure une ivresse suivie bientôt d'un état d'abrutissement physique et moral, d'autant plus dangereux et persistant, que l'emploi continué de l'*Opium* permet seul, à ceux qui en ont pris l'habitude, de retrouver, dans cette pratique funeste, quelques instants de lucidité factice. Le Pavot noir (*Pap. somniferum, nigrum*) est cultivé, dans le nord de la France, pour ses graines, dont on extrait l'*huile d'Éillette*. Les capsules du Pavot blanc (*Pap. somn., album*) sont employées en décoction, comme sédatif. Le suc du rhizome de la Sanguinaire (*Sanguinaria canadensis*) est rouge, âcre et brûlant; il en est de même de celui de la Chélideine (*Chelidonium majus*), qui est jaune, caustique et employé pour détruire les verrues; celui de l'Argémone du Mexique (*Argemone mexicana*) est également jaune et caustique. Enfin les pétales du Coquelicot sont réputés calmants.

Sarracéniées

Caractères. — Herbes vivaces des marais tourbeux, à racine fibreuse; feuilles radicales, à pétiole creusé en un tube, ou en une amphore fermée au sommet par le limbe disposé en une sorte de couvercle; fleurs grandes, penchées, portées sur une hampe, soit uniflore, soit terminée par une grappe; 4-5-sépales libres, pétales libres, persistants; 5 pétales libres, caducs, rarement nuls; étamines ∞ , libres, à filets filiformes et à anthères 2-loculaires, versatiles; ovaire 3-5-loculaire, à placentas proéminents de l'angle interne; ovules multi-sériés, anatropes; style terminal, à 5 angles, ou 5 lobes, ou 5-fide, ou obtus et sub-trilobé; capsule à 3-5 loges, à déhiscence loculicide; graines ∞ , à périsperme et embryon minime, voisin du hile.

Genres : *Sarracenia*, *Darlingtonia*, *Heliophora*.

Habitat. — Plantes américaines: les *Sarracenia* sont des États-Unis; les *Darlingtonia*, des Montagnes rocheuses; les *Heliophora*, des montagnes du Venezuela.

Usages. — Le rhizome du *Sarracenia purpurea* est regardé comme un prophylactique et un remède curatif de la variole; les racines des *S. variegata* et *flava* sont amères, astringentes et un peu stimulantes.

Parnassiées

Caractères. — Herbes vivaces, glabres, à tige scapiforme, 1-flore; feuilles radicales longuement pétiolées, cordiformes ou réniformes, les caulinaires sessiles; fleurs hermaphrodites, régulières, à calice 5-partit, persistant; 5 pétales périgynes, alternisépales, caducs; 5 étamines alternipétales, à filets subulés et à anthères extrorses, 2-loculaires; 5 écailles pétales, oppositipétales, à 3-5-7-9-15

branches surmontées d'une glande; ovaire supère ou semi-infère, 1-loculaire, à 3-4 placentas pariétaux; ovules nombreux, anatropes; capsule 3-4-valve, loculicide; graines menues, à testa réticulé, aspérismées; embryon droit.

Genre : *Parnassia*.

Habitat. — Plantes des parties tempérées et fraîches de l'hémisphère Nord, surtout américaines, rares sur les montagnes tropicales de l'Asie.

Usages. — Le *Parnassia palustris*, d'Europe, est amer et astringent; en Suède, cette plante est réputée stomachique et ajoutée à la bière.

Droséracées

Caractères. — Herbes acaules ou caulescentes, parfois sous-frutescentes, ciliées de poils glanduleux; feuilles alternes, à préfloraison circinée, ordinairement radicales, simples, rarement découpées, à limbe quelquefois articulé, avec la nervure médiane (fig. 170) irritable et rapprochant brusquement les deux moitiés du limbe, au moindre contact; pas de vraies stipules; fleurs régulières, solitaires ou en grappes unilatérales, scorpioides; 5 sépales; 5 pétales alternes, brièvement onguiculés, marcescents; étamines 6, alternipétales, ou 12-18-24 et alors : 6 alternes, les autres opposipétales par 2-3; filets filiformes; anthères extrorses, dressées ou versatiles; ovaire 1-loculaire, à 1-3-5 placentas pariétaux, rarement 2-3-loculaire; ovules anatropes, dressés ou ascendants, rarement pendants; 3-5 styles indivis, ou 2-fides, ou laciniés, ou cohérents en un seul; stigmates capités, ou

lobés, ou frangés; capsule 1-loculaire, à 3 valves loculicides, ou 2-3-loculaire, et à 2-3 valves loculicides; graines à péricarpe charnu et à embryon droit, axile ou basilaire.

Genres : *Drosera*, *Aldrovanda*, *Dionaea*, *Drosophyllum*.

Habitat. — Plantes de presque tous les climats. Les *Drosera* sont fréquents dans l'Australie, l'Afrique Sud, l'Amérique équatoriale; on en trouve dans les prairies tourbeuses de l'Europe et de l'Amérique Nord. Les autres genres sont monotypes : l'*Aldrovanda* habite les eaux dormantes du Nord de l'Italie, du Midi de la France et de l'Inde; le *Drosophyllum* croît dans le Sud de l'Espagne; le *Dionaea* vit dans les savanes de la Caroline du Sud; le *Roridula*, dans l'Afrique australe; le *Bybitis*, en Australie.

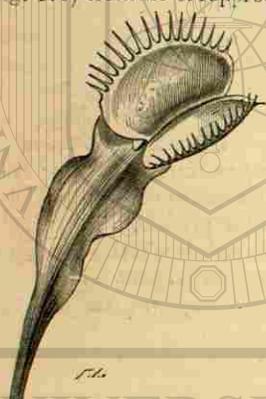


FIG. 170. — Feuille du *Dionaea muscipula*.

Usages. — Les *Drosera* sont âpres, amers, vésicants et dangereux pour les Moutons; les *Dr. rotundifolia* et *longifolia* ont été préconisés contre l'Hydropisie. La Dionée attrape-mouches (*D. muscipula*) est celle des plantes carnivores (?) qui a servi de type, pour l'étude des prétendus phénomènes de digestion des Insectes saisis entre les lobes de ses feuilles.

NYMPHÉINÉES

Le Maout et Decaisne réunissent, sous ce titre, comme sous-familles les *Nymphéacées*, *Cabombées* et *Nélombonées*. Nous les étudierons séparément.

Nymphéacées

Caractères. — Plantes aquatiques, herbacées, à rhizome vivace; feuilles grandes, longuement pétiolées, entières ou denticulées; fleurs souvent très-grandes, solitaires, blanches, rouges, jaunes ou bleues, régulières, longuement pédonculées; calice à 4-6 sépales; pétales en nombre indéterminé; étamines (fig. 171) très-nom-

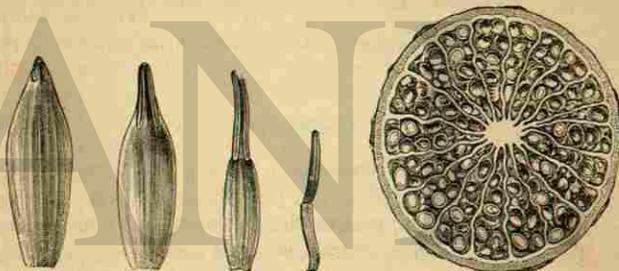


FIG. 171. — Métamorphoses des étamines du *Nymphaea alba*.

FIG. 172. — Coupe transversale de l'ovaire du *Nymphaea alba*.

breuses, présentant toutes les transitions du pétale élargi, au filet filiforme; ovaire uniloculaire, composé de plusieurs carpelles soudés par les bords, et divisé en un certain nombre de loges, par des fausses cloisons placentifères (fig. 172); style court et gros; stigmate pelté, rayonné; ovules anatropes, attachés sur toute la surface des cloisons; fruit charnu, indéhiscant; graines enfouies dans une pulpe visqueuse et pourvues d'un péricarpe double.

Genres : *Nuphar*, *Nymphaea*, *Victoria*, etc.

Habitat. — Les *Nymphaea* vivent dans presque toutes les régions du globe; les *Nuphar*, sont de l'hémisphère Nord extra-tropical; les *Barclaya* et *Euryale* croissent dans l'Asie tropicale, et le *Victoria* habite l'Amérique équatoriale.

POLYPÉTALES HYPOGYNES A PLACENTATION AXILE

PÉRISPERMÉES

Renonculacées (fig. 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180)

Caractères. — Plantes herbacées, rarement sous-frutescentes, ou arbustes le plus souvent sarmenteux; feuilles alternes, rarement

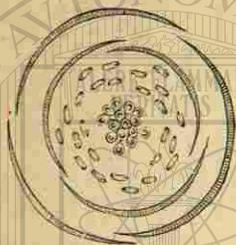


FIG. 173. — Diagramme de la fleur d'*Hepatica triloba*.

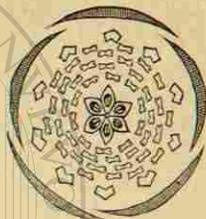


FIG. 174. — Diagramme de la fleur de *Helleborus niger*.

opposées, pétiolées en apparence, sans stipules; fleurs hermaphrodites, rarement dichines, régulières ou non, solitaires, en grappes, ou en panicules; calice à 3-5 sépales libres, parfois pétaloïdes (fig. 175), à préfloraison imbriquée, rarement valvaire ou indu-



FIG. 175. Fleur de *Clematis recta*.



FIG. 176. — Fleur de *Delphinium consolida*. — s, calice; épr, éperon.

pliquée; corolle à pétales libres, d'ordinaire en nombre égal à celui des sépales, onguiculés, de forme variable (fig. 176, 179), parfois nuls, à préfloraison imbriquée; étamines très-nombreuses, hypogynes;

anthères terminales, extrorses, à déhiscence longitudinale; ovaires, tantôt peu nombreux, polyspermes, libres, rarement soudés, tantôt très-nombreux, libres, monospermes, indéhiscents; ovules anatropes. Le fruit est un akène ou un follicule sec (fig. 177); ou charnu (fig. 178); plus rarement une capsule ou une baie. Embryon homotrope.

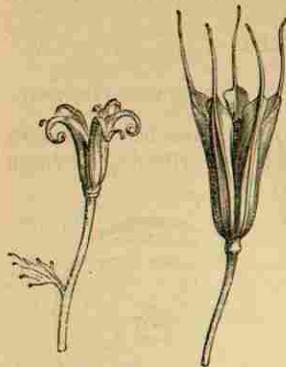


FIG. 177. — Pistil (A) et fruit du *Nigella arvensis*.

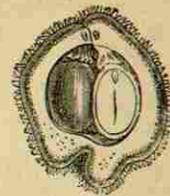


FIG. 178. — Coupe transversale d'un follicule charnu de *Paeonia*.

très-petit, situé à la base d'un péricarpe souvent dur et corné.

Les Renonculacées sont des plantes âcres, renfermant tantôt un alcaloïde très-vénéneux, tantôt un principe volatil, camphoroïde, cristallisable, souvent extrêmement actif, qui disparaît par la cuisson et par la dessiccation. On les divise en cinq tribus assez naturelles :

1^{re} Fruit monosperme indéhiscents :

A. Graine pendante; corolle nulle ou à pétales plans; calice à préfloraison :

a valvaire ou indupliquée; feuilles opposées. CLÉMATIDÉES. —
Genres: *Clematis*, *Naracelin*.

b imbriquée; feuilles alternes; fleurs souvent involucrees. ANÉMONÉES —
Genres: *Thalictrum*, *Anemone*, *Adonis*, *Myosurus*, etc.

B. Graine dressée; pétales souvent munis, à leur base, d'une fossette nue ou recouverte d'une petite écaille; fleurs non involucrees. RENONCULÉES. —
Genres: *Ranunculus*, *Hamadryas*, etc.

2^o Fruit polysperme, déhiscents, rarement charnu; corolle nulle ou à pétales :

A. irréguliers, semblables ou dissimilaires; follicules libres ou plus ou moins cohérents; anthères extrorses. HELLEBORÉES. —
Genre: *Caltha*, *Hydrastis*, *Trollius*, *Helleborus*, *Eranthis*, *Nigella*, *Aquilegia*, *Delphinium*, *Aconitum*, *Actaea* etc.

B. plans, réguliers; capsules déhiscents ou charnus, souvent monospermes par avortement; anthères introrses. PÉONIÉES. —
Genre: *Paeonia*.

Habitat. — Les Renonculacées croissent principalement dans les régions tempérées et froides de l'hémisphère Nord; elles sont fréquentes en Europe, du midi à la limite des neiges; plus rares en Amérique et en Asie. Les seules Clématites vivent sous la zone intertropicale; les *Hamadryas* habitent l'Amérique Sud; les *Naravetia*, l'Asie tropicale; les *Ranunculus*, *Caltha*, *Clematis* se trouvent presque partout; les *Adonis*, *Eranthis*, *Helleborus*, *Nigella*, *Paeonia*, etc., sont de l'Ancien Continent; les *Hydrastis*, *Xanthoriza*, *Botrophis*, etc., sont exclusifs au Nouveau Continent.

Usages. — La plupart des Renonculacées sont âcres et plus ou moins vénéneuses. Leur principe actif est tantôt volatil et disparaît par la coction ou la

dessiccation, tantôt fixe et de nature alcaline. Les Clématites et les Renoncules sont généralement vésicantes, à l'état frais; c'est à cette propriété que l'Herbe aux yeux (*Cl. Vitalba*) doit son nom; les *Ranunculus Thora* et *sceleratus* sont les deux espèces les plus dangereuses de ce genre. Les feuilles de la Ficaire (*Ficaria ranunculoides*) peuvent être mangées cuites.

Les Anémones sont aussi vésicantes; il en est de même des *Knovltonia* du Cap; les Kamtchadales empoisonnent leurs fleches, avec le suc de l'*An. ranunculoides*; l'*A. nemorosa* peut produire de l'hématurie, des convulsions et même la mort, chez les bestiaux. Cette espèce, ainsi que la Pulsatille (*A. Pulsatilla*, fig. 179), doivent leurs propriétés à une substance azotée (Anémone) et à une huile acre, volatile. Le



FIG. 179. — Anémone Pulsatilla.

Thalictrum flavum est préconisé contre l'ictère et les fièvres intermittentes. Les *Adonis* sont irritants; le Pied-d'Alouette (*Delphinium Consolida*) est réputé diurétique et vermifuge; la graine de la Staphysaigre (*D. Staphysagria*) contient un alcaloïde très-vénéreux (*Delphine*) et est parfois employée à tort, sous forme de poudre, pour détruire la vermine; les semences des *Nigella* sont, au contraire, en général aromatiques et condimentaires. Les *Coptis trifoliata*, *Coptis Teeta* et *Hydrastis canadensis* sont réputés stomachiques et stimulants; la première et la troisième de ces plantes sont employés dans a teinture en jaune. Tous les Hellébore (*Helleborus: niger, viridis, feti-*

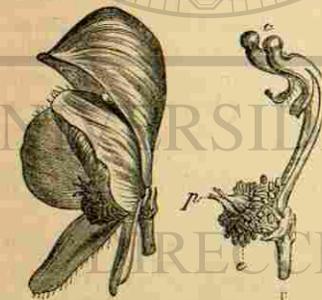


FIG. 180. — Fleur de l'Aconitum Napellus*.

* A. — Entière. — B. — Dépouillée du calice: c, les deux pétales supérieures; d, étamines; p, pistil.

des, etc.) sont de violents drastiques; les Aconits (*Aconitum: Napellus*, fig. 180), *Lycocotnum*, *Cammurum*, *serax*, etc.) sont des plantes très-vénéreuses, rangées parmi les poisons narcotico-âcres et qui doivent leurs propriétés à la présence d'un alcaloïde extrêmement actif, appelé *Aconitine*. L'Actée en épi (*Actaea spicata*) est un purgatif violent et ses baies sont vénéreuses; les racines de l'*Actaea brachypetala* et du *Cimifuga racemosa* sont employées, en Amérique, contre la toux, le rhumatisme, etc. En Sibérie, le *Cim. fetida* sert à éloigner les Punaises; la racine du *Xanthorrhiza apiifolia* est utilisée dans la teinture en jaune et comme un tonique puissant. Enfin, la racine de la Pivoine était jadis vantée contre l'épilepsie.

Dilléniacées

Caractères. — Plantes, ordinairement ligneuses (arbres, arbrisseaux), quelquefois grimpantes, rarement herbacées, à feuilles entières ou dentées, rarement pennifides ou 3-fides, à stipules adnées au pétiole et caduques, ou nulles. Cette famille ne diffère de la précédente, que par le port, les sépales persistants et surtout les graines arillées.

Genres: *Candollea*, *Hibbertia*, *Dillenia*, *Tetracera*, etc.

Habitat. — Plantes de l'Amérique et de l'Asie tropicales, rares en Afrique; le Cap et l'Amérique antarctique n'en possèdent pas; les *Dillenia* sont de l'Asie; les *Hibbertia* et les *Candollea*, habitent l'Australie extra-tropicale.

Usages. — Les Dilléniacées sont astringentes ou toniques-stimulantes. Les feuilles du *Davillea elliptica*, du Brésil, sont vulnérinaires; celles du *Curatella Gambaiba* sont détersives; le *Tetracera Tigarea*, de la Guyane et des Antilles, est sudorifique; le fruit acide du *Dillenia speciosa* sert d'assaisonnement, et son suc sert à préparer un sirop incisif. L'écorce des *Dillenia* est employée au tannage.

Anonacées

Caractères. — Végétaux ligneux, exotiques, à feuilles simples, alternes, sans stipules: fleurs hermaphrodites: 3 sépales; 6 pétales bisériés, imbriqués; étamines nombreuses, extrorses; carpelles libres ou peu soudés, nombreux, uniloculaires, contenant un ovule dressé ou plusieurs ovules ascendants; fruit souvent charnu ou pulpeux; graines arillées; embryon petit, homotrope, placé dans un péricarpe dur et ruminé.

Genres: *Uvaria*, *Artabotrys*, *Unona*, *Asimina*, *Anona*, *Xylopia*, etc.

Habitat. — Plantes presque toutes tropicales; l'Asie et l'Amérique en possèdent un nombre presque égal; l'Afrique en a moins; les *Asimina* remontent, en Amérique, jusqu'au 33° degré de latitude Nord.

Usages. — Cette famille fournit des écorces aromatiques, des fleurs odorantes et des fruits, soit aromatiques et poivrés, soit presque inodores et comestibles.

Le péricarpe et les graines du Poivre d'Éthiopie ou Poivre de Singe, produit par l'*Unona aethiopica* ont une saveur acre, chaude et poivrée; les fruits de l'*U. aromatica*, de la Guyane, des *Xylopia frutescens* et *grandiflora*,

du Brésil, sont aussi condimentaires; ceux de l'Anone écaillée ou Cœur-de-Bœuf (*Anona squamosa*) et de la Pomme-cannelle ou Corossol (*A. muricata*) sont comestibles. L'écorce du *Xylopia polycarpa*, de Sierra-Leone, est amère et employée dans la teinture en jaune; le fruit du *X. longifolia*, des bords de l'Orénoque, est l'un des meilleurs succédanés du Quinquina; les fleurs odorantes de l'*Ucariia odorata* sont l'un des ingrédients de l'huile de Macassar; les feuilles aromatiques de l'*Artabotrys suaveolens* sont très-usitées contre le choléra.

Magnoliacées (fig. 181)

Caractères. — Plantes ligneuses, à feuilles simples, entières, souvent coriaces et comme vernies, parfois très-grandes, caduques ou persistantes, *pourvues de stipules*; fleurs hermaphrodites; carpelles



FIG. 181. — Diagramme d'une fleur de *Magnolia*.



FIG. 182. — Fruit et graine d'un *Illicium*.

uniloculaires, nombreux, disposés circulairement autour de l'axe, ou formant une sorte de cône et contenant chacun deux ou plusieurs ovules pendants, anatropes; graines charnues extérieurement, à long funicule extensible; embryon homotrope, placé à la base d'un périsperme charnu et uni.

Les Magnoliacées se divisent en deux tribus :

1° **MAGNOLIÉES.** — Fleurs hermaphrodites; carpelles imbriqués, multisériés, disposés en tête ou en épi; des stipules.

Genres : *Magnolia*, *Liriodendron*.

2° **ILLICIÉES.** — Fleurs hermaphrodites ou polygames; carpelles (fig. 182) verticillés, 1-sériés ou solitaires; pas de stipules.

Genres : *Tasmania*, *Drimys*, *Illicium*.

Habitat. — Les Magnoliées habitent principalement l'Amérique Nord; elles sont nombreuses aussi dans l'Asie subtropicale, le Japon et l'Inde. Les Illiciées sont dispersées dans l'Amérique, l'Asie orientale, l'Australie, la Nouvelle-Zélande et les Moluques.

Usages. — Les Magnoliacées ont, en général, des feuilles et une écorce amères ou aromatiques; leur fruit, rarement comestible, est souvent condimentaire ou aromatique et doué de propriétés toniques-stimulantes. L'écorce du Tulipier (*Liriodendron tulipifera*), de l'Amérique du Nord, est usitée comme fébrifuge; il en est de même de celle du *Magnolia glauca*, employée sous le nom de *Quinquina de Virginie*. Celle des *Magnolia grandiflora*, *auri-*

culata, *macrophylla*; des *Drimys*: *Winteri* des Terres magellaniques, *granatensis* de la Nouvelle-Grenade, *axillaris* de la Nouvelle-Zélande, et celle des *Tasmania*, de l'Australie, sont très-aromatiques ou toniques. Le fruit de la Badiane (*Illicium anisatum*) et celui du Skimmi (*Il. religiosum*) ont une odeur d'anis très-agréable. Les fleurs du *Magnolia Yulan* servent à aromatiser le Thé et celles du *Michelia Champaca* entrent dans la composition de l'huile de Macassar.

Schizandrées

Caractères. — Arbrisseaux sarmenteux, glabres, à suc muqueux, réunis par Bentham et Hooker, à la famille des Magnoliacées, dont ils se distinguent seulement, par leur tige grimpante, leurs feuilles sans stipules, leurs fleurs diclines et leurs carpelles charnus, 2-3-séminés.

Genres : *Schizandra*, *Kadsura*.

Habitat. — Usages. — Plantes de l'Asie orientale et tropicale; une espèce habite les régions chaudes de l'Amérique-Nord. Les baies de quelques-unes sont mucilagineuses, mais peu sapides.

Berbéridées

Caractères. — Herbes vivaces ou arbrisseaux, à feuilles alternes, stipulées, souvent pennées, quelquefois épineuses; fleurs jaunes, rarement blanches, en grappes; calice souvent pétaloïde, à 3-4 sépales imbriqués, parfois 9 sépales disposés en 3 verticilles; corolle à pétales opposés aux sépales et en nombre égal ou double, à base souvent glanduleuse, parfois éperonnés; étamines oppositipétales, en nombre égal à celui des pétales, rarement plus grand, anthères extrorses, à déhiscence valvulaire (fig. 183); filets souvent irritables; un seul carpelle polysperme, à stigmate souvent sessile et concave; fruit: baie, rarement capsule indéhiscence; ovules anatropes, sur un placenta pariétal ou basilaire.

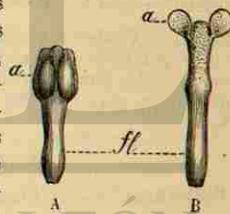


FIG. 183. — Étamine de *Berberis*, avant et après la déhiscence de l'anthère.

Genres : *Epimedium*, *Nandina*, *Leontice*, *Caulophyllum*, *Berberis*, *Mahonia*, etc.

Habitat. — Plantes des régions tempérées de l'hémisphère-Nord et de l'Amérique-Sud extra-tropicale, nulles (?) dans l'Afrique australe et tropicale, l'Australie, la Nouvelle-Zélande.

Usages. — Les Berbéridées fournissent peu de produits utiles. L'écorce de la tige et la racine de l'Épine-Vinette (*Berberis vulgaris*), du Mahonia (*Berberis fascicularis*) et celles de divers *Berberis* de l'Inde et de l'Amérique-Sud sont employées dans la teinture en jaune; elles renferment un alcaloïde (*Berberine*) amer, fébrifuge et purgatif. Les baies de l'Épine-Vinette

ont une saveur aigrelette, agréable; elles servent à préparer un sirop et une confiture.

Le rhizome âcre et amer du *Caulophyllum thalictroides* est réputé sudorifique; la racine du *Leontice Leontopetalum*, de l'Asie-Mineure, est usitée pour le lavage des étoffes, en Orient. Le rhizome du *Podophyllum peltatum* a des propriétés purgatives dues à une résine (*Podophyllin*), qui purge à la dose de 15 à 50 milligr. et est préconisée contre les engorgements du foie.

Lardizabalées

Caractères. — Arbrisseaux volubiles, rarement dressés, à rameaux striés; feuilles alternes, 2-3-ternées, ou 3-5-foliolées, ou pennées, ou digitées, sans stipules, à pétioles et à pétiolules renflés à la base et au sommet; fleurs dichlines ou polygames, en grappes, axillaires; les *mâles*, à calice 6-phylle, 2-sérié, rarement 3-phylle, 6 (rarement 9) pétales plus petits, et à 6 étamines oppositipétales; filets ordinairement monadelphes; anthères extrorses, ordinairement apiculées; 2-3 ovaires rudimentaires, charnus; les *féelles*, à calice et corolle comme chez les mâles; 6 étamines stériles; 3 (rarement 6-9) ovaires distincts, 1-loculaires, à ovules anatropes ou campulitropes, insérés dans des alvéoles de la paroi, ou 2-sériés sur la suture ventrale; stigmates terminaux; baie déhiscente ou non; graines à albumen copieux, charnu-corné, et à embryon minime, basilare.

Genres : *Lardizabala*, *Decaisnea*, *Akebia*, etc.

Habitat. — Plantes en général de la Chine, du Japon et de l'Inde.

Les *Boquila* et *Lardizabala* sont du Chili.

Usages. — Les baies sont mucilagineuses et comestibles. Les sarments des *Lardizabala*, passés au feu et macérés dans l'eau, constituent des liens très tenaces.

Ampélidées (fig. 184)

Caractères. — Arbres et arbrisseaux sarmenteux, à feuilles

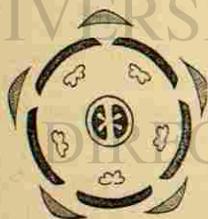


FIG. 184. — Diagramme de la fleur d'un *Vitis*.



FIG. 185. — Fleur de Vigne, avant et après la chute de la corolle.

alternes, stipulées, simples ou composées, ordinairement palmati-

nerves, inflorescences en panicules ou en ombelles, toujours terminales, souvent transformées en une vrille simple ou rameuse, oppositifoliée : dès l'apparition de la première inflorescence, la tige devient sympodique; fleurs petites, régulières, verdâtres (fig. 185); calice à 4-5 dents très-courtes; 4-5 pétales, tantôt libres, tantôt soudés, soit par leur base, soit par leur sommet, et tombant alors d'une pièce; 4-5 étamines introrses, oppositipétales, souvent attachées à un disque annulaire quinquelobé; ovaire à 2 loges, contenant chacune 2 ovules anatropes, collatéraux, ascendants (*Vitées*), ou à 3-6 loges monospermes (*Léées*); style court, stigmate pelté ou capité; baie à 2-3-6 loges; graines à testa dur; embryon court, situé à la base d'un périsperme cartilagineux. Cette famille comprend 5 genres : *Vitis*, *Cissus*, *Ampelopsis*, *Pterisanthes*, *Leea*.

Habitat. Usages. — Plantes de la zone intertropicale des deux Continents et des régions tempérées de l'Amérique du Nord. La Vigne (*Vitis vinifera*), originaire (?) de la Géorgie et de la Mingrèlie, est cultivée partout où la moyenne estivale n'est pas inférieure à 49°. C'est la seule espèce utile à l'Homme. Les *Cissus*, qui croissent sous les tropiques, ont des baies rafraichissantes et leurs jeunes feuilles, cuites, sont parfois employées comme aliment.

POLYPÉTALES HYPOGYNES A PLACENTATION AXILE

PARFOIS APÉRISPERMÉES

CALICE A PRÉFLORATION IMBRIQUÉE

Camelliacées ou Ternstroemiacées

Caractères. — Arbres ou arbustes, à feuilles simples, alternes, plus ou moins coriaces, ordinairement persistantes, sans stipules; fleurs régulières, blanches, roses ou rouges; calice et corolle isomères, à 3-5 parties, rarement davantage; étamines indéfinies; ovaire à 2-3-5 loges, surmonté d'autant de styles; ovules 2-∞, dans chaque loge, tantôt dressés ou horizontaux et anatropes, tantôt pendants et campulitropes ou anatropes, tantôt latéraux et semi-anatropes; fruit : tantôt indéhiscence, coriace ou charnu, tantôt capsulaire et à déhiscence loculicide ou septifrage; périsperme charnu, ou dur, ou nul.

ont une saveur aigrelette, agréable; elles servent à préparer un sirop et une confiture.

Le rhizome âcre et amer du *Caulophyllum thalictroides* est réputé sudorifique; la racine du *Leontice Leontopetalum*, de l'Asie-Mineure, est usitée pour le lavage des étoffes, en Orient. Le rhizome du *Podophyllum peltatum* a des propriétés purgatives dues à une résine (*Podophyllin*), qui purge à la dose de 15 à 50 milligr. et est préconisée contre les engorgements du foie.

Lardizabalées

Caractères. — Arbrisseaux volubiles, rarement dressés, à rameaux striés; feuilles alternes, 2-3-ternées, ou 3-5-foliolées, ou pennées, ou digitées, sans stipules, à pétioles et à pétiolules renflés à la base et au sommet; fleurs dichlines ou polygames, en grappes, axillaires; les *mâles*, à calice 6-phylle, 2-sérié, rarement 3-phylle, 6 (rarement 9) pétales plus petits, et à 6 étamines oppositipétales; filets ordinairement monadelphes; anthères extrorses, ordinairement apiculées; 2-3 ovaires rudimentaires, charnus; les *femelles*, à calice et corolle comme chez les mâles; 6 étamines stériles; 3 (rarement 6-9) ovaires distincts, 1-loculaires, à ovules anatropes ou campulitropes, insérés dans des alvéoles de la paroi, ou 2-sériés sur la suture ventrale; stigmates terminaux; baie déhiscence ou non; graines à albumen copieux, charnu-corné, et à embryon minime, basilare.

Genres : *Lardizabala*, *Decaisnea*, *Akebia*, etc.

Habitat. — Plantes en général de la Chine, du Japon et de l'Inde.

Les *Boquila* et *Lardizabala* sont du Chili.

Usages. — Les baies sont mucilagineuses et comestibles. Les sarments des *Lardizabala*, passés au feu et macérés dans l'eau, constituent des liens très tenaces.

Ampélidées (fig. 184)

Caractères. — Arbres et arbrisseaux sarmenteux, à feuilles

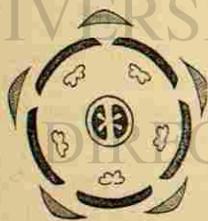


FIG. 184. — Diagramme de la fleur d'un *Vitis*.



FIG. 185. — Fleur de Vigne, avant et après la chute de la corolle.

alternes, stipulées, simples ou composées, ordinairement palmati-

nerves, inflorescences en panicules ou en ombelles, toujours terminales, souvent transformées en une vrille simple ou rameuse, oppositifoliée : dès l'apparition de la première inflorescence, la tige devient sympodique; fleurs petites, régulières, verdâtres (fig. 185); calice à 4-5 dents très-courtes; 4-5 pétales, tantôt libres, tantôt soudés, soit par leur base, soit par leur sommet, et tombant alors d'une pièce; 4-5 étamines introrses, oppositipétales, souvent attachées à un disque annulaire quinquélobé; ovaire à 2 loges, contenant chacune 2 ovules anatropes, collatéraux, ascendants (*Vitées*), ou à 3-6 loges monospermes (*Léées*); style court, stigmate pelté ou capité; baie à 2-3-6 loges; graines à testa dur; embryon court, situé à la base d'un périsperme cartilagineux. Cette famille comprend 5 genres : *Vitis*, *Cissus*, *Ampelopsis*, *Pterisanthes*, *Leea*.

Habitat. Usages. — Plantes de la zone intertropicale des deux Continents et des régions tempérées de l'Amérique du Nord. La Vigne (*Vitis vinifera*), originaire (?) de la Géorgie et de la Mingrèlie, est cultivée partout où la moyenne estivale n'est pas inférieure à 49°. C'est la seule espèce utile à l'Homme. Les *Cissus*, qui croissent sous les tropiques, ont des baies rafraichissantes et leurs jeunes feuilles, cuites, sont parfois employées comme aliment.

POLYPÉTALES HYPOGYNES A PLACENTATION AXILE

PARFOIS APÉRISPERMÉES

CALICE A PRÉFLORATION IMBRIQUÉE

Camelliacées ou Ternstroemiacées

Caractères. — Arbres ou arbustes, à feuilles simples, alternes, plus ou moins coriaces, ordinairement persistantes, sans stipules; fleurs régulières, blanches, roses ou rouges; calice et corolle isomères, à 3-5 parties, rarement davantage; étamines indéfinies; ovaire à 2-3-5 loges, surmonté d'autant de styles; ovules 2-∞, dans chaque loge, tantôt dressés ou horizontaux et anatropes, tantôt pendants et campulitropes ou anatropes, tantôt latéraux et semi-anatropes; fruit : tantôt indéhiscence, coriace ou charnu, tantôt capsulaire et à déhiscence loculicide ou septifrage; périsperme charnu, ou dur, ou nul.

Les Camelliacées se divisent en 5 tribus :

Pétalo	} dorsifixes ; fruit indéhiscant, à loges 1-spermes ; albumen presque nul ; grappes terminales. Genre : <i>Caryocar</i>	RUIZOBOLÉES.		
		} imbriqués ; anthers	} basifixes ; fruit ordinairement indéhiscant, à graines généralement peu nombreuses ; albumen charnu, ordinairement peu abondant ; pédoncules 1-flores. Genres : <i>Visnea</i> , <i>Ternstroemia</i> , <i>Pentaphyllax</i>	TERNSTROEMIEES.
				} ordinairement pulpeux, polysperme ; albumen copieux ; pédoncules multiflores. Genres : <i>Saurauja</i> , <i>Actinidia</i>
		} fruit à déhiscence loculicide, ou indéhiscant ; albumen nul ou presque nul ; pédoncules 1-flores. Genres : <i>Staurtia</i> , <i>Camellia</i> , <i>Thea</i>	GORDONIÉES.	
			} tordus ; anthers versatiles ou sub-basifixes ; capsule à déhiscence septicide ; albumen nul ou presque nul ; panicules terminales ou grappes axillaires. Genres : <i>Bonnetia</i> , <i>Makurea</i> , <i>Caraija</i>	BONNETIÉES.

Habitat. — Plantes de l'Amérique tropicale et de l'Asie orientale, rares dans l'Amérique du Nord ; le *Visnea Moccanera* seul est des Canaries.

Usages. — Quelques *Saurauja* et *Kielmeyera* sont émoullientes ; les *Gordonia* servent au tannage ; chacun connaît le *Camellia Japonica*, cultivé en Europe, comme plante d'ornement. La plante la plus importante est le Thé de Chine (*Thea Chinensis*), dont les feuilles, convenablement préparées, fournissent de nombreuses variétés de *Thés* pouvant être rapportées à deux catégories : *noirs*, *verts*. Les feuilles de Thé doivent leurs propriétés stimulantes à un principe spécial, nommé *Théine* ou *Caféine*, et à une huile volatile un peu narcotique. Elles renferment, en outre, du tannin et surtout de la *Cuséine*, qui en fait un aliment substantiel, quand on les mange cuites, comme le font les habitants du Thibet. Les variétés les plus estimées sont aromatisées à l'aide des fleurs de plusieurs plantes, entre autres par celles du *Camellia Sasankwa*.

Ménispermées (fig. 186)

Caractères. — Plantes sarmenteuses, à feuilles simples, alternes, sans stipules ; fleurs dioïques : 6 sépales et 6 pétales bisériés, imbriqués ; le plus souvent 6 étamines oppositipétales ; carpelles ordinairement peu nombreux (3), uniloculaires, monospermes ; ovule campulitrope, à micropyle supérieur ; albumen peu développé ou nul ; embryon grand et courbe ; fruit : baie ou drupe.

Genres : *Menispermum*, *Cocculus*, *Cissampelos*, *Anamirta*, etc.

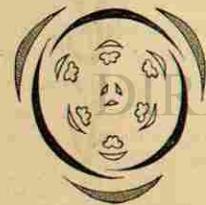


FIG. 186. — Diagramme d'une fleur de *Menispermum*.

Habitat. — Plantes des régions intertropicales des deux Continents, nulles

en Europe, rares dans l'Amérique du Nord, l'Asie occidentale, l'Afrique australe et l'Australie extra-tropicale.

Usages. — Les Ménispermées fournissent des médicaments toniques, ou acres et diurétiques ; d'autres ont des fruits vénéneux ; beaucoup sont émoullientes. La racine de Colombo (*Cocculus palmatus*), d'Afrique et de Madagascar, est un puissant tonique de l'appareil digestif. On peut lui substituer les *C. pellatus*, du Malabar et *C. flavescens* des Moluques ; les *C. platyphylus*, *C. cinerascens* et le *Cissampelos ovalifolia*, du Brésil, ont aussi une racine amère-tonique. La racine appelée *Paveira-brava*, réputée lithontriptique et employée, à la Martinique, contre le venin du Trigonocéphale, est fournie par le *Cissampelos Paveira* ou peut-être plutôt par le *Chondodendron tomentosum*, du Pérou ; aux îles Mascareignes, on lui substitue le *Cissamp. Mauritanica* et, aux Antilles, le *Ciss. Caapeba*. Le *Cocculus Bakis* est réputé fébrifuge, au Sénégal. La racine des *Ciss. glaberrimus* et *ebracteatus* est prescrite contre la morsure des Serpents, au Brésil. Le suc du *Coc. crispus*, des Moluques, est dit fébrifuge. Les *Coques du Levant*, fruits de l'*Anamirta cocculus*, de l'Asie tropicale, contiennent un alcaloïde narcotico-acre, très-vénéneux (*Picrotoxine*). Ces fruits servent à empoisonner les rivières ; mais le poisson ne peut être alors mangé sans danger. Enfin, le Pani (*Coc. toxiciferus*) est employé comme un poison, par les Indiens de l'Amérique du Sud.

Linées (fig. 187, 188).

Caractères. — Plantes herbacées ou sous-ligneuses, annuelles ou vivaces, à tiges peu ramifiées, grêles ; feuilles simples, entières, linéaires, sans stipules ; fleurs régulières, 4-2-mères ; 4-5 étamines fertiles, et parfois 4-5 étamines avortées, oppositipétales ; 3-4-5 carpelles bi-ovulés ; 3-4-5 styles ; fruit : capsule, dont chaque loge est ordinairement divisée en deux, par le prolongement de la nervure médiane du carpelle ; semences apérispermées, à cotylédons plans

Genres : *Linum*, *Radiola*, etc.

Habitat. — Les *Linum* vivent dans toutes les régions tempérées ; les *Radiola* sont de l'Europe et de l'Asie ; les *Reinwardtia* habitent l'Asie tropicale, et les *Anisadenia*, l'Himalaya.

Usages. — Le *Lin* commun (*L. usitatissimum*), spontané dans le midi de l'Europe et en Orient, est la plus estimée des plantes textiles (v. t. I, fig. 66, p. 58) ; ses graines renferment un mucilage abondant, qui leur donne des pro-

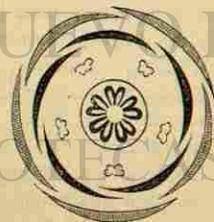


FIG. 187. — Diagramme d'une fleur de *Linum*.



FIG. 188. — Lin ordinaire.

piétés émoullientes, et une huile fixe, siccativ. Le Lin cathartique (*L. catharticum*) est légèrement purgatif; le *L. selaginoides*, du Pérou, est amer et apéritif, et le *L. aquilinum*, du Chili, est réputé rafraîchissant et antifebrile.

Oxalidées.

Caractères. — Plantes herbacées, rarement ligneuses, à feuilles composées, trifoliées ou pennées, parfois phyllodiques; fleurs hermaphrodites, régulières, 5-mères, diplostémones; ovaire à 5 loges polyspermes, surmonté de 5 styles; fruit: baie ou capsule à semences arillées; embryon homotrope, inclus dans un péricarpe charnu.

Genres: *Oxalis*, *Averrhoa*, *Biophytum*, etc.

Habitat. — Les *Oxalis*, rares dans les pays tempérés, nuls dans les pays froids, abondent surtout dans l'Afrique australe et dans l'Amérique tropicale et sub-tropicale; les *Averrhoa* et les *Connaropsis* appartiennent à l'Asie tropicale.

Usages. — Les feuilles et les fruits des Oxalidées contiennent un sel acide et du mucilage, ce qui les rend rafraîchissantes et antibilieuses; leurs tubercules sont souvent farineux et comestibles: la Surelle (*Oxalis acetosella*) fournit une partie du *Sel d'Oseille* (bi-oxalate de potasse) du commerce; les tubercules de *O. esculenta* et les racines charnues de *O. Deppet* sont comestibles. Les feuilles du *Biophytum Sensitivum*, qui sont douées de sensibilité, sont amères, toniques et stimulantes; sa racine est usitée contre la morsure des Scorpions. Les baies de l'*Averrhoa Carambola*, arbre de l'Inde, sont rendues sucrées-acidules et comestibles, par la culture; celles de l'*A. Bilimbi* ne peuvent être mangées que cuites et mélangées à d'autres aliments, à cause de leur acidité. Enfin, les bulbes de l'*Habi-Tehogo* (*Ox. antihelmintica*) sont employés contre le Tenta, en Abyssinie.

Erythroxyloées.

Caractères. Sous-arbrisseaux, arbrisseaux ou arbres, à rameaux ordinairement aplatis ou comprimés, dans le jeune âge; feuilles alternes, simples, à stipules intra-axillaires, scarieuses-squamiformes; fleurs hermaphrodites, régulières, axillaires, solitaires, gémées ou fasciculées, à pédoncules pentagonaux; calice 5-partit; 5 pétales alternes, appendiculés à la base; 10 étamines, à filets cohérents à la base, à anthères introrses, 2-loculaires, dorsifixes; ovaire à 2-3 loges 1-ovulées; ovule anatrophe, pendan; 3 styles distincts ou cohérents; 3 stigmates capités; drupe 1-loculaire, 1-sperme par avortement; embryon droit, dans l'axe d'un albumen cartilagineux, peu abondant; radicule supère.

Genre: *Erythroxyton*.

Habitat. — Plantes intertropicales des deux Continents.

Usages. — Le bois de quelques Erythroxyloées possède un principe tinctor-

rial rouge; les jeunes pousses de l'*Erythr. acetalum* sont rafraîchissantes; son écorce est tonique et le suc de ses feuilles réputé anti-dartreux. Les feuilles de la Coca (*E. Coca*) sont employées, au Chili, au Pérou et dans l'ancienne Colombie, pour apaiser la faim. Ces feuilles ne sont pas alibiles, mais permettent de mieux supporter l'abstinence et la fatigue. Leur usage immodéré peut amener l'abrutissement et l'aliénation mentale.

Méliacées et Cédrelacées.

Caractères. — Arbres ou arbustes, rarement sous-arbrisseaux, à feuilles alternes, ordinairement pennées, sans stipules; fleurs hermaphrodites, rarement polygames-dioïques, régulières, en panicules; calice petit, 4-5-fide ou 4-5-partit; 4-5 (rarement 3-7) pétales libres ou cohérents, ou adnés au tube staminal; 8-10 (rarement 5, très rarement 16-20) étamines à filets ordinairement soudés en un tube entier ou denté ou laciné; anthères introrses, 2-loculaires, incluses ou exsertes; disque variable, soit libre, soit adné à l'ovaire ou au tube staminal; ovaire libre, ordinairement à 3-5 loges; ovules 2, rarement 1, quelquefois 6 ou plus; style simple; stigmaté disciforme ou pyramidal; fruit: drupe, ou baie, ou capsule, soit loculicide, soit septifrage; graines périspermées ou apérispermées, ailées ou non; embryon plan, à hile ordinairement ventral.

Les Méliacées se divisent en 4 tribus:

Étamines	}	libres; ovaire à loges polyspermes; capsule à déhiscence septifrage au sommet, ou à 3-5 valves loculicides; graines comprimées, ailées, péri- ou apérispermées. Genres: <i>Cedrela</i> , <i>Flindersia</i>	CÉDRÉLACÉES
		2-ovulées; graines non ailées, périspermées; capsule, drupe ou baie; cotylédons foliacés ou plano-convexes. Genres: <i>Melia</i> , <i>Adirachta</i> , <i>Quivisia</i> , etc.	MÉLIACÉES
		soudées; ovaire à loges	TRICHILIACÉES
		multi-ovulées, graines péri- ou apérispermées, ordinairement ailées; capsules à 3-5 valves 2-lamellées, septifrages. Genres: <i>Suaeda</i>	SWIÉTÉNACÉES

A l'exemple de Le Maout et Decaisne, nous avons réuni les Cédrelacées aux Méliacées et, contrairement aux règles de la classification adoptée, nous laissons les Trichiliacées apérispermées à côté des Méliées. Toutefois, leurs différences sont indiquées, par la place qu'occupent ces deux tribus, dans deux tableaux différents (v. p. 211 et 238).

Habitat. — Les Méliées croissent sous les tropiques, en Asie et en Afrique. Les Trichiliées sont plus fréquentes, surtout en Asie et en Amérique; les

Swiéténiées vivent dans les régions tropicales des deux Continents; les Cédrelées habitent les régions chaudes d'Asie et d'Amérique, les Molusques et l'Australie.

Usages. — Toutes les parties du *Melia Azedarach* sont amères, purgatives et vénéneuses à haute dose; ses graines contiennent 48 o/o d'une huile propre à l'éclairage; les fruits du *M. sempervirens* sont vénéneux; l'écorce de l'*Azadirachta indica* est amère et tonique; celle du *Carapa guianensis* est fébrifuge; l'huile obtenue des graines de cet arbre est très-amère, très-consistante et les Indiens s'en oignent le corps, pour se garantir des piqûres des Insectes; l'huile retirée des semences du *Touloucouna* (*Carapa Touloucouna*) sert à la fabrication du savon et l'écorce de cet arbre est fébrifuge. Les *Guarea: purgans, cathartica, trichilioides*, ainsi que les *Trichilia havanensis* et *cathartica* sont des éméto-cathartiques puissants.

Les écorces des Cédrelacées sont, en général, fébrifuges. Telles sont celles du Cail-Cedra (*Khaya senegalensis*); du *Swietenia febrifuga*, de l'Inde; de l'Acajou (*Sw. Mahogoni*) des Antilles; du *Cedrela febrifuga*, de Java; du *Soyimida febrifuga*, de l'Inde. La plupart des espèces fournissent un bois d'odeur suave, très-estimé dans l'ébénisterie. La plus recherchée est celle qui donne l'Acajou (*Sw. Mahogoni*). Le bois de l'Acajou femelle (*Cedrela odorata*) possède, une fois sec, une odeur analogue à celle du Genévrier de Virginie.

Polygalées.

Caractères. — Plantes herbacées ou arbustes, à feuilles alternes, simples, entières, sans stipules; fleurs irrégulières, axillaires, solitaires, ou en épis, en grappes, rarement en panicules; calice à 4-5 sépales (v. t. I, fig. 230, p. 188), les deux latéraux (*ailles*) plus grands et pétaloïdes; corolle à 3-5 pétales, dont l'antérieur en carène, recouvrant les organes sexuels; 8 étamines libres ou monadelphes et divisées supérieurement en 2 faisceaux, chacun de 4 anthères ordinairement uniloculaires; ovaire comprimé, à une ou deux loges 1-2-spermes; fruit: capsule souvent biallée, à déhiscence loculicide, rarement drupe; graine suspendue, souvent arillée; embryon renversé; périsperme charnu ou nul.

On divise cette famille en deux tribus:

1^o Les POLYGALÉES: étamines diadelphes, capsule déhiscente, à deux loges; embryon périspermé. Genres: *Polygala, Monnina*.

2^o Les KRAMÉRIÉES: étamines libres; fruit indéhiscent, à une loge; embryon apérispermé. Genres: *Krameria, Soulamea*, etc., etc.

Habitat. — Les *Polygala* habitent toutes les parties du globe, mais sont plus rares dans le Sud de l'Amérique extra-tropicale et dans les régions chaudes de l'Asie. Les autres genres vivent sous les tropiques et dans les contrées chaudes du Sud.

Usages. — Le *Polygala amara* a une racine amère et purgative; celle du *P. vulgaris* est à peine amère, un peu acre et aromatique. La racine du *Polygala* de Virginie (*P. Senega*) est vomitive et purgative à haute dose: on l'emploie, en Amérique, contre la morsure des Serpents; le *Chamæbucius*, des

montagnes d'Europe, pourrait lui être substitué, dit-on. La racine du *P. Poaya*, du Brésil, est vomitive; l'écorce de la racine d'Yallhoj (*Monnina polystachia*) est tonique et astringente. On emploie, sous le nom de *Ratanhia*, soit directement, soit sous forme d'extrait, la racine de plusieurs *Krameria*; tels sont: le *Ratanhia* du Pérou (*Kr. triandra*) le *Ratanhia* de Savanille (*Kr. Laina* ou *Kr. tomentosa*), le *Ratanhia* du Brésil, du Texas, etc. Enfin, le *Polygala venenata*, de Java, est très-vénéneux.

Pittosporées.

Caractères. — Arbres ou arbrisseaux dressés, quelquefois sarmenteux, à feuilles alternes, simples, sans stipules; fleurs hermaphrodites, régulières, en grappes, corymbe ou cyme; calice caduc, 5-phylle ou 5-partit; 5 pétales caducs, ordinairement dressés, à onglets connivents ou cohérents; 5 étamines alternipétales, à anthères introrsées, 2-loculaires; ovaire à 2-5 loges plus ou moins complètes; ovules nombreux, 2-sériés, anatropes; stigmaté obtus ou capité; capsule à 2-5 valves loculicides, ou baie indéhiscente; graines souvent entourées d'une pulpe visqueuse; embryon minime, à la base d'un albumen charnu, copieux.

Genres: *Pittosporum, Bursaria, Sollya, Billardiera*.

Habitat. — Plantes surtout de l'Australie extra-tropicale.

Usages. — Quelques Pittosporées sont cultivées comme ornementales. Elles contiennent toutes des principes résineux, amers et aromatiques; leurs baies ont une saveur âpre et désagréable; toutefois, les Australiens s'en nourrissent faute de mieux.

RUTACÉES (fig. 189).

Caractères. — Plantes à feuilles opposées ou alternes, rarement simples, plus souvent tri- ou multifoliolées, ou pinnatifides au moins, en général criblées de punctuations translucides; fleurs parfois apétales et unisexuées, plus souvent complètes, hermaphrodites, régulières ou non, à verticilles 3-5-mères; étamines libres, en nombre défini, égal ou double, rarement triple de celui des verticilles extérieurs; ovaire libre, composé de 3-4-5 carpelles libres ou soudés; ordinairement entouré d'un disque à sa base; embryon homotrope et, en général, périspermé. Le fruit est une baie, une drupe ou une capsule.

La famille des Rutacées est actuellement considérée comme une

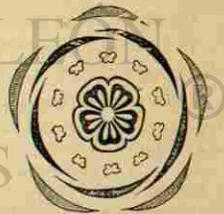


Fig. 189. — Diagramme d'une fleur de Rue.

classe et les tribus qu'elle comprenait constituent autant de familles distinctes.

Tableau des Rutacées.

Feuilles sans stipules et généralement alternes	stipulées, opposées, non ponctuées, pennées; fleurs hermaphrodites, à filets staminaux ordinairement pourvus d'une écaille; ovaire pluriloculaire, à loges 2-∞-ovulées.	ZYGOPHYLLÉES.	
		non ponctuées; fleurs diclines ou polygames, à filets staminaux ordinairement pourvus d'une écaille; 2-5 carpelles 1-ovulés.	SIMARUBÉES.
		diclines ou polygames.	ZANTHOXYLÉES.
		ponctuées fleurs... le plus souvent hermaphrodites; carpelles...	DIOSMÉES.
	toujours 2-ovulés; embryon droit; styles naissant du bord ventral du carpelle; plantes ligneuses.	DIOSMÉES.	
	rarement 2-ovulés, plus souvent 3-4-∞-ovulés; embryon arqué; style basilaire; plantes herbacées.	RUTÉES.	

Zanthoxylées.

Fleurs diclines ou polygames, parfois apétales, régulières, 3-4-5 mères, isostémones ou diplostémones; carpelles plus ou moins soudés, contenant chacun 3 ovules souvent anatropes; styles ordinairement connés, au moins dans le haut; fruit drupacé ou rarement samarocé, ordinairement capsulaire, ou bien multiple et formé de plusieurs drupes ou capsules. Arbres, arbrisseaux ou arbustes, à feuilles alternes ou opposées, ponctuées, sans stipules.

Genres: *Ptelea*, *Zanthoxylum*, *Toddalia*, etc.

Habitat. — Les Zanthoxylées habitent sous les tropiques, en Asie et surtout en Amérique; elles sont moins fréquentes dans l'Amérique extra-tropicale, le Sud de l'Afrique et l'Australie. Les *Zanthoxylum* appartiennent à la zone tropicale des deux Continents; les *Shimmi*, au Japon et à l'Himalaya; les *Toddalia*, à l'Asie et à l'Afrique tropicales; les *Ptelea*, à l'Amérique du Nord. L'Australie possède les genres: *Acronychia*, *Pentaceras*, *Medicosma*, etc.

Usages. — L'écorce des *Zanthoxylum* renferme un principe amer, cristallisable, nommé *Zanthoxyline* ou *Zanthoxiprite*, et qui paraît analogue à la *Berberine*. On l'emploie dans la teinture en jaune. Celle du Clavilier jaune (*Z. clava-Herculis*) est réputée fébrifuge; celle du Frêne épineux (*Z. fraxineum*) est sudorifique et diurétique; la racine du *Z. nitidum* est emménagogue et fébrifuge; les fruits du *Z. piperitum* sont connus, sous le nom de Poivre du Japon. Les feuilles du *Ptelea trifoliata* sont vermifuges; ses fruits sont substitués à tort au Houblon, en Amérique, pour la fabrication de la bière, et son écorce, est, dit-on, anthelminthique. Le *Toddalia aculeata*, de l'Archipel Indien, et l'*Esembéckia febrifuga*, du Brésil, sont toniques et fébrifuges. On emploie, depuis quelques années, sous le nom de *Jaborandi*, comme sudorifique et sialagogue puissant, les feuilles du *Pilocarpus pennatifolius*, du Brésil.

Simarubées (fig. 190).

Caractères. — Fleurs diclines ou polygames, 3-5-mères, isostémones ou diplostémones; filets staminaux généralement pourvus d'une écaille; 2-5 carpelles libres, ou soudés en un ovaire profondément lobé et à 1-5 loges généralement monospermes; fruit: drupes ou capsules bivalves, rarement samares; graines pendantes, généralement solitaires et apérispermées. Plantes ligneuses, inodores, à écorce souvent plus ou moins amère; feuilles alternes, généralement pennées, non ponctuées, sans stipules.

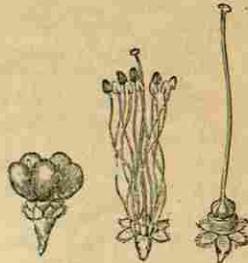


FIG. 190. — Fleur et fruit du *Quassia amara*.

Les Simarubées se divisent en 2 tribus:

- 1° EUSIMARUBÉES. Carpelles libres ou presque libres. Genres: *Quassia*, *Simaba*, *Simaruba*, *Aylantus*, *Cneorum*, *Brucea*, etc.
- 2° PICRAMNÉES. — Carpelles soudés en un ovaire non lobé, 2-5-1-loculaire. Genre: *Amaroria*, *Balanites*, *Picramnia*, etc.

Habitat. — Plantes surtout tropicales, les unes américaines: *Quassia*, *Simaba*, *Simaruba*, *Picramnia*, etc., les autres africaines: *Hannoa*, *Samadera*, *Brucea*, *Balanites*; les trois derniers genres sont aussi de l'Asie, ainsi que les *Picrasma* et *Aylantus*; les *Soulamea*, *Eurycoma*, *Harrisonia* sont de l'Archipel Indien et des îles du Pacifique; le *Cadellia* est de l'Australie; le *Cneorum*, habite la zone méditerranéenne et les Canaries.

Usages. — Le bois et l'écorce du *Quassia amara*, du *Bitteru febrifuga*, du *Picrowa excelsa* et l'écorce des *Simaruba guyanensis* et *amara*, sont des médicaments toniques, très-puissants, doués d'une grande amertume; les *Simaba*, de la Guyane et du Brésil, et les *Samadera*, de l'Inde, ont les mêmes propriétés. L'écorce et les feuilles du *Simaruba versicolor*, surtout les semences du Cédron (*Simaba Cedron*) sont très-vantées contre la morsure des Serpents venimeux. Le *Brucea antidysentérique*, d'Abyssinie et le *Br. sumatra* sont usités contre la dysenterie. L'écorce du Soulamou (*Soulamea amara*) est très-amère, tonique et vomitive. Enfin, l'écorce de l'Aylante glanduleuse (*Aylantus glanduloso*) est, dit-on, amère, hyposthénisante et ténifuge. Hooker fils rapporte aux Simarubées, et Bail on aux Burséracées, l'*Irvingia Barteri*, du Gabon, dont les semences forment la base du Pain ou *Beurre de Dika*.

Diosmées (fig. 191).

Caractères. — Fleurs hermaphrodites, rarement unisexuées, régulières, 4-5-mères, isostémones, rarement diplostémones;

3-5 carpelles, libres ou soudés, dispermes, devenant monospermes par avortement ; fruit rarement charnu : endocarpe se séparant du sarcocarpe à la maturité ; albumen charnu ou nul. Plantes odorantes, à tige ligneuse ; feuilles généralement ponctuées, glanduleuses, opposées ou alternes, simples, quelquefois trifoliolées, rarement dentées, sans stipules.

Les Diosmées se divisent en 3 tribus :

1^o EUDIOSMÉES.

— Fleurs isostémones, souvent pourvues de staminodes alternes ; disque tapissant le tube du calice ; carpelles 2-ovulés ; testa coriace, embryon apérispermé, droit ; arbrisseaux à feuilles simples, coriaces, petites, rarement arbres à feuilles amples.

Genres : *Acmadenia*, *Diosma*, *Agathosma*, *Barosma*, etc.

2^o BORONIÉES. — Fleurs ordinairement diplostémones ; disque libre, cupuliforme ou annulaire ; testa crustacé ; embryon droit, cylindrique ; périsperme charnu ; feuilles simples ou 3-foliolées ou pennées.

Genres : *Correa*, *Diplolena*, *Eriostemon*, *Boronia*, etc.

3^o CUSPARIÉES. — Fleurs souvent irrégulières, souvent méiostémones ; disque ordinairement cupuliforme ou urcéolé, quelquefois en colonne, rarement déprimé, ou squamiforme 1-latéral ; carpelles 2-ovulés ; testa coriace ; embryon arqué, apérispermé ; feuilles 1-3-foliolées.

Genres : *Monnieria*, *Galipea*, *Erythrochiton*, etc.

Habitat. — Les Eudiosmées sont du Cap ; les Boroniées, de l'Australie ; les Cuspariées, de l'Amérique tropicale.

Usages. — Les Eudiosmées possèdent une huile volatile et une résine aromatique, qui leur donnent des propriétés stimulantes. Les feuilles de divers *Barosma* (*crenata*, *crenulata*, *serratifolia*) sont employées, sous le nom de

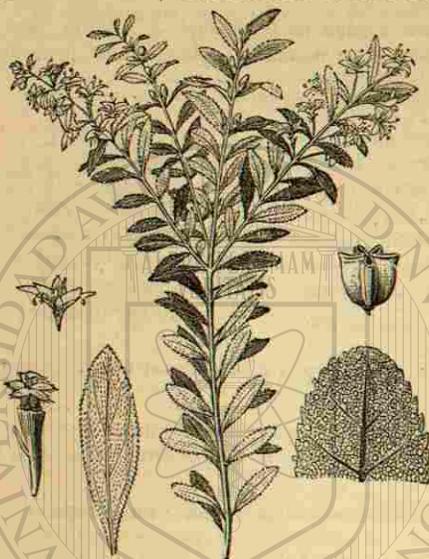


FIG. 191. — *Diosma crenata*.

Buchu ou de *Bucco*, comme diurétiques et diaphorétiques. Les feuilles des *Correa* sont employées aux mêmes usages que le Thè, en Australie. L'écorce d'Angusture vraie, fournie par le *Galipea officinalis*, de l'Orénoque, est un bon tonique et fébrifuge ; celles du *Colythron* (*Evodia febrifugum*) (nommée Angusture du Brésil), du *Ticorea febrifuga* et de l'*Hortia brasiliana* ont les mêmes propriétés. Enfin, la racine aromatique du *Monnieria trifolia* est réputée diurétique et diaphorétique, dans l'Amérique tropicale.

Rutées. (v. fig. 189, p. 225)

Caractères. — Fleurs hermaphrodites, régulières, 4-5-mères, diplostémones ; 4-5 carpelles plus ou moins soudés, à styles soudés au moins dans le haut ; fruit capsulaire, à graines peu nombreuses, réniformes ; périsperme nul ou charnu. Herbes vivaces ou sous-frutescentes, à feuilles alternes, simples, rarement entières, diversement lobées ou découpées, sans stipules.

Genres : *Ruta*, *Peganum*, *Dictamnus*, *Bœninghausenia*.

Habitat. — Plantes de l'Ancien Continent, surtout abondantes dans la zone tempérée de l'hémisphère Nord, dans la région méditerranéenne et dans le Sud de la Sibérie. Le *Bœninghausenia* habite le Népal et le Japon.

Usages. — Les Rutées sont douées de propriétés stimulantes, dues à un principe résineux âcre et surtout à une huile volatile. La Rue fétide (*R. graecolens*) est une plante très-active et un emménagogue ; la Rue des montagnes (*R. montana*) est très-âcre et irritante ; l'Harmel (*Peganum Harmala*) possède une saveur âcre et amère, une odeur repoussante ; les Orientaux s'en servent pour la teinture en rouge. Enfin, la Fraxinelle *Dictamnus albus* a une racine amère et aromatique.

Zygophyllées.

Caractères. — Fleurs hermaphrodites, régulières, 4-5-mères, diplostémones ; étamines à filet souvent appendiculé à la base ; ovaire libre, sessile ou porté sur un gynophore convexe ; 4-5 loges, à 2 ou plusieurs ovules anatropes ; style simple ; stigmaté entier ou 4-5-lobé ; fruit capsulaire, à déhiscence loculicide ou septicide ; albumen cartilagineux, rarement nul. Herbes ou plantes ligneuses, à feuilles opposées, stipulées.

Genres : *Tribulus*, *Guajacum*, *Zygophyllum*, etc.

Habitat. — Plantes des régions chaudes extra-tropicales, surtout abondantes depuis la portion méditerranéenne de l'Afrique, jusqu'à la limite septentrionale de l'Inde, plus rares aux Cap, en Australie et dans l'Amérique du Sud. Les *Fagonia* sont de la zone méditerranéenne et de l'Asie centrale ; les *Zygophyllum*, de toute l'Afrique et de l'Asie ; les *Tribulus*, des régions tropicales et sub-tropicales ; les *Seetzenia*, de l'Afrique tropicale et de l'Arabie. Les *Nitraria* vivent dans les terrains salés de l'Ouest de l'Asie, du Nord de l'Afrique et de l'Australie. Les autres genres sont américains.

Usages. — Le bois de Gayac (*Guajacum officinale*) est très-dur et sert à

faire des poulies, des roulettes, etc. Il est fréquemment employé comme sudorifique; son écorce et la résine qu'on retire du bois ont les mêmes propriétés. Le bois du *Guaj. sanctum* possède les mêmes vertus. La Fabagelle (*Zyg. Fabago*) est acre, amère et purgative; les Arabes emploient le Garmal (*Zyg. simplex*), pour dissoudre les taies; la Herse (*Tribulus terrestris*), plante à fruits épineux, de la zone méditerranéenne, est réputée apéritive.

Ochnacées.

Caractères. — Arbrisseaux ou arbres, à feuilles alternes, stipulées, coriaces, souvent denticulées, simples, rarement pennées; fleurs hermaphrodites, ordinairement en panicule, rarement axillaires; 4-5 sépales libres, imbriqués; 5 (rarement 3-4 ou 10) pétales libres, plus longs que le calice, étalés, caducs; disque souvent peu apparent ou nul, jamais annulaire, ni glanduleux; étamines 4-5-8-10-∞, dressées, unilatérales ou déclinées, quelquefois accompagnées de staminodes 1-3-sériés; filets courts; anthères linéaires, unies ou flexueuses, à déhiscence ordinairement apicale; ovaire court et 2-10-lobé, ou long et 2-10-loculaire; style gynobasique; loges 1-2-multi-ovulées; ovules ordinairement ascendants, à raphé ventral et à micropyle supère; fruit: tantôt formé de drupes verticillées sur le gynophore charnu; tantôt 2-4-lobé, coriace, indéhiscent; tantôt charnu, à 5 noyaux; tantôt capsulaire, 1-loculaire, coriace, ou ligneux et 2-5-loculaire, septicide; grains à périsperme charnu, ou sans périsperme; testa quelquefois ailé ou bordé; embryon grand, droit, rarement courbe.

Genres: *Ochna*, *Gomphia*, *Godoya*, etc.

Habitat. — Plantes tropicales; les genres à fruit capsulaire sont américains; les genres à fruit drupacé sont de l'Afrique, de l'Asie et de l'Archipel malais.

Usages. — Les Ochnacées sont amères et astringentes. La racine et les feuilles aromatiques du *Gomphia angustifolia*, de l'Inde, sont stomachiques; l'écorce du *G. hexasperma*, du Brésil, est employée contre les ulcères déterminés, chez les bestiaux, par la piqûre des mouches; les baies du *G. joba-tapita*, des Antilles et du Brésil, sont comestibles.

Trémadrées.

Caractères. — Les plantes de cette petite famille peuvent être regardées comme des Polygalées à fleurs régulières, à préfloraison du calice valvaire, et à étamines opposées par paires aux pétales, avec les filets libres, les anthères extrorsées; la tige est garnie de poils étoilés et glanduleux.

Genres: *Tetradheca*, *Platytheca*, *Tremandra*.

Les Trémadrées sont toutes de l'Australie extra-tropicale.

CALICE À PRÉFLORAISON VALVAIRE

MALVOÏDÉES

Caractères. — Feuilles alternes, stipulées; corolle à préfloraison généralement tordue; étamines en nombre égal ou multiple, souvent monadelphes, quelquefois en partie stériles: 3-5 ou plusieurs carpelles mono-polyspermes, libres ou soudés autour d'une colonne centrale; ovules campylotropes ou anatropes; embryon à cotylédons foliacés, inclus dans un périsperme mince, mucilagineux, parfois nul.

Cette classe correspond aux *Columniferae* d'Endlicher, aux *Malvales* de Bentham et Hooker, et comprend 4 familles: *Malvacées*, *Sterculiacées*, *Buttnériacées*, *Tiliacées*. Les Malvacées, qui en sont le type, appartiennent au groupe des Polypétales hypogynes, à placentation axile et à graine apérispermée. Comme un certain nombre de Sterculiacées sont également privées de périsperme, on peut admettre que la classe des Malvoïdées forme le passage des périspermées aux apérispermées.

Sterculiacées et Bombacées (fig. 192)

Caractères. — Plantes à calice coriace, caduc, gamophylle, pentamère, chargé en dehors de poils cotonneux, étoilés. Fleurs assez souvent unisexuées, régulières ou un peu irrégulières; 5 pétales libres ou 0; étamines biloculaires, indéfinies, monadelphes; ovaire à 5 carpelles (plus rarement 3 ou 2), en général multiovulés; fruits divers, ayant souvent l'endocarpe chargé de poils à l'intérieur (Duchartré).

A l'exemple d'Endlicher, nous réunissons ici les *Bombacées* aux *Sterculiacées*. Toutefois, par ses anthères uniloculaires, la première famille se rapproche davantage des *Malvacées*. Chez les *Bombacées*, la colonne staminale est divisée plus ou moins profondément, en 5-8 rameaux portant chacun 2 anthères, tantôt libres ou réniformes (*Adansonia*), tantôt adnées, globuleuses (*Calostegia*), ou linéaires (*Matisia*), ou sinueuses (*Ochroma*); la capsule est loculicide ou indéhiscente; les cotylédons sont enroulés (*Ochroma*), ou plissés-tordus (*Acansonia*, *Bombax*), ou plans (*Cheirostemon*).» (Decaisne et Le Maout.)

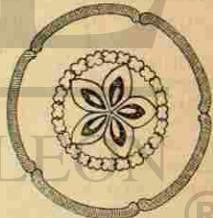


Fig. 192. — Diagramme d'un anthere de *Sterculia platanifolia*.

Büttneriacées

Caractères. — Plantes à calice herbacé ou pétaloïde, non cotonneux, mais parfois velu dans les fleurs isostémones, gamophylle, 4-5-mère: fleurs hermaphrodites, régulières; 5 pétales ou 0; androcée isostémone et oppositipétale, ou diplostémone, ou pléiostémone, en partie stérile; pistil à 4-5 carpelles, rarement plus, à loges bi-pluri-ovulées; fruit, en général, capsule.

Bentham et Hooker font des Büttneriacées une tribu des Sterculiacées, et réunissent les Bombacées aux Malvacées.

Voici la division des Sterculiacées, en tribus, d'après ces auteurs :

Fleur	dielines ou polygames; embryon souvent apérispermé; pas de corolle; 5-15 anthères, au sommet d'une colonne, ou courttement polyadelphes ou 1-sériées en anneau. Genres: <i>Sterculia</i> , <i>Heritiera</i> , etc. . . .	STERCULIÉES.
	nuls ou squamiformes, plans; étamines légèrement monadelphes à la base: 5, fertiles, alternisépales, 5 stériles (ou 0) oppositispépales; cotylédons foliacés, plans. Genres: <i>Seringia</i> , <i>Thomasia</i> , <i>Lasiopetalum</i> , etc. . .	LASIOPÉTALÉES.
	hermaphrodites; embryon ordinairement périspermé; pétales. . .	BÜTTNERIÉES.
	élamines isostémones, oppositipétales, plus ou moins soudées; staminodes ordinairement nuls; cotylédons foliacés, plans. Genres: <i>Hermannia</i> , <i>Mahernia</i> , <i>Melochia</i> .	HERMANNIÉES.
	marcescents. . .	DOMBÉYIÉES.
plans. . .	DOMBÉYIÉES.	
tombants	nombreuses, multisériées, insérées sur la colonne staminale, de son milieu au sommet; 0 staminodes; embryon droit ou axile. Genres: <i>Eriolana</i>	ERIOLENIÉES.
anthères	5-15, au sommet d'une colonne allongée, alternant en 5 groupes, avec autant de staminodes ou de dents de la colonne; embryon droit ou arqué. Genres: <i>Helicterea</i> .	HELICTÉRIÉES.

Habitat. — Les Sterculiacées appartiennent aux régions tropicales et subtropicales; les Lasiopétalées sont de l'Australie et de Madagascar; les Büttneria et *Guazuma* habitent les deux Continents; les *Theobroma*, l'Amérique;

les *Albroma*, l'Asie; les *Eulingia*, l'Australie et Madagascar. Les Hermanniées sont surtout du Cap; les Dombéyées, d'Asie et d'Afrique; les Eriolenées et la plupart des Hélicteriées sont asiatiques; enfin, les Sterculiées sont dispersées dans toute la zone tropicale, et les Bombacées croissent sous les tropiques, dans les deux Continents.

Usages. — Plantes mucilagineuses, dont l'écorce est souvent amère et astringente, parfois stimulante et émétique. L'enveloppe charnue des graines des *Sterculia* est sapide et celles-ci sont huileuses, légèrement acres et condimentaires; leur écorce est astringente; quelques espèces produisent une gomme analogue à la gomme Adragante.

Les semences du *St. acuminata*, connues sous le nom de *Kola*, noix de Gouran ou du Soudan, contiennent de la théine et ont la propriété de dissimuler le mauvais goût de l'eau saumâtre.

Le chocolat est fabriqué avec les graines huileuses du Cacaoyer (*Theobroma Cacao*), d'Amérique; le fruit mucilagineux-astringent du *Guazuma* est usité, en Amérique, contre les maladies de la peau, et sa pulpe sucrée, comestible, fait la base d'une sorte de bière. Plusieurs *Büttneria*, *Waltheria* et *Pterospermum* sont employés, en Asie et en Amérique, comme émoullients.

Les fruits amers et astringents du Mollavi (*Heritiera littoralis*) sont mangés, dit-on, aux Philippines; la racine amère et fétide de l'*Helicterea Sacarolha*, du Brésil, est stomachique.

Parmi les Bombacées, se trouvent quelques-uns des plus grands arbres: *Bombax*, *Adansonia*, *Pachira*, *Durio*, *Neesia*, etc. Le plus remarquable est le Baobab (*Adansonia digitata*), de l'Afrique tropicale, qui peut acquies treize mètres de circonférence. L'écorce du Baobab est mucilagineuse et fébrifuge; son fruit, connu sous le nom de *Pain des Singes*, contient une pulpe acidule et sucrée, que les nègres font sécher et emploient sous forme de poudre, contre les pertes utérines, la dysenterie, etc. Le *Bombax pentandrum* fournit une gomme utilisée contre les maladies intestinales; ses semences sont mangées, aux Célèbes; la racine du *B. malabaricus*, de Java, et l'écorce du *B. Ceiba* sont vomitives.

Malvacées (fig. 193)

Caractères. — Pétales réunis, par la base de l'onglet, entre eux et avec le tube staminal; anthères 1-loculaires, réniformes, attachées par leurs échancrures. Feuilles régulières, complètes; calice caliculé, 5-fide ou 5-partit, persistant; 5 pétales inéquilatéraux; étamines indéfinies, monadelphes; styles connés inférieurement et en nombre égal à celui des carpelles; carpelles unis en un pistil à 5-3 loges pluri-ovulées, ou séparés en ovaires généralement nombreux et uniovulés; capsule pluriloculaire, loculicide, à loges polyspermes dans le premier cas; coques monospermes dans le second.

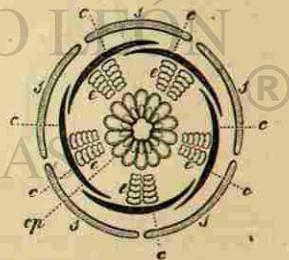


FIG. 193. — Diagramme d'une fleur de Mauve.

Végétaux la plupart herbacés ou sous-frutescents, mucilagineux, à feuilles entières ou palmées (Duchartre).

Les Malvacées se divisent en 4 tribus :

Calice	involu- cellé; car- pelles...	nombreux, en capitule, se séparant de l'axe à la ma- turiété. Genres: <i>Palava, Malope, Kitaibelia</i> , etc.	MALOPÉES.
		3- ∞ , verticillés, se séparant de l'axe à la maturité, ou soudés en une capsule à plusieurs coques. Genres: <i>Lavatera, Althæa, Malva, Pavonia</i> , etc.	MALVÉES.
		3-10, soudés en capsule loculicide, rarement indi- hiscente; parfois baie. Genres: <i>Hibiscus, Malva-</i> <i>viscus, Gossypium</i> , etc.	HIBISCÉES.
		nu; carpelles 3- ∞ (rarement 1-2), verticillés, soudés en capsule loculicide, ou fruit à plusieurs coques. Genre: <i>Sida, Abutilon</i> , <i>Plagianthus</i>	SIDÉES.

Habitat. — Plantes surtout des régions tropicales, plus nombreuses en deçà du Cancer et en Amérique, que dans l'Ancien Continent; elles diminuent en s'éloignant des tropiques.

Usages. — Les Malvacées sont, en général, mucilagineuses et émollientes. On emploie surtout, comme telles, les diverses espèces des genres *Malva* et *Althæa* et le fruit de la Ketmie Gombo ou *Bamia* (*Hibiscus esculentus*); ce fruit est mangé en nature, cuit et assaisonné, ou bien l'on en extrait le mucilage, pour donner de la consistance aux aliments liquides.

La Ketmie-Oseille-de-Guinée, rouge (*Hib. Sabdariffa*) et l'Oseille-de-Guinée, blanche (*Hib. digitatus*), indigènes de l'Afrique tropicale, sont cultivées, en Amérique, pour l'acide oxalique libre, contenu dans leur mucilage. La racine du *Pavonia odorata*, de l'Inde, est aromatique et fébrifuge; celle du *Sida lanceolata* est stomachique. On emploie, en parfumerie, à cause de leur odeur musquée et sous le nom de *graine d'Ambrette*, les semences de la Ketmie-musquée (*Hibiscus Abelmoschus*, fig. 194), de l'Inde et de l'Égypte. Les Chinois tei-



FIG. 194. — *Hibiscus Abelmoschus*.

gnent leurs chaussures et leurs sourcils, avec la matière colorante des fleurs de la Ketmie-Rose-de-Chine (*H. Rosa-Sinensis*). Les fibres de l'*Althæa cannabina*, de l'Europe méridionale, peuvent remplacer celles du Chanvre. Tout le monde connaît le *Coton* (fig. 195), constitué par les poils laineux qui recouvrent le testa des graines des *Gossypium*, plantes de la zone inter-tropicale, aujourd'hui cultivées jusque dans les régions tempérées du Nord et dont les principales espèces sont: *G. herbaceum*, de la Haute-Égypte; *G. arboreum*

et *religiosum*, de l'Inde; *G. hirsutum* et *peruvianum*, d'Amérique. L'Amande des Cotonniers fournit aussi une huile fixe, employée dans l'éclairage et à la fabrication du savon.



FIG. 195. — Fruit épanoui du Cotonnier et poils grossis (Coton) de ces semences.

Tiliacées (fig. 196) et Élaéocarpées

Caractères. — Arbres ou arbrisseaux, rarement herbes; feuilles ordinairement alternes, simples, pennées ou palmées, entières ou palmatilobées, dentées ou crénelées, à stipules libres, ordinairement caduques; fleurs le plus souvent hermaphrodites régulières, soit solitaires, soit en cymes, corymbes ou panicules; calice 5- (rarement 4-3-) mères, à sépales caducs, libres, ou cohérents, généralement valvaires; pétales 4-5, alternes, entiers ou incisés, à préfloraison tordue, imbriquée ou valvaire; étamines rarement diplostémones, ordinairement ∞ , soit insérés sur un torus stipitifforme, ou discoïde, soit disposées autour du torus; filets libres, ou soudés en anneau, ou en 5-10 phalanges, tous fertiles ou quelques-uns stériles, quelquefois irritables (*Sparmannia*); anthères 2-loculaires, à déhiscence parfois apiculaire et poricide ou valvulaire; ovaire libre, à 2-10 loges 1-2-pauci-multi-ovulées; ovules anatropes ou sub-anatropes; style simple; 2-10 stigmates; fruit 2-10-loculaire, parfois 1-loculaire par avortement ou rendu pluriloculaire par de fausses cloisons, soit indéhiscent et formé par un nucule (*Tilia*), une drupe

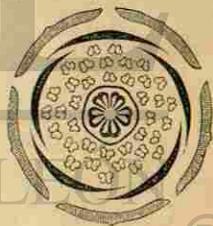


FIG. 196. — Diagramme d'une fleur de Tilleul.

(*Grewia*, *Elaeocarpus*), rarement une baie (*Aristotelia*), soit à déhiscence loculicide, rarement septicide; graines ascendantes, ou pendantes, ou horizontales, à testa souvent velu; albumen charnu, parfois mince, rarement nul; cotylédons foliacés, entiers ou lobés.

Bentham et Hooker divisent les Tiliacées en 2 séries et 7 tribus :

A. HOLOPÉTALES. — *Brownlowiées*, *Gréviées*, *Tiliées*, *Apéibées*;
B. HÉTÉROPÉTALES. — *Prockiées*, *Sloaniées*, *Elaeocarpées*.

Le Macoult et Decaisne les divisent en 2 sections :

1° TILIÉES. — Pétales entiers ou très-rarement échancrés, à préfloraison imbriquée ou plus souvent tordue.

Genres : *Brownlowia*, *Grewia*, *Triumfetta*, *Sparmannia*, *Corchorus*, *Tilia*, etc.

2° ELÉOCARPÉES. — Pétales souvent incisés, quelquefois entiers (*Dubouzetia*) ou nuls, ordinairement pubescents, à préfloraison valvaire ou induplicative, jamais tordue; étamines : les unes opposipétales par groupe, les autres solitaires, alternipétales.

Genres : *Prockia*, *Sloanea*, *Aristotelia*, *Elaeocarpus*, etc.

Habitat. — Plantes en général tropicales; quelques-unes vivent dans les régions tempérées de l'hémisphère Nord; d'autres au-dessous du capricorne. Les *Brownlowia* sont de l'Asie et de l'Afrique tropicales; les *Corchorus* et



FIG. 197. — Rameau florifère du *Tilia argentea*.

les *Grewia*, des régions chaudes de l'Ancien Continent; les *Sparmannia*, de l'Afrique; les *Lechea*, des parties chaudes de l'Amérique; les *Tilia*, de l'Europe, de l'Asie tempérée et de l'Amérique du Nord; les *Prockia*, *Hasseltia*, *Vallea*, *Sloanea*, de l'Amérique tropicale; les *Aristotelia*, du Chili et de la Nouvelle-Zélande; les *Elaeocarpus*, de l'Australie et de l'Asie tropicale. La Nouvelle-Calédonie possède les *Antholoma* et *Dubouzetia*.

Usages. — La Corrette potagère (*Corch. olitoria*) est cultivée pour ses feuilles, en Asie, Afrique, Amérique; ses graines sont purgatives. Les fleurs des *Tilia* : *microphylla*, *platyphylla* et *argentea* (fig. 197) sont antispasmodiques; l'écorce de ces arbres est mucilagineuse et les fibres qu'elle renferme peuvent servir à faire des cordes; leur bois donne un charbon estimé; les *Triumfetta* et le *Sparmannia africana* sont emollients; l'écorce des *Grewia orientalis* et *microcos* est amère-aromatique et leurs feuilles sont astringentes; le bois flexible du *Gr. elastica* est très-employé, pour la fabrication

des arcs. L'écorce des *Elaeocarpus* est tonique; leur fruit acidule-sucré est alimentaire et stomachique. Les feuilles du *Vallea cordifolia*, du Pérou, servent dans la teinture en jaune. Les fibres du *Corchorus capsularis*, de l'Inde, importées en Europe sous le nom de *Jute*, servent à falsifier les tissus de Chanvre.

POLYPÉTALES HYPOGYNES A PLACENTATION AXILE

APÉRISPERMÉES

(V. le tableau, page 238)

CALICE A PRÉFLORAIISON VALVAIRE

Diptérocarpées

Caractères. — Cette famille, voisine des Tiliacées, renferme un petit nombre de genres, originaires de l'Inde et de l'Archipel Indien. Elle présente les caractères suivants : Calice à 5 sépales tous accrescents, ou dont 2-3 seulement grandissent en ailes, avec le fruit; 5 pétales sessiles, à préfloraison convolutive; étamines indéfinies, 1-2-sériées, à anthères introrsées; ovaire triloculaire, à loges 2-ovulées; ovules pendants, anatropes; style et stigmate simples; fruit : capsule coriace, indéhiscence. Arbres résineux à feuilles alternes, simples, entières, penninerviées, à stipules caduques, convolutées, terminales; fleurs axillaires ou terminales, en grappes ou en panicules.

Genres : *Dryobalanops*, *Dipterocarpus*, *Shorea*, *Vateria*, etc.

Habitat. — **Usages.** — Les *Dipterocarpus* : *incanus*, *turbinatus*, *alatus*, *levis*, *trinervis*, fournissent une résine connue sous les noms d'huile de bois (*Wood-oil*) et de Baume de Gorjun ou de Gurjun, qui découle d'incisions pratiquées à l'arbre et possède les propriétés du Copahu.

On retire des cavités du bois et de l'écorce du *Dryobalanops Camphora*, de Sumatra et de Bornéo, une sorte de *Camphre*, dit de *Bornéo*, à peu près inconnu en Europe et très-estimé des Chinois; les jeunes *Dryobalanops* produisent un liquide jaune, appelé *Essence de Bornéo* ou *Camphre liquide de Bornéo*, qu'on en obtient par incision. Le *Shorea robusta* fournit le *Dammar* de l'Inde, et le *Vateria indica* produit le *Copal* de l'Inde,

CALICE A PRÉFLORAIISON IMERIQUEE

Marcgraviacées

Caractères. — Arbres ou arbrisseaux parfois grimpants ou épiphytes, à feuilles alternes, simples, entières, articulées avec les rameaux, sans stipules; fleurs hermaphrodites, régulières, en ombelles, grappes ou épis terminaux, à pédoncules articulés à la base et pourvus de bractées sacciformes ou cuculliformes, pétiolées; 2-3-5-6 sépales coriaces, tombants, ordinairement entourés de bractéoles minimes; 2-3-5-6 pétales libres ou cohérents par la base, ou plus nombreux que les sépales et soudés en une coiffe, qui

(*Grewia*, *Elæocarpus*), rarement une baie (*Aristotelia*), soit à déhiscence loculicide, rarement septicide; graines ascendantes, ou pendantes, ou horizontales, à testa souvent velu; albumen charnu, parfois mince, rarement nul; cotylédons foliacés, entiers ou lobés.

Bentham et Hooker divisent les Tiliacées en 2 séries et 7 tribus :

A. HOLOPÉTAIÉES. — *Brownlowiées*, *Gréviées*, *Tiliées*, *Apéibées*;

B. HÉTÉROPÉTAIÉES. — *Prockiées*, *Sloaniées*, *Elæocarpées*.

Le Macoult et Decaisne les divisent en 2 sections :

1° TILIÉES. — Pétales entiers ou très-rarement échancrés, à préfloraison imbriquée ou plus souvent tordue.

Genres : *Brownlowia*, *Grewia*, *Triumfetta*, *Sparmannia*, *Corchorus*, *Tilia*, etc.

2° ELÉOCARPÉES. — Pétales souvent incisés, quelquefois entiers (*Dubouzetta*) ou nuls, ordinairement pubescents, à préfloraison valvaire ou induplicative, jamais tordue; étamines : les unes opposipétales par groupe, les autres solitaires, alternipétales.

Genres : *Prockia*, *Sloanea*, *Aristotelia*, *Elæocarpus*, etc.

Habitat. — Plantes en général tropicales; quelques-unes vivent dans les régions tempérées de l'hémisphère Nord; d'autres au-dessous du capricorne. Les *Brownlowia* sont de l'Asie et de l'Afrique tropicales; les *Corchorus* et



FIG. 197. — Rameau florifère du *Tilia argentea*.

les *Grewia*, des régions chaudes de l'Ancien Continent; les *Sparmannia*, de l'Afrique; les *Lechea*, des parties chaudes de l'Amérique; les *Tilia*, de l'Europe, de l'Asie tempérée et de l'Amérique du Nord; les *Prockia*, *Hasseltia*, *Vallea*, *Sloanea*, de l'Amérique tropicale; les *Aristotelia*, du Chili et de la Nouvelle-Zélande; les *Elæocarpus*, de l'Australie et de l'Asie tropicale. La Nouvelle-Calédonie possède les *Antholoma* et *Dubouzelia*.

Usages. — La Corrette potagère (*Corch. olitoria*) est cultivée pour ses feuilles, en Asie, Afrique, Amérique; ses graines sont purgatives. Les fleurs des *Tilia* : *microphylla*, *platyphylla* et *argentea* (fig. 197) sont antispasmodiques; l'écorce de ces arbres est mucilagineuse et les fibres qu'elle renferme peuvent servir à faire des cordes; leur bois donne un charbon estimé; les *Triumfetta* et le *Sparmannia africana* sont emollients; l'écorce des *Grewia orientalis* et *microcos* est amère-aromatique et leurs feuilles sont astringentes; le bois flexible du *Gr. elastica* est très-employé, pour la fabrication

des arcs. L'écorce des *Elæocarpus* est tonique; leur fruit acidule-sucré est alimentaire et stomachique. Les feuilles du *Vallea cordifolia*, du Pérou, servent dans la teinture en jaune. Les fibres du *Corchorus capsularis*, de l'Inde, importées en Europe sous le nom de *Jute*, servent à falsifier les tissus de Chanvre.

POLYPÉTALES HYPOGYNES A PLACENTATION AXILE

APÉRISPERMÉES

(V. le tableau, page 238)

CALICE A PRÉFLORAIISON VALVAIRE

Diptérocarpées

Caractères. — Cette famille, voisine des Tiliacées, renferme un petit nombre de genres, originaires de l'Inde et de l'Archipel Indien. Elle présente les caractères suivants : Calice à 5 sépales tous accrescents, ou dont 2-3 seulement grandissent en ailes, avec le fruit; 5 pétales sessiles, à préfloraison convolutive; étamines indéfinies, 1-2-sériées, à anthères introrsées; ovaire triloculaire, à loges 2-ovulées; ovules pendants, anatropes; style et stigmate simples; fruit : capsule coriace, indéhiscence. Arbres résineux à feuilles alternes, simples, entières, penninerviées, à stipules caduques, convolutées, terminales; fleurs axillaires ou terminales, en grappes ou en panicules.

Genres : *Dryobalanops*, *Dipterocarpus*, *Shorea*, *Vateria*, etc.

Habitat. — **Usages.** — Les *Dipterocarpus* : *incanus*, *turbinatus*, *alatus*, *levis*, *trinervis*, fournissent une huile-résine, connue sous les noms d'huile de bois (*Wood-oil*) et de Baume de Gorjun ou de Gurjun, qui découle d'incisions pratiquées à l'arbre et possède les propriétés du Copahu.

On retire des cavités du bois et de l'écorce du *Dryobalanops Camphora*, de Sumatra et de Bornéo, une sorte de *Camphre*, dit de *Bornéo*, à peu près inconnu en Europe et très-estimé des Chinois; les jeunes *Dryobalanops* produisent un liquide jaune, appelé *Essence de Bornéo* ou *Camphre liquide de Bornéo*, qu'on en obtient par incision. Le *Shorea robusta* fournit le *Dammar* de l'Inde, et le *Vateria indica* produit le *Copal* de l'Inde,

CALICE A PRÉFLORAIISON IMBRIQUÉE

Marcgraviacées

Caractères. — Arbres ou arbrisseaux parfois grimpants ou épiphytes, à feuilles alternes, simples, entières, articulées avec les rameaux, sans stipules; fleurs hermaphrodites, régulières, en ombelles, grappes ou épis terminaux, à pédoncules articulés à la base et pourvus de bractées sacciformes ou cuculliformes, pétiolées; 2-3-5-6 sépales coriaces, tombants, ordinairement entourés de bractéoles minimes; 2-3-5-6 pétales libres ou cohérents par la base, ou plus nombreux que les sépales et soudés en une coiffe, qui

purgative; on lui attribue la *Tacamaque des Indes orientales* et, avec doute, la résine à odeur d'Angélique, appelée *Baume Focot* et *Tacamaque ordinaire*. Le suc résineux du *Cal. Calaba*, des Antilles (et peut-être aussi celui du *C. Mariae*, de la Nouvelle-Grenade), constitue le liquide nommé *Baume de Marie* et *Acéite de Maria*. Le *Cal. Tacamahaca*, de Bourbon, produit la résine à odeur d'Ache, appelée aussi *Baume de Marie*, *Baume vert* et *Tacamaque de Bourbon*. Le bois des Guttifères est résistant; on estime surtout celui des *Mesua speciosa* et *ferrea*, de l'Inde.

Canellacées

Caractères. — Famille d'affinité douteuse, placée près des Guttifères, par Martius; des Olacinées, par Lindley; des Magnoliacées, par Miers; des Ternstroemiacées, par A. Richard; des Bixinées, par Benthams et Hooker. H. Baillon en fait un tribu des Magnoliacées.

Arbres glabres, aromatiques, à feuilles alternes, entières, ponctuées, sans stipules; fleurs hermaphrodites, régulières, à 3 bractées orbiculaires, persistantes; 4-5 sépales libres, épais, décidus, imbriqués; pétales très-petits ou nuls; étamines soudées par les filets en un tube; anthères adnées en anneau au tube; ovaire libre, 1-loculaire, à 2-5 placentas pariétaux, 2-∞-ovulés; style épais, court, à 2-5 stigmates; ovules ascendants ou horizontaux; embryon court, dans un périsperme huileux-charnu; cotylédons oblongs.

Genres : *Canella*, *Cinnamodendron*.

Habita. — Usages. — Plantes de l'Amérique tropicale. L'écorce appelée *Cannelle blanche*, fournie par le *Canella alba*, des Antilles, l'écorce de *Winter* du commerce, attribuée au *Cinnamodendron corticosum* et l'écorce de *Paratudo aromatique*, produite par le *Cinn. axillare*, sont acres, chaudes, aromatiques.

Hypéricinées (fig. 199)

Caractères. — Arbres, arbustes ou herbes vivaces, rarement annuelles, à rameaux opposés, rarement verticillés, non articulés, et à suc résineux ou limpide; feuilles opposées, rarement verticillées, entières ou denticulées, sans stipules, souvent parsemées de glandules translucides; fleurs jaunes, rarement rouges ou blanches, axillaires ou en cymes terminales. Calice persistant, à 4, plus souvent 5 sépales inégaux; corolle à 4-5 pétales, à préfloraison convolutive; étamines nombreuses, disposées en 3-5 faisceaux, rarement monadelphes; ovaire à 3-5 loges polyspermes; styles libres, rarement soudés en un seul: baie ou capsule plurilo-

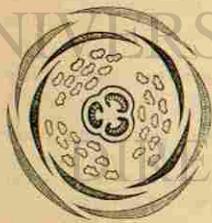


Fig. 199. — Diagramme d'une fleur d'*Hypericum*.

culaire, à déhiscence septicide, rarement loculicide; graines apérispermées, embryon droit ou arqué, à cotylédons foliacés, rarement charnus.

Genres : *Hypericum*, *Vismia*, *Cratoxylon*, etc.

Habita. — Plantes des régions tempérées et chaudes, surtout de l'hémisphère Nord, rares dans l'Asie et l'Afrique équinoxiales, moins rares dans l'Amérique tropicale, plus nombreuses dans l'Amérique du Nord, qu'en Europe et en Asie; les espèces frutescentes et les arbres habitent les tropiques.

Usages. — Les Hypéricinées renferment des sucs balsamiques, résineux, qui découlent des espèces ligneuses ou sont sécrétés par les glandes des feuilles des espèces herbacées. Les sommités du Millepertuis (*Hyp. perforatum*) infusées dans l'huile sont usitées contre la goutte et contre les coupures: la Toute-Saine (*Hyp. Androsamnium*) est réputée vulnéraire. On emploie, au Brésil, sous le nom de *Goma-lacra*, la gomme résine purgative du *Vismia micrantha*; au Mexique et dans la Guyanne, on emploie de même la gomme-résine du *Vismia Guianensis*. Le *Cratoxylon Horaschuchii* est employé, à Java, comme astringent et diurétique.

Aurantiacées ou Hespéridées (fig. 200)

Caractères — Arbres ou arbustes originaires de l'Asie inter-tropicale. Quelques-uns seulement appartiennent peut-être à l'Amérique du Sud. Feuilles alternes, imparipinnées, souvent réduites à la foliole terminale, alors articulée avec le pétiole, qui est parfois ailé; ces feuilles sont fermes, glabres, persistantes, criblées, (ainsi que l'écorce jeune, la peau du fruit et les organes floraux), de glandes translucides, remplies d'huile essentielle; fleurs régulières; 4-5 sépales ou lobes calicinaux; 4-5 pétales privés d'onglet et à base large; étamines à anthères introrses, biloculaires, en nombre double ou multiple de celui des pétales, libres ou soudées par leurs filets; ovaire sessile sur un disque charnu, libre, à 5 ou plusieurs loges, mono-polyspermes, à ovules anatropes; stigmate capité; style épais; fruit souvent volumineux, à mésocarpe épais, à loges en général monospermes, remplies d'une pulpe contenue dans des cellules nées de leurs parois, après la fécondation; graines parfois polyembryonnées.

Genres : *Triphasia*, *Limonia*, *Murraya*, *Cookia*, *Citrus*, etc.

Habita. — Plantes indigènes de l'Asie tropicale et cultivées dans les contrées chaudes des deux Continents.

Usages. — La plupart des Hespéridées sont cultivées comme arbres fruitiers ou médicinaux. Les cellules du parenchyme des fruits du genre *Citrus* contiennent un suc sucré, acidulé par les acides citrique et malique; l'épicarpe

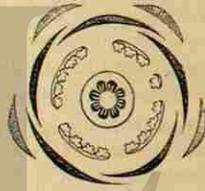


Fig. 200. — Diagramme d'une fleur d'Oranger.

les feuilles et les fleurs sont criblées de glandes renfermant une huile volatile d'odeur suave et pénétrante. Les fruits de l'Oranger vrai (*C. Aurantium*) sont bien connus. Le fruit amer du Bigaradier (*C. communis*) fournit, quand il est jeune, l'Essence de petit-grain; son péricarpe, appelé *Écorce d'orange amère*, est employé comme tonique et sert à préparer le *Curacao*; ses fleurs forment la base de l'*Eau de fleurs d'Oranger* et de l'essence nommée *Néroly*. On retire de l'écorce du péricarpe du Cédrotier (*C. medica*) une essence d'odeur suave et cette écorce sert à préparer une confiture amère, aromatique, agréable. Les fruits du Limonier (*C. Limonum*), vulgairement appelés *Citrons*, fournissent une essence très-estimée, appelée *Essence de citron*. Le fruit du Limettier (*C. Limetta*) a un sucre doux et fade; une variété de cette espèce, le Bergamottier, fournit l'*Essence de bergamotte*. Enfin, le jeune fruit de la Mandarine (*C. deliciosa*), qui est si estimée, et celui du *C. myrifolia* sont confits à l'eau-de-vie, sous le nom de *Chinois*.

En Chine et dans l'Inde, on cultive pour leurs fruits, le *Glycosmis citrifolia*, le *Cookia punctata*, le *Ereonia elephantum*, le *Triphasia trifoliata*, l'*Æ. la marmelos*, etc. L'écorce, le suc des feuilles et les fruits demi-mûrs de l'*Eglet marmelos* sont utilisés, dans l'Inde, contre la dysenterie.

Voici, d'après Moquin-Tandon, les caractères abrégés des cinq principales espèces du genre *Citrus*:

Pétales ...	nus; fruits...	globuleux, doux...	LIMETTIER.
		oblongs, un peu acides...	CÉDRATIER.
	à peine ailes; fruits...	oblongs, très-acides...	CITRONNIER.
		globuleux, doux...	ORANGER.
	ailes; fruits globuleux, amers...		BIGARADIER.

Hippocastanées

Caractères. — Arbres à feuilles opposées, digitées, sans stipules; fleurs hermaphrodites, en panicules; calice tubuleux, caduc, à 5 lobes; 4 pétales inégaux, onguculés; 7-9 étamines inégales, insérées sur un disque annulaire, hypogyne; ovaire à 3 loges bi-ovulées; style simple, à stigmate un peu trilobé; fruit capsulaire, à 1-5 loges; semences grosses, à testa brun, luisant; cotylédons très-gros et soudés; radicule conique et recourbée.

Genres : *Æsculus*, *Ungnadia*, *Pavia*.

Habitat. — Plantes, en général, de l'Amérique du Nord; le genre *Castanella* seul est de la Nouvelle-Grenade; le Maronnier d'Inde (*Æsculus Hippocastanum*) est de l'Europe orientale; 2-3 autres espèces habitent le Japon et l'Himalaya.

Usages. — L'écorce du Maronnier d'Inde est réputée antiseptique et fébrifuge; ses semences sont administrées aux Chevaux poussifs, en Turquie; elles contiennent beaucoup de fécule, de la saponine et une huile brune, appelée *Huile de marrons d'Inde*, que l'on dit efficace contre la goutte.

Malpighiacées (fig. 201)

Caractères. — Arbres ou arbrisseaux, rarement sous-arbrisseaux, souvent sarmenteux, presque toujours pourvus de poils urticants; feuilles généralement opposées, entières, articulées à la tige, stipulées; fleurs hermaphrodites ou polygames, quelquefois dimorphes,

bractéolées, à pédicelles articulées; calice à 5 lanières, 2-glanduleuses en dehors; 5 pétales alternes, à onglet grêle, imbriqués; disque peu apparent; ordinairement 10 étamines, toutes fertiles ou quelques-unes stériles, à filets filiformes, le plus souvent monadelphes; anthères introrsées, 2-loculaires, quelquefois, ailées, parfois appendiculées au sommet; ovaire à 3-2 loges 1-ovulées; ovule presque orthotrope, pendant ou ascendant, droit ou courbé; carpelles, soit cohérents et drupacés ou ligneux, soit distincts et en forme de samares; testa double; embryon droit, courbe ou crochu, très-rarement circulaire; cotylédons plans ou épais, souvent inégaux; radicule supère.

Genres : *Malpighia*, *Stigmaphyllon*, *Banisteria*, etc.

Habitat. — Plantes surtout des plaines et des forêts vierges de l'Amérique, de l'Équateur au tropique du Capricorne, moins nombreuses en des îles, plus rares dans l'Asie équatoriale, très-rare dans l'Afrique Sud.

Usages. — Leur écorce est souvent douée de propriétés astringentes et fébrifuges, principalement chez les espèces du genre américain *Byrsonima*. Le fruit des *Malpighia urens* et *glabra* est réputé rafraichissant et antiputride.

Acérinées (fig. 202).

Caractères. — Arbres à feuilles opposées, simples ou pinnées; fleurs hermaphrodites ou unisexuées, en grappes ou en cymes terminales; 5 sépales, 5 pétales alternes, à préloraison imbriquée, ou pétales 0; étamines diplostémones, insérées sur un disque hypogyne; ovaire didyme, comprimé, à 2 loges 2-ovulées; style simple; 2 stigmates subulés; fruit: samare double; embryon à radicule repliée sur les cotylédons, qui sont foliacées et plissés.

Genres : *Acer*, *Negundo*.

Habitat. — Plantes des régions tempérées de l'hémisphère Nord, surtout américaines; les *Dobinea* sont du Népal.

Usages. — Les Acérinées renferment, en général, une sève sucrée, de laquelle on extrait du sucre, par évaporation, ou dont on fabrique une liqueur, soit alcoolique, soit acétique. On retire du sucre: de l'Érable à sucre (*Acer saccharinum*), des États-Unis; de l'Ér. noir (*A. nigrum*); de l'Ér. blanc (*A. ricinocarpum*), de l'Ér. rouge ou Er. de Virginie (*A. rubrum*). L'Érable Syco-

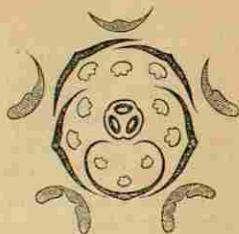


Fig. 201. — Diagramme d'une fleur de *Malpighia*.

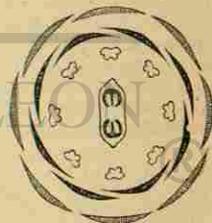


Fig. 202. — Diagramme d'une fleur d'Érable.

more (*A. pseudo-Platanus*) peut aussi en fournir et, sans doute, en existe-t-il aussi dans l'Ér. plane (*A. platanoïdes*). Le bois des érables est estimé en ébénisterie; leur écorce est astringente.

Sapindacées.

Caractères. — Arbres, arbustes et plantes herbacées, volubiles, parfois munis de vrilles; feuilles alternes, pennées; stipules caduques ou nulles; 5 sépales; 4-5 pétales nus ou glanduleux ou pétales nuls; 8-10 étamines libres, insérées sur un disque lobé, hypogyne; ovaire à 3 loges biovulées; style trifide, fruit capsulaire, à 1-2-3 loges monospermes; embryon à radicule courbée sur les cotylédons, parfois roulé en spirale.

Cette famille comprend trois tribus:

- 1^o PAULLINIÉES. Genres: *Paullinia*, *Cardiospermum*, etc.;
- 2^o SAPINDÉES. Genres: *Sapindus*, *Thouinia*, etc.;
- 3^o DODONÉACÉES. Genres: *Koeleruteria*, *Dodonæa*, etc.

Habitat. — Les Sapindacées abondent sous les tropiques, surtout en Amérique; rares au Sud du Capricorne, elles ne se trouvent pas au-dessus du Cancer (sauf le *Xanthoceras* du Nord de la Chine). Les *Dodonæa* sont surtout de l'Australie.

Usages. — L'écorce et la racine du Savonnier des Antilles (*Sapindus Saponaria*) sont toniques; la pulpe de son fruit et celle du fruit des *Sapindus* asiatiques servent au blanchissage; les nègres mangent les baies sucrées-vineuses du *Sapindus senegalensis*. L'arille succulent des *Melicocca* d'Asie et d'Amérique et celle du *Cupania sapida* sont alimentaires. Les *Nephelium* sont cultivés, dans l'Asie tropicale, à cause de la pulpe sapide de leur fruit. Les *Serjania* et les *Paullinia*, d'Amérique, sont vénéneux; les fleurs du *Serj. lethalis* sécrètent un miel narcotico-âcre, qui provoque le délire et peut amener la mort; les naturels de la Guyanne empoisonnent leurs flèches avec le suc du *Paull. Cururu*, et les nègres esclaves préparent un poison, avec la racine du *Paull. pinnata*. Toutefois, les graines du *Paull. sorbilis* servent à préparer une pâte nommée *Guarana*, au Brésil, et préconisée comme tonique et anti-nerveuse. En France, la poudre de ces semences est prescrite avec succès contre la migraine. On attribue des vertus lithontriptiques à la racine du *Cardiospermum Halicacabum*. Les graines du *Dodonæa viscosa* sont comestibles.

Coriariées (fig. 203).

Caractères. — Arbrisseaux à rameaux opposés ou ternés, souvent sarmenteux, à feuilles opposées, 1-5-nerviées, entières, sans stipules; fleurs hermaphrodites ou polygames, à pédicelles ordinairement libres, à filets courts; anthères introrses, basifixes; 5-10 carpelles libres, verticillés, 1-ovulés, alternipétales; ovules pendants, anatropes; 5-10 styles épais, écartés, papilleux; fruit à 5-10 coques incluses dans les pétales accrescents; graines com-

primées; périsperme nul ou mince; embryon droit, à radicule supérieure, très-courte.

Genre: *Coriaria*.

Habitat. — Plantes de la région méditerranéenne, du Népal, de la Nouvelle-Zélande, du Japon et de l'Amérique-Sud.

Usages. — Le *Coriaria myrtifolia*, appelé *Redoul* dans le midi de la France, est employé par les corroyeurs, à cause de son tannin. Les feuilles et les fruits du *Redoul* renferment un principe (*Coriamyrtine*) vénéneux, narcotico-âcre. L'on peut avaler, sans inconvénient, le suc vineux des baies du *C. sarmentosa*, de la Nouvelle-Zélande, et du *C. nepalensis*; mais leurs graines sont vénéneuses.



FIG. 203. — *Coriaria myrtifolia*.

Limnanthées.

Caractères. — Herbes annuelles, palustres, diffuses à feuilles alternes, longuement pétioles, penni-ou-2-pennifides, sans stipules; fleurs régulières, axillaires, longuement pédonculées; 5 sépales à préfloraison valvaire (*Limnanthes*), ou 3, légèrement imbriqués (*Flaerkea*); 3-5 pétales, à préfloraison tordue; 6-10 étamines, les unes oppositipétales, les autres oppositisépales et glanduleuses à la base; anthères introrses, 2-loculaires; 2-5 carpelles oppositisépales, soudés à la base en un ovaire 3-5-lobé et à style gynobasique, 3-5 fide; ovules solitaires, anatropes, ascendants; akènes libres; embryon droit, apérisperme, à cotylédons verts, charnus, cordiformes à la base et à radicule infère.

Genres: *Limnanthes*, *Flaerkea*.

Habitat. — Usages. — Plantes des régions tempérées de l'Amérique-Nord. Le *Limnanthes Douglasii*, de la Californie, a une saveur acidule; on le cultive, en Europe, comme plante d'ornement.

Tropéolées (fig. 204).

Caractères. — Herbes molles, diffuses ou volubiles, à feuilles alternes, peltées, entières ou plus ou moins lobées, sans stipules; fleurs irrégulières, axillaires, longuement pédonculées; calice coloré, persistant, 5-fide, 2-labié, le sépale postérieur éperonné; le plus souvent 5 pétales alternes: les deux supérieurs insérés sur la gorge de l'éperon et écartés, les inférieurs ordinairement plus petits; 8 étamines inégales, libres, à anthères introrses, basifixes, ovaire libre, 3-lobé et 3-loculaire à style central, 3-fide; ovules solitaires, pendants, anatropes; 3 carpelles indéhiscents, se séparant d'une columelle courte, persistante; embryon droit, apérispermé, à cotylédons soudés, auriculés.

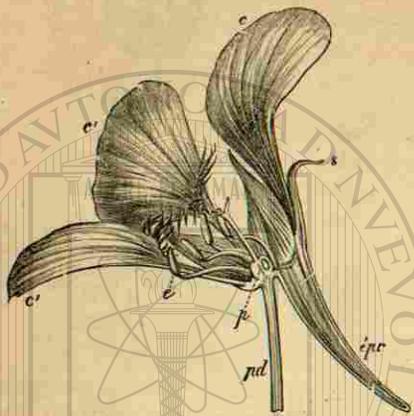


FIG. 204. — Coupe longitudinale de la fleur du *Tropaeolum majus* *.

Genre: *Tropaeolum*.

Habitat. — Usages. — Plantes de l'Amérique australe, acres, antiscorbutiques; les jeunes fruits et les fleurs en bouton des Capucines cultivées en Europe sont confits au vinaigre, comme les câpres. Les tubercules farineux du *Trop. tuberosum* sont usités comme alimentaires, au Pérou.

Balsaminées (fig. 205).

Caractères. — Plantes herbacées, succulentes, quelquefois sous-ligneuses, à feuilles opposées ou alternes, dentées, sans stipules; fleurs irrégulières, éperonnées, portées sur des pédoncules axillaires, 1-∞-flores, à pédicelles nus ou bractéolés; calice irrégulier, à 3-5 sépales caducs, le postérieur plus grand, bossu ou éperonné à sa base; 5 pétales libres, ou les latéraux soudés aux postérieurs, l'antérieur plus grand, concave; 5 étamines alterni-

* pd, pédoncule; épr, éperon; s, calice; c, c, corolle; e, étamines; p, pistil.

pétales, recouvrant l'ovaire, à filets cohérents au sommet (v. t. I, fig. 261, p. 195) et à anthères introrses, conniventes ou cohérentes; ovaire à 5 loges pluri-ou 2-3-ovulées; stigmate sessile; ovules pendants, anatropes; capsule ruptile ou drupe indéhiscente; embryon apérispermé, droit, à cotylédons plans-convexes et à radicule supérieure.

Genres: *Impatiens*, *Hydrocera*.

Habitat. — Plantes surtout des régions tempérées et chaudes de l'Asie orientale; quelques-unes du Sud de l'Afrique et de l'Amérique du Nord; la Balsamine jaune (*Imp. noli-tangere*) habite l'Europe et l'Asie centrale; la Balsamine ordinaire (*Imp. Balsamina*) est de l'Inde. Les *Hydrocera* sont de l'Asie tropicale.

Usages. — La Balsamine jaune était réputée diurétique.

Géraniacées (fig. 206).

Caractères. — Plantes herbacées ou sous-frutescentes, parfois charnues, à feuilles opposées ou alternes, simples, ordinairement palmées, quelquefois entières, rarement penninerviées, stipulées; fleurs hermaphrodites, régulières ou irrégulières, à pédoncules 1-2-pluri-flores, oppositifoliés, ou axillaires, ou alaires; 5 sépales persistants, le postérieur parfois prolongé en un éperon soudé au pédoncule; pétales 5 (rarement moins) alternes, ongiculés, égaux ou non, caducs, à préfloraison tordue; étamines: soit 10, 2-sériées, fertiles, ou les extérieures oppositipétales, parfois stériles en tout ou partie, soit 15 en 5 phalanges oppositipétales; filets membraneux, généralement soudés en bas, les intérieurs

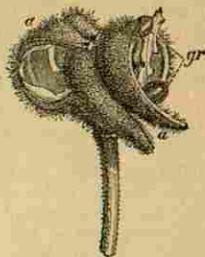


FIG. 205. — Fruit du *Balsamina hortiensis*, après la déhiscence. — a, a, valves enroulées; gr, graines



FIG. 206. — Coupe longitudinale d'une fleur de *Petargonium grandiflorum* *.

* pd, pédoncule; épr, éperon; s, calice; c, corolle.

ordinairement pourvus d'une glande à la base; anthères introrses, 2-loculaires, dorsifixes, versatiles; ovaire 5-loculaire et 5-lobé, prolongé en un bec surmonté par les styles, qui sont d'abord soudés, puis 5-fides; ovules géminés, semi-anatropes; capsule septifrage, s'ouvrant avec élasticité, en 5 coques 1-spermes et à bec spiralé; columelle centrale, formée par les placentaires persistants; embryon apérispermé, à cotylédons enroulés-flexueux.

Genres: *Monsonia*, *Geranium*, *Erodium*, *Pelargonium*.

Habitat. — Plantes des régions tempérées extra-tropicales et tropicales, des deux Continents; les *Monsonia* sont du Sud de l'Afrique et de l'Ouest de l'Asie tropicale; les *Geranium* et les *Erodium*, de l'hémisphère Nord; les *Pelargonium*, surtout du Cap.

Usages. — Les Géraniacées sont généralement astringentes. Les *Ger. Robertianum* et *sanguineum*, indigènes, sont astringents et un peu stimulants; le *G. pratense* est réputé vulnérable; le *G. maculatum*, de l'Amérique-Sud, et les *G. nodosum* et *striatum* sont toniques; l'*Erodium moschatum* est supposé stimulant; plusieurs *Pelargonium* sont cultivés, comme plantes d'ornement ou pour leur odeur suave (*Pel. roseum*, *capitatum*, *odoratissimum*); ces derniers fournissent une essence, qui sert à falsifier l'essence de rose; les tubercules du *P. antidysentericum* sont employés, par les Namaquois, contre la dysenterie; enfin, dans l'Afrique du Sud, on emploie, comme torches, la tige résineuse du *Monsonia spinosa*.

Mélianthées

Caractères. — Arbrisseaux à feuilles alternes, stipulées, imparipinnées, à folioles inéquilatérales, dentées, décurrentes; fleurs hermaphrodites, en grappes, les inférieures quelquefois apétales, à 4 étamines, dont 2 stériles; calice à 5 lanières: l'inférieure très-courte, gibbeuse en bas, capuchonnée en haut, les autres lancéolées, les 2 supérieures plus grandes; 5 pétales excentriques, étroits, longuement ongiculés; disque unilatéral, tapissant le fond gibbeux du calice et à nectar abondant; 4 étamines didynames, à anthères introrses; ovaire 4-lobé, 4-loculaire, à style central 4-denté; ovules 2-4 dans chaque loge, 2-sériés, ascendants ou horizontaux, anatropes; capsule papyracée, à 4 loges 1-spermes; graines sans arille, périspermées; embryon petit, vert, à cotylédons ovales-linéaires.

Genres: *Melanthus*, *Bersama*.

Habitat. — **Usages.** — Les *Bersama* sont de l'Afrique tropicale et australe; les *Melanthus* habitent le Cap. Les colons et les indigènes du Cap recherchent le nectar sucré-vineux du *Melanthus major*; celui du *M. minor* est moins estimé.

POLYPÉTALES PÉRIGYNES

A PLACENTATION CENTRALE OU PARIÉTALE

Placentation	embryon	perispermées	graines	flours	hermaphrodites	Classes
centrale; embryon ordinairement	perispermées; embryon	perispermées; embryon	pariétale; graines	ordinairement unisexuées; étamines...	hermaphrodites; fleurs.	oppositipétales.....
périphérique; étamines, ...						alternipétales.....
entourant un périsperme	perispermées; embryon	perispermées; embryon	pariétale; graines	ordinairement unisexuées; étamines...	hermaphrodites; fleurs.	farineux; étamines et pétales indéfinis, ...
talaux indéfinis, ...						unisexuées.....
droit, inclus dans un périsperme charnu; fleurs...	perispermées; embryon	perispermées; embryon	pariétale; graines	ordinairement unisexuées; étamines...	hermaphrodites; fleurs.	diplostémonées ou polystémonées
isostémonées; étamines...						libres ou soudées; ovules pendants; placenta sur le milieu des valves; des stipules et des vrilles.
ascendants; calice et corolle tombants; capsule 3-valve, loculicidé.	perispermées; embryon	perispermées; embryon	pariétale; graines	ordinairement unisexuées; étamines...	hermaphrodites; fleurs.	ordinairement soudées; ovules pendants; placenta sur le milieu des valves; des stipules et des vrilles.
libres; ovules						ascendants; calice et corolle tombants; capsule 3-valve, loculicidé.
horizontaux; calice et corolle marcescents; baie	perispermées; embryon	perispermées; embryon	pariétale; graines	ordinairement unisexuées; étamines...	hermaphrodites; fleurs.	horizontaux; calice et corolle marcescents; baie
2 1/2 ou 5, libres ou monadelphes; pépoude; des vrilles; pas de stipules.						horizontaux; calice et corolle marcescents; baie
diplostémonées, monadelphes; anthères 1-loculaires; ovaire supère; style et stigmate simples; capsule 3-valve, ...	perispermées; embryon	perispermées; embryon	pariétale; graines	ordinairement unisexuées; étamines...	hermaphrodites; fleurs.	nombreuses, libres ou monadelphes; capsule loculicidé; pas de vrilles; des stipules, ...
polystémonées; étamines libres; anthères 2-loculaires; style simple, à stigmates rayonnés; baie ombilicquée.						2 1/2 ou 5, libres ou monadelphes; pépoude; des vrilles; pas de stipules.
ascendants; calice et corolle tombants; capsule 3-valve, loculicidé.	perispermées; embryon	perispermées; embryon	pariétale; graines	ordinairement unisexuées; étamines...	hermaphrodites; fleurs.	ascendants; calice et corolle tombants; capsule 3-valve, loculicidé.
libres; ovules						polystémonées; étamines libres; anthères 2-loculaires; style simple, à stigmates rayonnés; baie ombilicquée.

Caractères. — Plantes herbacées, annuelles ou vivaces, souvent sous-frutescentes ou frutescentes, à feuilles alternes ou opposées, entières, quelquefois stipulées; fleurs hermaphrodites, régulières, axillaires; calice 2-phylle ou monosépale, à 2-3-4-5 divisions; 5-4-3 pétales distincts, ou cohérents par la base, fugaces; 1-∞

ordinairement pourvus d'une glande à la base; anthères introrses, 2-loculaires, dorsifixes, versatiles; ovaire 5-loculaire et 5-lobé, prolongé en un bec surmonté par les styles, qui sont d'abord soudés, puis 5-fides; ovules géminés, semi-anatropes; capsule septifrage, s'ouvrant avec élasticité, en 5 coques 1-spermes et à bec spiralé; columelle centrale, formée par les placentaires persistants; embryon apérispermé, à cotylédons enroulés-flexueux.

Genres: *Monsonia*, *Geranium*, *Erodium*, *Pelargonium*.

Habitat. — Plantes des régions tempérées extra-tropicales et tropicales, des deux Continents; les *Monsonia* sont du Sud de l'Afrique et de l'Ouest de l'Asie tropicale; les *Geranium* et les *Erodium*, de l'hémisphère Nord; les *Pelargonium*, surtout du Cap.

Usages. — Les Géraniacées sont généralement astringentes. Les *Ger. Robertianum* et *sanguineum*, indigènes, sont astringents et un peu stimulants; le *G. pratense* est réputé vulnérable; le *G. maculatum*, de l'Amérique-Sud, et les *G. nodosum* et *striatum* sont toniques; l'*Erodium moschatum* est supposé stimulant; plusieurs *Pelargonium* sont cultivés, comme plantes d'ornement ou pour leur odeur suave (*Pel. roseum*, *capitatum*, *odoratissimum*); ces derniers fournissent une essence, qui sert à falsifier l'essence de rose; les tubercules du *P. antidysentericum* sont employés, par les Namaquois, contre la dysenterie; enfin, dans l'Afrique du Sud, on emploie, comme torches, la tige résineuse du *Monsonia spinosa*.

Mélianthées

Caractères. — Arbrisseaux à feuilles alternes, stipulées, imparipinnées, à folioles inéquilatérales, dentées, décurrentes; fleurs hermaphrodites, en grappes, les inférieures quelquefois apétales, à 4 étamines, dont 2 stériles; calice à 5 lanières: l'inférieure très-courte, gibbeuse en bas, capuchonnée en haut, les autres lancéolées, les 2 supérieures plus grandes; 5 pétales excentriques, étroits, longuement ongiculés; disque unilatéral, tapissant le fond gibbeux du calice et à nectar abondant; 4 étamines didynames, à anthères introrses; ovaire 4-lobé, 4-loculaire, à style central 4-denté; ovules 2-4 dans chaque loge, 2-sériés, ascendants ou horizontaux, anatropes; capsule papyracée, à 4 loges 1-spermes; graines sans arille, périspermées; embryon petit, vert, à cotylédons ovales-linéaires.

Genres: *Melanthus*, *Bersama*.

Habitat. — **Usages.** — Les *Bersama* sont de l'Afrique tropicale et australe; les *Melanthus* habitent le Cap. Les colons et les indigènes du Cap recherchent le nectar sucré-vineux du *Melanthus major*; celui du *M. minor* est moins estimé.

POLYPÉTALES PÉRIGYNES

A PLACENTATION CENTRALE OU PARIÉTALE

Placentation	centrale; embryon ordinairement périspermé; étamines,	oppositipétales.	PORTULACÉES.	
			alternipétales.	PARONYQUIÉES.
pariétale; graines	entourant un périsperme; périspermées; embryon	farineux; étamines et pétales indéfinis,	MÉSÉMBRANTHÉMÉES.	
			unisexuées.	PAPAVACÉS
apécispermées; fleurs	droit, inclus dans un périsperme charnu; fleurs.	diplostémonées ou polystémonées	hermaphrodites; étamines libres ou soudées; ovules pendants; placentas sur le milieu des valves; des stipules et des vrilles.	LOASÉES
			isostémonées; étamines.	ordinairement soudées; ovules pendants; placentas sur le milieu des valves; des stipules et des vrilles.
apécispermées; fleurs	ascendants; calice et corolle tombants; capsule 3-valve, loculicidé.	libres; ovules	ascendants; calice et corolle tombants; capsule 3-valve, loculicidé.	TURNÉRACÉES.
			horizontaux; calice et corolle marcescents; baie	GROSSULARIÉES
apécispermées; fleurs	ordinairement unisexuées; étamines.	2 1/2 ou 5, libres ou monadelphes; pépoude; des vrilles; pas de stipules.	nombreuses, libres ou monadelphes; capsule loculicidé; pas de vrilles; des stipules.	CUCURBITACÉES
			diplostémonées, monadelphes; anthères 1-loculaires; ovaire supère; style et stigmate simples; capsule 3-valve.	BÉGONIACÉES
apécispermées; fleurs	hermaphrodites; fleurs.	polystémonées; étamines libres; anthères 2-loculaires; style simple, à stigmates rayonnés; baie ombilicquée.	MONINOÉES.	
			CACRÉES.	

Caractères. — Plantes herbacées, annuelles ou vivaces, souvent sous-frutescentes ou frutescentes, à feuilles alternes ou opposées, entières, quelquefois stipulées; fleurs hermaphrodites, régulières, axillaires; calice 2-phylle ou monosépale, à 2-3-4-5 divisions; 5-4-3 pétales distincts, ou cohérents par la base, fugaces; 1-∞

étamines, libres ou soudées par groupes; anthères introrsées, 2-loculaires; ovaire 1-5-loculaire, à ovules semi-anatropes, souvent insérés sur un placentaire central; style à 2-8 branches; capsule ordinairement déhiscente; graines réniformes; embryon périphérique, arqué ou annulaire, entourant un albumen farineux.

Les Portulacées se divisent en 3 tribus :

Plantes herbacées ou frutescentes	ovules; calice 4-5-fide ou 4-5-partit; pas de corolle; étamines insérées sur le calice, ovaire 2-5-loculaire. Genres: <i>Aizoon</i> , <i>Galenia</i> , <i>Plinthus</i> , etc.	AIZOÏDÉES.
Plantes charnues, glabres	sans poils; calice 2-phylle, 2-partit, ou 2-3-fide; 5-4-3; pétales ordinairement distincts; étamines insérées à la base des pétales; ovaire 4-loculaire. Genres: <i>Talinum</i> , <i>Calandrinia</i> , <i>Claytonia</i> , etc.	CALANDRINIÉES.
	à 4-6 pétales épigynes; étamines insérées à la base ou à la gorge du calice; ovaire 1-5-loculaire; capsule à déhiscence circulaire. Genres: <i>Portulaca</i> , <i>Sesuvium</i> .	SÉSUVIÉES.

A la suite de ces tribus, Le Maout et Decaisne mettent, comme tribu voisine, celle des MOLLUGINÉES, que Bentham et Hooker placent dans les FICOÏDÉES.

Molluginées. — Plantes herbacées ou sous-ligneuses; glabres ou à poils étoilés; feuilles opposées, alternes ou fasciculées, souvent stipulées; calice profondément 5-partit, persistant; pétales nuls ou très nombreux, liguliformes; étamines hypogynes ou pérygynes, distinctes, ou agrégées en phalanges; ovaire libre, 2-3-5-loculaire, à ovules ordinairement nombreux; capsule anguleuse ou comprimée, à valves loculicéides; graines des Portulacées.

Genres: *Orygia*, *Mollugo*, *Pharnaceum*, *Acrosanthes*, etc.

Habitat. — Les Portulacées habitent surtout les régions sub-tropicales de l'hémisphère Sud, mais ne sont bannies d'aucun climat. Les Aizoïdées sont de l'Afrique australe, quelques-unes de l'Arabie Pétrée; très peu vivent dans la région méditerranéenne. Les Sésuviées sont plus dispersées; il en existe un petit nombre dans l'Asie tempérée et l'Europe; aucune n'a été trouvée, en Amérique, au-dessus du Cancer. Les Calandrinées sont généralement extra-tropicales; elles occupent surtout l'hémisphère Nord, dont quelques-unes habitent les régions froides. Les Molluginées sont principalement des régions tropicales ou sub-tropicales.

Usages. — Plantes en général mucilagineuses, parfois amères et astringentes. Le Pourpier (*Portulaca oleracea*) est réputé antiscorbutique et sa graine est, dit-on, emménagogue; on le mange en salade; les *Sesuvium portulacastrum* et *repens*, de l'Asie tropicale, et plusieurs Calandrinées sont comestibles. Il en est de même de la racine du *Claytonia tuberosa*, de la Sibérie orientale; les *Talinum* et *Pharnaceum* sont des herbes amères-astringentes; divers *Aizoon* fournissent beaucoup de soude.

Paronyquiées.

Caractères. — Plantes herbacées ou sous-ligneuses, à rameaux nombreux, couchés, à feuilles opposées, petites, entières, avec des stipules scarieuses; fleurs petites, blanchâtres ou verdâtres, solitaires ou en cymes, pourvues souvent de bractées scarieuses; 5-4 sépales; 5-4 pétales alternes, squamiformes, insérés sur le calice; en général 5-4 étamines oppositisépales, insérés sur le calice, distinctes, à anthères introrsées; ovaire 1-loculaire, ordinairement à 1 ovule basilaire dressé, ou pendant du sommet d'un funicule basilaire; style fréquemment 2-fide ou 2-partit; fruit presque membraneux, 1-sperme; albumen farineux et embryon périphérique.

Genres: *Herniaria*, *Illecebrum*, *Paronychia*, *Scleranthus*, etc., etc.

Le Maout et Decaisne ajoutent à cette famille, comme tribu voisine, le groupe des TÉLÉPHIÉES, dont le type (*Telephium*) est placé dans les MOLLUGINÉES, par Bentham et Hooker.

Voici les caractères des végétaux de ce groupe :

Calice, étamines, placentation, ovules et graines, comme dans les Paronyquiées; style 3-partit, ou 3 stigmates recourbés; utricule 1-sperme, indéhiscence, inclus dans le calice (*Corrigiola*), ou capsule 3-valve, multisémée (*Telephium*); feuilles alternes, glauques, stipulées; fleurs en grappes ou en cymes terminales.

Genres: *Corrigiola*, *Telephium*.

Habitat. — Usages. — Les Paronyquiées vivent dans les régions tempérées du Nord. L'Herniote ou Turquette (*Herniaria glabra*), indigène, était réputée diurétique et vulnéraire; la Cochenille de Pologne vit sur la Gnavelle vivace (*Scleranthus perennis*).

Papayacées.

Caractères. — Arbres à tige non rameuse, terminée par un bouquet de feuilles palmées, longuement pétiolées, sans stipules; fleurs monoïques ou dioïques, en grappes; les mâles, à calice 5-denté; corolle gamopétale, tubuleuse, régulière, à 5-lobes réfléchis; 10 étamines insérées sur la corolle, alternativement grandes et petites, à filets monadelphes à la base et à anthères introrsées, 2-loculaires, adnées à la face interne des filets; les femelles à calice 5-denté; corolle à 5 pétales linéaires, distincts; ovaire libre, globuleux, 1-loculaire, à 5 placentas pariétaux, plus ou moins saillants; ovules anatropes, nombreux; style court; 5 stigmates linéaires ou élargis; fruit charnu; enry) axile, dans un périsperme charnu.

Genres : *Carica*, *Vasconcellea*, *Jacaratia*.

Habitat. — Arbres de l'Amérique tropicale et de l'Inde.

Usages. — Le Papayer commun (*Car. Papaya*), originaire de l'Amérique tropicale, fournit un fruit à pulpe succulente, douceâtre; ce fruit est confit au sucre ou au vinaigre. Le suc laiteux de l'arbre renferme beaucoup d'albumine et de fibrine et possède la propriété d'attendrir rapidement la chair des animaux vieux ou récemment tués. Ses feuilles ont la même propriété; les graines sont vermifuges.

Mésembrianthémées ou Ficoïdées.

Caractères. — Tige sous-ligneuse, rarement charnue; feuilles opposées ou alternes, charnues, sans stipules; fleurs hermaphrodites, régulières; calice supère, 5-(rarement 2-8-) partit, à lanières herbacées; pétales linéaires, ordinairement multisériés, insérés sur le calice; étamines ∞ , multisériés, à filets libres ou soudés par la base; anthères introrses, versatiles; 4-20 carpelles cohérents en un ovaire infère, 4-20-loculaire, mais à suture ventrale libre, supère; ovules plurisériés dans chaque loge, sur un placenta linéaire, pariétal; 4-20 stigmates en forme de crête; capsule d'abord charnue, puis sèche; périsperme farineux; embryon périphérique, dorsal.

Genre : *Mesembrianthemum*.

Habitat. — **Usages.** — Plantes surtout du Cap; quelques-unes pourtant sont disséminées dans la zone méditerranéenne, l'Amérique et l'Australie.

Les fruits du *M. adule* sont sucrés et comestibles; les feuilles du *M. geniculiformum* sont mangées comme légumes et ses graines fournissent de la farine; le suc de plusieurs Ficoïdes, des Canaries, est réputé diurétique et leurs feuilles fournissent de la soude; le suc du *M. acinaciforme*, du Cap, est antidysentérique et celui du *M. tortuosum* est employé comme narcotique. On prépare du carmin, en Orient, avec les capsules du *M. Tripolium*. Enfin, la matière gommeuse, incolore, contenue dans les vésicules de la Glaciale (*M. crystallinum*) est réputée fébrifuge.

Passiflorées.

Caractères. — Plantes herbacées ou ligneuses, ordinairement grimpances, rarement arborescentes, à feuilles alternes, soit simples, entières, ou lobées, ou palmées, soit composées, imparipinnées, ordinairement stipulées, pourvues de vrilles axillaires; fleurs le plus souvent hermaphrodites, régulières, portées sur des pédoncules 1-flores, articulés et pourvus d'un involucre 3-phylle ou 3-partit; périanthe pétaloïde, monophylle, urcéolé ou tubuleux, à limbe 4-5-partit ou 8-10-partit et 2-sérié, à gorge souvent munie de filaments subulés; étamines ordinairement isostémones et opposées aux divisions du périanthe, insérés, soit au fond

du périanthe, soit à la base et au sommet d'un gynophore cylindrique; filets libres ou monadelphes; anthères introrses, généralement versatiles; ovaire ordinairement stipté, 1-loculaire, à ovules nombreux, anatropes, 1-2-sériés, 3-5 placentas pariétaux; 3-5 styles étalés, cohérents à la base; stigmates claviformes ou peltés; baie indéhiscence, ou capsule à 3-5 valves loculicides; graines à funicule dilaté en un arille cupuliforme ou sacciforme, pulpeux; embryon axile, droit, dans un périsperme charnu.

Genres : *Passiflora*, *Murucuja*, *Tacsonia*, etc.

Habitat. — **Usages.** — Plantes tropicales, surtout américaines, rares en Asie, en Australie et en Afrique. Cette dernière contrée produit les *Smeathmannia*, arbustes sans vrilles. L'arille pulpeux des *Passiflora* et *Tacsonia* sert, en Amérique, à préparer des boissons rafraîchissantes; les fleurs et les fruits du *Pass. rubra* sont réputés narcotiques, aux Antilles; la racine du *Pass. quadrangularis* est un poison narcotique.

Turnéracées

Caractères. — Herbes, sous-arbrisseaux ou arbrisseaux de l'Amérique, à poils ordinairement simples; feuilles alternes, simples, ordinairement entières, sans stipules, souvent 2-glanduleuses à la base; fleurs hermaphrodites, régulières, à calice coloré, 5-fide, imbriqué, tombant; 5 pétales alternes, brièvement ongiculés, à préfloraison torquée, tombants; 5 étamines oppositi-sépales, à filets libres et à anthères introrses; ovaire libre, 1-loculaire, à 3 placentas pariétaux; ovules nombreux, ascendants; 3 styles; 3-6 stigmates; capsule loculicide; graines strophilées; embryon droit, dans un périsperme charnu.

Genre : *Turnera*.

Usages. — Plantes astringentes et un peu aromatiques.

Loasées

Caractères. — Herbes dressées grimpances, ordinairement couvertes de poils brûlants, souvent crochus; feuilles opposées ou alternes, généralement palmatilobées, sans stipules; fleurs hermaphrodites, régulières; calice à 4-5 lobes imbriqués ou valvaires, fréquemment 3-nerviés; pétales caducs, souvent 8-10, dont 4-5 extérieurs, alternes, 4-5 intérieurs, opposés, ordinairement squamiformes, à dos nu ou aristé et à préfloraison valvaire ou imbriquée; étamines plus nombreuses que les pétales, rarement toutes fertiles, les extérieures généralement fertiles et réunies en phalanges, les intérieures stériles; anthères introrses, dorsifixes; ovaire infère, 1-loculaire, à 3-5-4 placentas pariétaux; ovules pendants, anatropes;

style simple; stigmate indivis ou 3-4-fide; capsule tordue ou cylindrique, entourée par la cupule réceptaculaire, à déhiscence loculicide; embryon droit, dans l'axe d'un péricarpe charnu.

Genres : *Mentzelia*, *Bartonia*, *Loasa*, etc.

Habitat. — Usages. — Sauf le genre *Fissentia*, qui est africain, les Loasées sont toutes américaines et croissent, en général, sur le versant de la Cordillère qui regarde le Pacifique. Le *Mentzelia hispida* est un purgatif violent.

Grossulariées ou Ribésiées (fig. 207, 208)

Caractères. — Arbrisseaux, à feuilles alternes, simples, palmatinerviées, sans stipules, et dont le coussinet est parfois aiguillonné; fleurs axillaires, généralement en grappes; calice gamosépale, à 5 divisions étalées ou réfléchies, souvent pétaloïdes; 5 pétales peu apparents; 5 étamines alternipétales, anathères introrses; ovaire infère, uniloculaire; ovules nombreux, anatropes, sur 2 (rarement 3 ou 4) trophospermes pariétaux; 2 (rarement 3 ou 4) styles plus au moins soudés; stigmates courts, obtus, distincts; baie globuleuse (fig. 208), ombiliquée, polysperme, à graines anguleuses; embryon

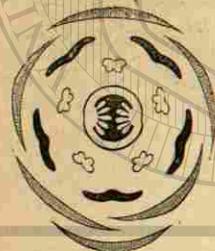


FIG. 207. — Diagramme d'une fleur de Grossellier.



FIG. 208. — Baie du *Ribes rubrum*, coupée longitudinalement.

très petit, droit, situé à la base d'un péricarpe corné. La pulpe du fruit, vulgairement appelé *Groseille*, est fournie par une prolifération des cellules extérieures du testa, constitution assez rare, d'ailleurs, mais qui se retrouve dans les fruits de l'*Opuntia vulgaris* (Cactées). Cette pulpe contient du sucre, de

la pectine, une matière gommeuse, de l'acide citrique et de l'acide malique.

Cette famille ne comprend que le genre *Ribes* L., dont 3 espèces sont cultivées pour leurs fruits. Voici leurs caractères :

Grossellier rouge (*R. rubrum* L.) : Arbuste sans aiguillons, à fleurs en grappes; calice presque plan; anathères didymes; ovaire infère, à style bifide; baies globuleuses, rouges ou blanchâtres, finement nerviées; on en prépare un sirop et une gelée.

Grossellier noir ou Cassis (*R. nigrum* L.) : pas d'aiguillons; fleurs en grappes; calice campanulé; anathères cordiformes; ovaire semi-infère, à style simple;

baies noir foncé, ternes, contenant un principe résineux, aromatique. On en prépare un ratafia nommé *Cassis*; ces baies sont un peu excitantes.

Grossellier à maquereau (*R. uva-crispa* L.) : des aiguillons; fleurs solitaires ou géminées; calice campanulé; anathères cordiformes; ovaire infère; style bipartit; baie grosse comme une cerise, blanchâtre, verte, rouge ou violacée, nue ou velue. Cette baie est rafraîchissante; on en fait un *Vin de Groseille*.

Habitat. — Les Ribésiées croissent dans les régions tempérées et froides de l'hémisphère Nord, surtout en Amérique; elles sont rares dans l'Amérique du Sud et nulles en Afrique.

Cactées (fig. 209)

Caractères. — Arbrisseaux charnus, à tige rameuse ou simple et chargée de mamelons tuberculeux, cylindrique, ou anguleuse, ou plane, ou ailée, allongée ou globuleuse; feuilles nulles, remplacées par un coussinet, ou petites et caduques, parfois normales (*Pereskia*); bourgeons solitaires, ou géminés au-dessus du coussinet, ou axillaires: le supérieur se développant en fleurs ou en rameaux; l'inférieur avorté, cotonneux ou muni d'épines fasciculées. Fleurs hermaphrodites, solitaires, à calice ordinairement pétaloïde; pétales 2-pluri-sériés, distincts, rotacés (*Opuntia*) ou dressés et cohérents par la base en un tube allongé (*Mamillaria*, *Echinocactus*, etc.); étamines nombreuses, multisériées, insérées sur la corolle, à filets filiformes et à anathères introrses, 2-loculaires; ovaire



FIG. 209. — *Echinocactus Ottonis*.

infère, 1-loculaire, à placentas pariétaux, 2-lamellés; style simple; stigmates en nombre égal à celui des placentas; baie lisse, soyeuse, ou épineuse, ombiliquée, parfois prolifère, à placentas pulpeux; graines apérispermées, à testa fovéolé, noir, luisant; embryon droit ou courbe.

Genres : *Mamillaria*, *Melocactus*, *Cereus*, *Epiphyllum*, *Opuntia*, *Rhipsalis*, *Pereskia*, etc.

Habitat. — Usages. — Plantes américaines (sauf un *Rhapisalis* trouvé sur la côte occidentale d'Afrique), vivant entre le 49° degré de latitude Nord et le 30° degré de latitude Sud, surtout abondantes au Texas, au Mexique, en Californie. Le *Cereus giganteus*, de la Sonora, peut atteindre vingt mètres de hauteur. On mange, dans les parties les plus chaudes de la zone méditerranéenne, les fruits de *Opuntia vulgaris* (originaires du Mexique), sous les noms de *Figue d'Inde* ou de *Figue de Barbarie*. La Cochenille vit sur cette plante ou sur quelques espèces voisines. Les *Cactus* fournissent abondamment une gomme, dite de *Nopal*, assez analogue à la gomme de Bassora.

Moringées

Arbres inermes, originaires de l'Asie tropicale, et que l'on a introduits en Afrique et en Amérique; feuilles bi-tri-pinnées, avec impaire, à folioles et stipules caduques; fleurs hermaphrodites, régulières, en grappes paniculées; calice 5-partit, à lanières oblongues sub-égales, à préfloraison imbriquée; 5 pétales périgynes, linéaires-oblongs, les deux postérieurs plus longs, ascendants, à préfloraison imbriquée; 8-10 étamines insérées sur un disque cupuliforme, tapissant la base du calice; filets d'abord libres, aplatis, puis connivents et soudés au-dessus de leur milieu, en un tube ouvert en avant, enfin distincts vers leur sommet, inégaux, les postérieurs plus longs, tantôt tous fertiles, tantôt alternativement fertiles et stériles (les stériles opposés aux divisions calicinales); anthères introrses, 1-loculaires, dorsifixes; ovaire pédicellé, 1-loculaire, portant 3 placentas pariétaux, nerviformes; ovules nombreux, anatropes, pendants; style terminal, épaissi au sommet; capsule siliquiforme, à 3 ou plusieurs angles, toruleuse, à déhiscence loculicide; graines unisériées, ovoïdes-trigones, aptères ou ailées; embryon droit, apérispermé; cotylédons plans-convexes.

Genre: *Moringa*.

Endlicher avait fait de ce genre une famille, qu'il avait mise à la suite des Papilionacées. Ach. Richard le plaça dans la tribu des Cassiées. Brongniart, et, après lui, Duchartre le joignent, avec doute, à la classe des Légumineuses, à la suite des Mimosées. Toutefois, le genre *Moringa* s'éloigne beaucoup des Légumineuses, par ses caractères, et c'est avec raison que la plupart des botanistes en font une famille, qu'ils mettent au voisinage des Passiflorées, dans le groupe des Polypétales périgynes à placentation pariétale.

Dans un mémoire intitulé: *Remarques sur le genre Moringa* (*Remarks on the genus Moringa*), Dalzell fait observer combien la capsule mûre et la graine de *Moringa* ressemblent au fruit et à la graine des Bignoniacées. C'est donc auprès de cette dernière famille, qu'il faudrait peut-être placer les plantes du genre *Moringa*. Decaisne et Le Maout trouvent que ces plantes se rapprochent

beaucoup des Capparidées, par leur corolle polypétale périgyne, à préfloraison imbriquée, leurs étamines plus nombreuses que les pétales, leur ovaire stipité, uniloculaire, à placentation pariétale, leurs capsules siliquiformes, leur embryon apérispermé, leurs feuilles alternes, à stipules caduques, enfin par la saveur acre de la racine, des feuilles et de l'écorce, qui s'observe dans les deux familles.

Habitat. — Usages. — Les *Moringa* habitent l'Asie tropicale et l'Arabie. Les graines du *M. aptera* fournissent l'*huile de Ben*, jadis employée en horlogerie, maintenant usitée pour l'extraction des principes odoriférants des fleurs à odeur fagace (Jasmin, Tubéreuse, etc.). La racine du *M. pterygosperma* est employée contre la paralysie et les fièvres intermittentes.

Cucurbitacées

Caractères. — Cette famille a été mise, par beaucoup d'auteurs, dans la division des Dicotylédones diclines, à côté des Euphorbiacées.

Plantes herbacées, annuelles ou vivaces, ou sous-arbrisseaux sarmenteux, à tiges rampantes, généralement garnies de vrilles; feuilles alternes, simples, plus ou moins lobées, souvent palmées, sans stipules; fleurs généralement unisexuées, monoïques, rarement dioïques, ou hermaphrodites, disposées en une cyme plus ou moins axillaire. *Fleurs mâles* en fascicules ou en grappes: calice gamosépale, à 5 lobes imbriqués; corolle régulière, à 5 pétales libres ou soudés; étamines, à anthères extrorses, généralement flexueuses (fig. 210), et contournées en S renversé; deux de ces anthères (A) sont biloculaires et considérées souvent comme formées chacune par deux étamines [soit 4 étamines], la 3 (B) est uniloculaire [soit

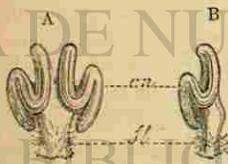


FIG. 210. — Étamines du *Bryonia dioica*, vues de face et de côté.

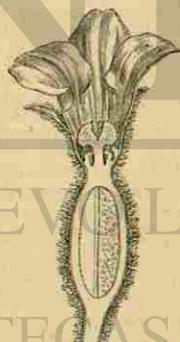


FIG. 211. — Coupe longitudinale d'une fleur femelle du Melon.

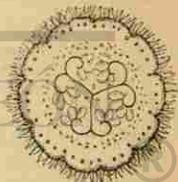


FIG. 212. — Coupe transversale de l'ovaire du Melon.

1 étamine]; aussi la plupart des botanistes pensent-ils que les Cucurbitacées ont 5 étamines; ovaire remplacé par un nectaire glanduleux. *Fleurs femelles* (fig. 211) souvent solitaires,

présentant parfois des rudiments d'étamines rarement pollinifères; ovaire infère, ordinairement à 3 loges (fig. 212), subdivisées par l'introflexion des cloisons, qui portent les ovules vers la paroi opposée; ovules nombreux, anatropes, pendants ou horizontaux, rarement solitaires; 3 styles plus ou moins connés; stigmates épais, lobés ou frangés; fruit: péponide, rarement uniloculaire et monosperme; graines nombreuses, comprimées, attachées aux trophospermes, qui deviennent pariétaux; embryon huileux, apérispermé, droit.

Bentham et Hooker divisent les Cucurbitacées en 3 sections et 7 tribus.

Ovules	horizontaux: 3 étamines (rarement 2-5) libres ou connées; loges anthériques droites, courbes ou flexueuses; ovaire à 3 (rarement 2-5) placentas. Genres: <i>Lagenaria</i> , <i>Luffa</i> , <i>Benincasa</i> , <i>Cucumis</i> , <i>Momordica</i> , <i>Ecballium</i> , <i>Cucurbita</i> , <i>Bryonia</i> , etc.	CUCURBITINÉES.
	dressés ou ascendants: 3, à filets libres et à loges flexueuses; ovaire 3-4-loculaire, à loges 1-3-ovulées. Genres: <i>Abobra</i> , <i>Trianosperma</i> , etc.	ABOBRIÉES.
étamines.	3, à loges flexueuses, ou 1, à loge horizontale; ovaire à 1-4 loges ou 2-∞ logettes; baie le plus souvent ruptile. Genres: <i>Elatium</i> , <i>Cyclanthera</i> , etc.	ELATÉRIÉES.
	ordinairement connés; ovaire 1-loculaire, 1-ovulé. Genres: <i>Sicyos</i> , <i>Sechium</i> , etc.	SICYOÏDÉES.
pendants: étamines.	3-5, à filets libres ou connés; anthères 1-loculaires; ovaire 3-loculaire; loges à 1-2 ovules pendants. Genres: <i>Gynostemma</i> , <i>Schizopepon</i> , etc.	GYNOSTEMMÉES.
	1-loculaire, à 2-3 ovules pendants. Genres: <i>Gomphogyne</i> , <i>Actinostemma</i> , etc.	GOMPHOGYNÉES.
5, à filets libres; anthères	à 3 placentas épais; ovules ordinairement nombreux; semences ailées. Genres: <i>Zanonia</i> , <i>Alsomitra</i> , etc.	ZANONIÉES.
	2-loculaires, ovaire 3-loculaire, à placentation axile; fruit indéhiscent; semences orbiculaires, portées sur une colonne centrale, libre. Genres: <i>Fevillea</i> , etc.	FÉVILLÉES OU NHANDIROBÉES.

Habitat. — Plantes des régions tropicales et subtropicales, rares dans les pays tempérés, nulles dans les pays froids.

Usages. — La racine ou le fruit de beaucoup d'espèces sont des purgatifs d'énergie variable; tels sont: la Bryone (*Bryonia dioica*), dont la racine contient un suc laiteux, âcre, très-drastringe; la Coloquinte (*Citrullus Colocynthis*), dont le fruit a une pulpe spongieuse, d'une amertume excessive, et qui purge si violemment; le Concombre sauvage (*Ecballium agreste*), dont le fruit fournit un extrait purgatif usité en Angleterre; le fruit des *Luffa*, qui, comestible avant sa maturité, purge violemment quand il est mûr. Il en est de

même des fruits du *Trichosanthes anguina*, de Chine, et de ceux des *Momordica* d'Amérique. La baie du *Mom. Balsamina* et les feuilles du *Mom. Charantia*, de l'Asie tropicale, sont réputées vulnérables. La pulpe des fruits contient souvent une abondante proportion de sucre, qui les rend comestibles; tels sont: les variétés de la Courge (*Cucurbita*), le Concombre (*Cucumis sativus*), le Melon (*Cuc. Melo*), la Pastèque (*Citrullus vulgaris*). Les jeunes Concombres sont confits au vinaigre, sous le nom de *Cornichons*. Toutes ces espèces ont des graines oléagineuses. Les graines du *Telfairia pedata* fournissent une huile alimentaire; l'huile retirée des semences de *Nhandirobe* (*Fevillea cordifolia*) est, au contraire, purgative.

Bégoniacées.

Caractères. — Herbes à racines fibreuses ou à rhizome charnu, ou bien sous-arbrisseaux ou arbrisseaux, à rameaux articulés-nouveaux; feuilles alternes, quelquefois distiques, simples, palmi-ou pelti-ou penni-nerviées, ordinairement inéquilatérales, cordiformes, denticulées, quelquefois découpées, stipulées, souvent pourvues de poils épars. Fleurs monoïques, en cymes, les mâles au centre, les femelles à la circonférence; fleurs mâles: périanthe pétaloïde, à 4 folioles 2-sériées, opposées 2 à 2; étamines nombreuses, à filets libres ou soudés et à anthères extrorsées, à 2 loges adnées au connectif; fleurs femelles: périanthe à 2 folioles opposées, ou 3-4, ou 5, ou 6-8; ovaire infère, rarement 1-loculaire, ordinairement à 3 loges ailées sur le dos, multi-ovulées, à placentation axile; ovules anatropes; ordinairement 3 styles courts, épais, 2-fides ou pluri-partits; fruit rarement baie (*Meziera*), ordinairement capsule 3-loculaire (rarement 1-2-4-5-loculaire), à valves loculicides, soudées par leur base et leur sommet; graines minimes, à testa réticulé-fovéolé; embryon droit, axile, souvent apérispermé.

Genres: *Begonia*, *Casparya*, *Meziera*.

Habitat. — Plantes surtout intertropicales, rares en Afrique, surtout américaines ou asiatiques, nulles (?) en Australie. Le *Begonia discolor*, du Nord de la Chine, résiste à nos hivers.

Usages. — Les Bégoniacées contiennent de l'acide oxalique et quelquefois des matières astringentes et drastiques; quelques espèces d'Asie et d'Amérique sont dites rafraîchissantes et antiscorbutiques; les *Beg. tuberosa* et *matabarica* sont alimentaires; on emploie comme astringente, au Pérou, la racine des *B. tomentosa* et *grandiflora*; celle de certains *Begonia* du Mexique est purgative. Les *B. incarnata*, *semperlorens*, *Rex*, *zebrina*, etc., sont des plantes de serre ornementales.

Le genre unique *Stachhousia* comprend vingt espèces, toutes australiennes, sauf deux, l'une des Philippines, l'autre de la Nouvelle-Zélande.

Empétrées.

Caractères. — Arbrisseaux éricoïdes, très-rameux, à feuilles alternes, coriaces, simples, non stipulées; fleurs petites, ordinairement dioïques, sessiles, solitaires ou agrégées, nues ou bractéolées; calice à 2-3 folioles imbriquées; 2-3 pétales alternes, brièvement onguculés, marcescents; 2-3 étamines alternes, insérées avec les pétales, à filets libres, persistants, et à anthères extrorses; 2-3-6-9 carpelles 1-loculaires, 1-ovulés, cohérents en un ovaire porté sur un disque charnu; ovules anatropes, ascendants; style court; stigmaté lobé, rayonnant, à lobes parfois laciniés; drupe charnue, ombiliquée, à 2-3-6-9 noyaux cohérents ou distincts; graines triangulaires: embryon droit, axile, dans un albumen charnu; cotylédons courts; radicule infère.

Genres: *Empetrum*, *Corema*, *Ceratiola*, etc.

Habitat. — Plantes d'Espagne, de l'Europe centrale alpestre et boréale, de l'Amérique-Nord et des contrées magellaniques.

Usages. — Feuilles et drupes acidules; les fruits de l'*Empetrum nigrum* sont réputés antiscorbutiques et diurétiques, dans le Nord de l'Europe; leur saveur est aigre et peu agréable; au Groënland, on en prépare une liqueur spiritueuse. Au Portugal, on emploie, comme fébrifuge, la liqueur acide obtenue des drupes du *Corema*.

Staphyléacées.

Caractères. — Arbres ou arbrisseaux, à feuilles ordinairement opposées, 3-foliolées ou imparipinnées, à stipules géminées, caduques; fleurs ordinairement hermaphrodites, en grappe ou panicule; calice libre, 5-partit, à préfloraison imbriquée; 5 pétales caducs, imbriqués, alternes, insérés sur ou sous un disque hypogyne, crénelé; 5 étamines alternes, à filets libres et à anthères introrses, 2-loculaires; 2-3 carpelles plus ou moins soudés, pluri-ovulés, à ovules 1-2-sériés, horizontaux ou ascendants, anatropes; 2-3 styles, à stigmates indivis; capsule enflée, à déhiscence ventrale apiculaire, ou baie 2-3-loculaire; graines peu nombreuses, ou solitaires dans chaque loge; embryon droit, dans un périsperme charnu, mince; cotylédons épais, quelquefois verts.

Genre: *Staphylea*, etc.

Habitat. — **Usages.** — Plantes dispersées dans l'Europe tempérée, l'Amérique du Nord, le Japon, l'Himalaya. Leurs propriétés sont peu connues; la racine de l'*Euseaphis* est réputée anti-dysentérique, au Japon.

Francoacées.

Caractères. — Herbes vivaces, à feuilles lyrées-pennifides, ou palminerviées, sinuées-dentées; fleurs en grappes terminales; calice 4-partit; 4 (rarement 5) pétales onguculés, insérés à la base du calice; 8-10 étamines fertiles, alternant avec autant de stériles; filets libres; anthères introrses; ovaire libre, 4-loculaire, 4-lobé au sommet; ovules horizontaux, 2-sériés, anatropes; stigmaté sessile, à 4 lobes alternes avec les loges; capsule loculicide; embryon droit, cylindrique, dans l'axe d'un périsperme charnu.

Genres: *Francoa*, *Tetilla*.

Plantes du Chili.

Ilicinées ou Aquifoliacées.

Caractères. — Arbres ou arbrisseaux, à feuilles alternes ou opposées, simples, coriaces, sans stipules; fleurs ordinairement hermaphrodites, petites, verdâtres, solitaires ou fasciculées; calice persistant, 4-6-fide ou 4-6-partit, à lanières obtuses; corolle à 5-4-3 pétales libres, à préfloraison imbriquée; 5-4-3 étamines alternes aux pétales et souvent fixées leur base; filets courts; anthères introrses, 2-loculaires, adnées; ovaire libre, à 2-6-8 loges 1-ovulées; ovules pendants, anatropes; stigmaté lobé; drupe à 2-8-∞ noyaux; graines à hile parfois coiffé par le funicule dilaté en cupule; embryon droit, subcylindrique ou globuleux, au sommet d'un albumen charnu, copieux; radicule supère.

Genres: *Cassine*, *Ilex*, *Prinos*, etc.

Habitat. — Plantes surtout du Cap et de l'Amérique équatoriale et septentrionale, rares en Europe et en Asie.

Usages. — Les Ilicinées contiennent un principe amer (*Ilicine*), avec une résine aromatique et une matière glutineuse. A haute dose, les feuilles de l'*Ilex vomitoria*, de l'Amérique du Nord, sont vomitives; à faible dose, elles sont diurétiques et diaphorétiques; les feuilles du Houx du Paraguay (*I. Paraguayensis*), sont très-usitées en guise de thé, dans l'Amérique du Sud, sous le nom de *Maté*; l'écorce du *Prinos verticillatus*, des Etats-Unis, est tonique et antiseptique; l'écorce du Houx commun (*I. aquifolium*), des forêts montagneuses de l'Europe occidentale, fournit la *glu* et est supposée fondante; ses feuilles sont réputées fébrifuges. Beaucoup de Houx sont cultivés comme plantes d'ornement.

Cyrrillées.

Caractères. — Arbrisseaux à feuilles alternes, entières, non stipulées; fleurs en grappes; calice 5-fide ou 5-partit; 5 pétales, à préfloraison ordinairement tordue; 5-10 étamines insérées sur le réceptacle, avec les pétales; filets dilatés en bas; anthères introrses, 2-loculaires; disque nul; ovaire libre, à 2-4 loges 1-pluri-ovulées;

ovules pendants, anatropes; style court; stigmaté 2-lobé ou pelté; capsule 2-loculaire, 3-valve, 2-1-séminée, ou drupe à 4 ailes, 4-loculaire, 4-sperme; embryon droit, dans l'axe d'un péricarpe charnu; radicule supère.

Genres : *Cyrtilla*, *Cliftonia*, *Elliotia*.

Habitat. — Plantes de l'Amérique septentrionale.

Callitrichinées.

Caractères. — Herbes nageantes, molles, annuelles, à feuilles opposées, sessiles, les inférieures souvent linéaires, les supérieures émergées, 1-2-nerviées, ovales, souvent rosulées; pas de stipules; fleurs hermaphrodites ou monoïques, solitaires et sessiles à l'aisselle des feuilles; involucre diphyllé, un peu coloré; périanthe nul; étamines : 1, postérieure, rarement 2, antéro-postérieures, insérées sous l'ovaire; filet filiforme; anthère réniforme, 1-loculaire, s'ouvrant en haut par une fente arquée; ovaire à 2 carpelles 2-lobés et à 2 loges 2-ovulées; ovules courbes, pendants; 2 styles, à stigmates aigus; fruit charnu-membraneux, indéhiscent, 4-lobé, à 4 loges; embryon un peu arqué, dans l'axe d'un albumen charnu; radicule supère.

Genre : *Callitriche*!

Habitat. — Plantes des eaux stagnantes des diverses parties du globe.

Célastrinées et Hippocratéacées.

Caractères. — Arbres ou arbustes, parfois épineux, à feuilles opposées ou alternes, très-souvent coriaces, souvent simples; stipules petites, très-caduques; fleurs petites, vertes ou blanches ordinairement en cyme, le plus souvent hermaphrodites; calice à 4-5 lobes ou 4-5-partit, à lanières égales, imbriquées, persistantes; 4-5 pétales courts, imbriqués, étalés, insérés sous le bord d'un disque, qui tapisse le fond du calice; 3-5 (très-rarement 2-10) étamines insérées sous ou sur le bord, ou en dedans du bord du disque; anthères introrsées, 2-loculaires, dressées sur des filets courts; ovaire plus ou moins plongé dans le disque, à 2-3-5 (rarement 1) loges ordinairement à 2 ovules dressés (rarement 1-∞ ascendants, plus rarement 1-2 pendants), anatropes; style court; stigmaté simple, ou 2-3-5-lobé; capsule loculicide, ou fruit indéhiscent et drupacé ou samaroïde; graines ordinairement pourvues d'un arillode, parfois ailées; embryon ordinairement très-grand; cotylédons plans, foliacés; péricarpe charnu ou nul; radicule ordinairement infère.

Bentham et Hooker ajoutent, comme tribu, à cette famille, celle des Hippocratéacées.

1° CÉLASTRÉES : 4-5 (très-rarement 10) étamines insérées sur ou sous le bord du disque; filets subulés, souvent incurvés; graines péricarpiées.

Genres : *Econymus*, *Celastrus*, *Catha*, *Elaeodendron*, etc.

2° HIPPOCRATÉES : 3 (très-rarement 2-4 ou 5) étamines insérées sur la face du disque; filets plans, parfois adnés à l'ovaire; anthères extrorsées, à cause de la courbure des filets; graines apéricarpiées; feuilles ordinairement opposées

Genres : *Hippocratea*, *Salacia*.

Habitat. — Les Hippocratéacées habitent partout, sous les tropiques; les Célastrinées sont surtout de l'hémisphère austral; mais les *Econymus* vivent dans les régions tempérées de l'hémisphère Nord, et les *Celastrus*, dans les zones tropicale et sub-tropicale.

Usages. — L'écorce des *Celastrus* est généralement émétique et purgative; la racine et les feuilles des *Myginda*, de l'Amérique tropicale, sont réputées diurétiques; le Cât (*Catha edulis*), de l'Abyssinie et de l'Yémen, est cultivé pour ses feuilles, qui, mâchées, produisent une excitation analogue à celle de la *Coca* du Pérou, et qui sont vantées par les Arabes, comme un prophylactique contre la peste.

Rhamnées (fig. 213).

Caractères. — Arbres, arbrisseaux ou sous-arbrisseaux, parfois épineux, quelquefois grimpante, feuilles simples, généralement alternes, entières ou dentées; stipules petites ou nulles, parfois transformées en aiguillons; fleurs souvent hermaphrodites, petites, verdâtres, ordinairement axillaires, solitaires ou agglomérées; calice monosépale, 5-fide ou 5-partit, à préfloraison valvaire, et tapissé d'un disque simple ou double; 4-5 pétales alternes, à préfloraison induplicative, ordinairement insérés sur le bord du disque; 4-5 étamines oppositipétales, à filets distincts; anthères introrsées, dorsifixes, ovoïdes et 2-loculaires, ou réniformes et 1-loculaires; ovaire plus ou moins adhérent, à 3-2-4 loges 1-2-ovulées; ovules dressés, anatropes; 3-2-4 styles plus ou moins soudés, à stigmates distincts ou soudés; fruit supère ou infère, drupacé et capsulaire et à 2-3 coques se séparant au sommet; graines à testa lisse, à péricarpe charnu, peu abondant; embryon jaune ou vert, grand, droit, à cotylédons plans ou recourbés et à radicule infère.

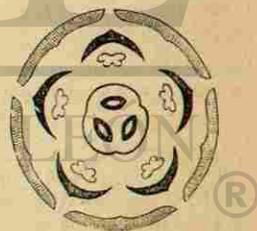


FIG. 213. Diagramme d'une fleur de *Rhamnus*.

Bentham et Hooker divisent les Rhamnées en 5 tribus :

1° VENTILAGINÉES. — Ovaire supère ou semi-supère ; disque recouvrant le tube calicinal ; fruit sec, 1-loculaire, 1-sperme ; graine apérispermée.

Genres : *Ventilago, Smythea*.

2° ZIZYPHÉES. — Ovaire supère ou semi-supère ; disque recouvrant le tube calicinal ; drupe sèche ou charnue, à endocarpe 1-3-loculaire, entouré à sa base et au milieu par le tube du calice.

Genres : *Paliurus, Zizyphus, etc.*

3° RHAMNÉES. — Ovaire infère ou supère, disque nul ou variable ; fruit sec ou drupacé, à 3 (rarement 2-4) noyaux, ou bien coques, soit indéhiscentes, soit 2-valves.

Genres : *Rhamnus, Hovenia, Ceanothus, etc.*

4° COLLETIÉES. — Ovaire libre, ou à demi-immérgé dans le fond du calice ; calice à tube urcéolé, campanulé, ou cylindracé, longuement prolongé au-dessus du disque ; étamines insérées sur l'ouverture du calice ; fruit coriace, à 2-3 coques, ou drupe à endocarpe 1-3-loculaire.

Genres : *Colletia, Trevoa, etc.*

5° GOUANIÉES. — Ovaire infère ; disque varié ; fruit coriace, à 3-4 coques, souvent 3-ailé ou 3-gone, couronné à son sommet par le limbe calicinal.

Genres : *Crumenaria, Gouania, etc.*

Habitat. — Plantes des contrées modérément chaudes, rares sous les tropiques, nulles sous les zones glaciales.

Usages. — Les baies du Nerprun cathartique (*Rhamnus catharticus*) servent à préparer un sirop purgatif. Celles de plusieurs autres espèces (*Rh. infectorius*) de ce genre sont utilisées comme matières colorantes jaunes ou vertes ; les *Rh. utilis* et *chlorophorus* fournissent le Vert de Chine. L'écorce du Nerprun cathartique et celle de la Bourdaine (*Rh. Frangula*) servent dans la teinture en jaune ; le bois de cette dernière espèce fournit un charbon analogue à celui du Fusain. Chacun connaît le fruit du Jujubier (*Zizyphus vulgaris*), sous le nom de Jujube ; le fruit du Lotus (*Z. Lotus*), de l'Afrique méditerranéenne, était très-estimé des anciens. On le vend sur les marchés arabes.



Fig. 214. — Diagramme d'une fleur de Saxifrage.

SAXIFRAGACÉES (fig. 211.)

Plantes à tige herbacée ou sous-ligneuse, quelquefois ligneuse, à feuilles alternes ou opposées, parfois verticillées, stipulées ou non ; fleurs hermaphrodites, ordinairement régulières ; calice-5-mère, à sépales libres ou cohérents ; corolle polypétale, périgyne ou épigyne, 5-mère, alterne, isostémone ou diplostémone, à préfloraison imbr-

quée ; anthères introrsées, 2-loculaires ; filets insérés avec les pétales ; ordinairement 2 carpelles distincts, ou soudés avec la cupule réceptaculaire en un ovaire à loges plus ou moins complètes ; ovules ordinairement nombreux, anatropes, horizontaux, ascendants ou pendants ; styles et stigmates terminaux, distincts, quelquefois cohérents ; fruit ordinairement sec, à carpelles se séparant de la base au sommet ou du sommet à la base ; graines généralement nombreuses ; embryon droit, dans l'axe d'un périsperme charnu, abondant ; cotylédons courts.

Le Maout et Decaisne placent dans les Saxifragacées, 5 sous-familles, que nous considérons comme autant de familles.

1° Saxifragées.

Caractères. — Herbes à feuilles alternes, rarement opposées, sans stipules et à pétioles parfois dilatés à la base ; fleurs hermaphrodites, en grappe ou en panicule, rarement solitaires ; 5 pétales réguliers ou dimorphes, quelquefois nuls ; 5-10 étamines ; ovaire libre ou infère, à 2 styles ; graines très-petites.

Genres : *Saxifraga, Chrysosplenium, Astilbe, etc.*

Habitat. — Plantes en général des hautes montagnes de l'hémisphère boréal, surtout américaines, très-rares sous les tropiques et dans les régions du Sud.

2° Cunoniées.

Caractères. — Arbrisseaux ou arbres à feuilles opposées, simples ou composées, munies de stipules intrapétiolaires ; calice à préfloraison imbriquée ou valvaire ; corolle nulle ou à 4-5 pétales ; 4-5, 8-10, 12-14, ∞ étamines ; ovaire libre, rarement adhérent, à 2-3 carpelles, avec 2-3 styles ; quelquefois 5 carpelles libres, mais à styles soudés ; graines comprimées, souvent ailées ou poilues.

Genres : *Callicoma, Cunonia, Bauera, etc.*

Habitat. — Plantes communes dans l'hémisphère austral, moins communes dans l'Amérique tropicale, nulles (?) en deçà du Cancer.

3° Polyosmées.

Caractères. — Plantes ligneuses, à feuilles opposées, sans stipules ; 4 pétales, à préfloraison valvaire ; 4 étamines ; ovaire infère, à 1 loge munie de 2 placentas pariétaux ; style et stigmate simples ; baie 1-sperme.

Genre : *Polyosma*.

Habitat. — Arbrisseaux de l'Asie tropicale et de l'Australie.

4° *Hydrangées.*

Caractères. — Arbrisseaux à feuilles opposées, simples, sans stipules; fleurs en cyme corymbiforme, les extérieures ordinairement amplifiées et stériles; 5 pétales, 10 étamines; ovaire infère ou semi-infère, à 2-5 styles; fruit ordinairement capsulaire, s'ouvrant par le haut; graines à testa membraneux.

Genres : *Hydrangea*, *Platycrater*, *Cardiandra*, etc.

Habitat. — Plantes de l'Inde supérieure, du Japon, de l'Amérique-Nord, rares au Pérou et à Java.

5° *Escalloniées.*

Caractères. — Arbrisseaux ou arbres, à feuilles alternes, sans stipules; 5-6 pétales; 5-6 étamines; ovaire supère ou infère, à 2 styles; fruit s'ouvrant par le bas; graines minimes, oblongues, striées.

Genres : *Escallonia*, *Itea*, etc.

Habitat. — Plantes de l'Amérique équinoxiale, vivant, en général, au-delà de l'Équateur.

Le Maout et Decaisne proposent de mettre, au voisinage des Saxifragées, les deux genres *Diamorpha* et *Penthorum*, que Bentham et Hooker placent à la fin des Crassulacées. Les DIAMORPHÉES se distinguent des Saxifragées, par leur ovaire pluriloculaire et surtout par leur port.

Usages. — Tout le monde connaît l'Hortensia (*Hydrangea Hortensia*) de la Chine, cultivé pour ses fleurs à sépales pétaloïdes. Le *Saxifraga granulata* était réputé lithontriptique; le *Sax. tridactylites* était employé contre les maladies du foie; la Dorine passait pour tonique. Au Chili et au Pérou, on emploie, comme aromatiques, les feuilles et les bourgeons résineux des Escalloniées; les feuilles de plusieurs *Hydrangea* sont employées en guise de thé, au Japon.

Bruniacées.

Caractères. — Arbrisseaux ou sous-arbrisseaux à port de Bruyère; feuilles petites, entières, sans stipules, ordinairement imbriquées sur 5 rangs; fleurs hermaphrodites, petites, régulières, en épis ou capitules; calice 5-4-partit, imbriqué; cupule réceptaculaire embrassant l'ovaire, rarement transformée en un disque épigyne; 5-4 pétales alternes, ordinairement distincts, imbriqués, insérés sur le bord de la cupule; 5-4 étamines alternes, insérées avec les pétales et parfois soudées avec eux par leurs filets; anthères introrsées, à 2 loges opposées, parfois divergentes à la base; ovaire demi-infère ou infère, à 1-2-3 loges 1-2-ovulées;

ovules pendants, anatropes; 2-3 styles, à stigmates papilleux; fruit, capsulaire, ou 2-coque, couronné par le calice et quelquefois par la corolle et les étamines; graines à hile nu ou coiffé d'une cupule charnue; embryon minime, au sommet d'un périsperme charnu; radicule supère.

Genres : *Berselia*, *Brunia*, *Thamnea*.

Habitat. — Plantes du Cap.

Hamamélidées.

Caractères. — Arbrisseaux, arbustes ou arbres, à rameaux parfois revêtus de poils étoilés; feuilles alternes, simples, à stipules caduques; fleurs hermaphrodites ou diécines, en fascicule, tête ou épi; calice supère, à 4-5 lobes imbriqués, caducs ou à 5-7 dents calleuses, sinueuses; corolle nulle, ou à pétales périgynes, alternes, caducs, à préfloraison valvaire; étamines indéfinies et à filets allongés dans les fleurs apétales, ou en nombre double: les unes oppositipétales, fertiles, les autres alternes, stériles; anthères ovoïdes, 4-angulaires, à 2 loges 2-locellées et à déhiscence valvulaire, ou en fer à cheval et s'ouvrant par une fente demi-circulaire; ovaire à 2 loges ordinairement 1-ovulées; 2 styles; stigmates simples; ovules anatropes, pendants; capsule semi-supère ou supère, à 2 valves 2-fides; embryon droit, dans un albumen charnu ou cartilagineux; radicule supère.

Genres : *Hamamelis*, *Corylopsis*, *Fothergilla*, etc.

Habitat. — Plantes de l'Amérique-Nord, du Japon, de la Chine, de l'Inde, de la Perse, de Madagascar et du Cap.

Usages. — Les graines de l'Hamamélide sont huileuses; le bois très-dur du *Parrotia* est appelé Bois-de-Fer, en Perse.

Tétragoniées.

Caractères. — Plantes herbacées ou sous-frutescentes, succulentes, à feuilles alternes, charnues; fleurs hermaphrodites, régulières, solitaires ou non, parfois en épi ou grappé; calice supère 3-5-lobé, charnu, à préfloraison induplicative; pas de corolle; 1-5-∞ étamines, solitaires, ou agrégées entre les lobes calicinaux; anthères didymes, 2-loculaires; ovaire infère, ordinairement à 3-5 (quelquefois 8-9, rarement 1-2) loges 1-ovulées; ovules pendants, semi-anatropes; styles autant que de loges, courts; drupe ou noix anguleuse, couronnée par le calice dilaté en cornes ou en ailes longitudinales; péricarpe nu au sommet et marqué de sillons rayonnants; 1-9 loges; graines à hile nu; embryon annulaire, autour d'un périsperme farineux.

Genre : *Tetragonia*.

Habitat. — Plantes des îles et des promontoires de l'hémisphère Sud.
Usages. — Le *Tetragonia expansa*, des îles de la mer du Sud, servit à Cook pour nourrir ses équipages et combattre le scorbut; on le cultive sous les noms d'*Épinard d'été* ou d'*Épinard de la Nouvelle-Zélande*.

Garryacées.

Caractères. — Plantes à tige ligneuse et à rameaux tétragones; feuilles opposées, sans stipules, à pétioles unis par leur base; fleurs dioïques, en chatons axillaires, pendants, ternés à l'aisselle de bractées cohérentes; *fleurs mâles*: périanthe à 4 sépales étalés ou cohérents au sommet; 4 étamines alternes; anthères introrsées, 2-loculaires; *fleurs femelles*: périanthe supère, à lobes nuls ou à 2 lobes sétiformes; pas de disque, ni d'étamines; ovaire infère, à 1 loge 1-2-ovulée; ovules pendants, anatropes; 2 styles persistants, alternes aux lobes du périanthe; baie ou utricule; périsperme charnu; embryon axile, droit, petit; radicule supère.

Genre: *Garrya*.

Habitat. — Plantes du Mexique, de la Californie et de la Jamaïque.

Gunnéracées.

Caractères. — Plantes herbacées, à feuilles radicales, longuement pétiolées, ordinairement à limbe réniforme, crénelé, poilu; fleurs hermaphrodites ou diécines, sans bractées, en épi composé, très-dense; périanthe à 4 lanières: 2 petites, dentiformes, 2 grandes, pétaloïdes, alternes, caduques, ou réduit à des écailles dans les fleurs mâles; 1-2 étamines opposées aux lanières pétaloïdes, à filets courts et anthères 2-loculaires; ovaire infère, 1-loculaire, à 1 ovule pendant; 2 styles; drupe; embryon minime, au sommet d'un périsperme charnu, copieux; radicule supère.

Genre: *Gunnera*.

Habitat. — Espèces peu nombreuses, du Sud de l'Amérique et de l'Afrique extra-tropicales; quelques-unes des hautes montagnes, dans l'Amérique tropicale, à Java, aux îles de la Société, aux Sandwich et à la Nouvelle-Zélande.

Usages. — On emploie, à Java, comme stimulants les fruits du *G. macrophylla*; le *G. scabra*, appelé *Panqué* au Chili, est cultivé en Europe à cause de ses feuilles, qui atteignent six pieds de diamètre; il a des racines astringentes, employées, au Chili, pour le tannage des peaux et réputées antidiysentériques.

Philadelphées.

Caractères. — Arbrisseaux à feuilles opposées, simples, pétiolées, sans stipules; fleurs hermaphrodites, régulières, diplo-polystémones, en cymes terminales; calice persistant, 4-10-partit, à préfloraison valvaire; 4-5-7-10 pétales alternes, à préfloraison

induplicative ou tordue, insérés sous un disque annulaire, qui couronne l'ovaire et borde le calice; étamines 1-2-sériées, insérées avec les pétales et à anthères introrsées, 2-loculaires; ovaire infère ou semi-infère, à 3-4-10 loges multi-ovulées; ovules ascendants ou pendants, sur des placentas saillants; 3-4-10 styles distincts ou plus ou moins soudés; capsule à 3-10 loges, loculicide, ou septicide, ou à rupture longitudinale; graines à testa lâche, ample; embryon droit, axile, dans un albumen charnu, qu'il égale en longueur; radicule longue, supère ou infère.

Genres: *Philadelphus*, *Decumaria*, *Deutzia*, etc.

Habitat. — Genres en général monotypes, disséminés dans le midi de l'Europe et dans l'Inde supérieure, le Japon, la Californie, le Mexique.

Usages. — Les fleurs odorantes du Seringat (*Philadelphus coronarius*) ont été employées comme toniques; au Japon, on polit le bois avec les feuilles râdées du *Deutzia scabra*.

Haloragées.

(Cercodiacees, Juss.; Hygrobiées, Rich.)

Caractères. — Herbes aquatiques ou sous-arbrisseaux terrestres; feuilles opposées ou verticillées, simples, entières ou dentées, les submergées parfois entières (*Myriophyllum*), ordinairement pectinées-penniséquées; pas de stipules; fleurs hermaphrodites ou monoïques, régulières, axillaires, solitaires ou agglomérées, parfois en épi ou en panicules; calice supère, ordinairement 4-fide ou 4-partit; pas de corolle, ou 4 pétales alternes, insérés sur le calice, étalés, caducs, à préfloraison valvaire ou imbriquée: 4 étamines insérées avec les pétales, et oppositi-sépales, ou 8, parfois 1 (*Hippuris*); filets filiformes; anthères introrsées, 2-loculaires, dorsifixes ou basifixes; ovaire à 2-3-4 loges 1-ovulées, rarement 1-loculaire; ovules pendants, anatropes; 1-2-3-4 styles courts, à stigmates velus ou pénicillés; fruit nucamentacé, à 1-plusieurs loges; embryon droit, dans l'axe d'un périsperme charnu; radicule supère.

Genres: *Hippuris*, *Myriophyllum*, *Haloragis*, etc. (R)

Habitat. — Plantes rares sous les tropiques, plus communes dans les pays froids ou tempérés, surtout au delà du Capricorne; les *Haloragis* sont de l'Australie et des îles voisines.

On ne leur connaît pas d'utilité.

Cornées.

Caractères. — Cette famille, autrefois réunie aux Caprifoliacées, se rapproche des Umbellifères, par ses fleurs polypétales, isostémones, épigynes, en ombelles ou capitules, ses ovules pendants,

anatropes; elle s'en distingue par son style simple, son fruit charnu, son embryon plus développé et ses feuilles généralement opposées. Elle ne diffère des Araliacées, que par ses feuilles opposées et son fruit drupacé.

Le genre *Cornus* L., qui en est le type, présente les caractères suivants: calice petit, 4-denté; 4 pétales en étoile; 4 étamines; style simple, caduc; drupe à noyau 1-2-loculaire 1-2-sperme.

Genres: *Cornus*, *Benthamia*, *Aucuba*, etc.

Habitat. — Plantes presque exclusives à l'hémisphère Nord, habitant surtout le Népal et les régions tempérées ou fraîches de l'Amérique, rares dans l'Amérique tropicale; les *corokia* sont de la Nouvelle-Zélande.

Usages. — Le bois des Cornées est très-dur; l'écorce des Cornouillers est amère, astringente; celle du *Cornus florida* est réputée fébrifuge, en Amérique, et l'on en extrait un principe (*Cornine*) administré comme succédané de la Quinine.

Les drupes du Cornouiller mâle (*C. mascula*) sont sucrées-acidules et astringentes; les graines du Savignon (*C. sanguinea*) fournissent, par expression, une huile propre à l'éclairage. Les fruits à aspect de fraise du *Benthamia fragifera*, du Japon et du Népal, ont une saveur agréable. L'*Aucuba* du Japon est cultivé dans les jardins, à cause de ses feuilles panachées, persistantes et de ses fruits rouges.

Araliacées.

Caractères. — Arbres ou arbrisseaux, rarement herbes vivaces, à tiges et rameaux cylindriques, souvent grimpants; feuilles alternes, rarement opposées, simples, palmées ou pinnées, sans stipules; pétioles dilatés et membranés à la base; fleurs hermaphrodites ou unisexuées par avortement, régulières, soit en ombelles ou en capitules nus ou involuclés, soit en grappes ou en panicules; calice supère, entier ou denté; 5-10 pétales, à préfloraison imbriquée ou valvaire (*Adoxa*), libres ou soudés par le sommet, insérés au bord d'un disque épigyne, ainsi que les étamines, qui sont alternes aux pétales et en nombre égal, rarement double ou triple; ovaire infère à 2-15 loges monospermes, à ovules pendants, anatropes; styles parfois cohérents; stigmates simples; baie sèche ou charnue, surmontée par le calice; graines à testa crustacé, parfois marginé; embryon petit, au sommet d'un périsperme abondant. Cette famille comprend deux tribus:

1^o ARALIÉES. — Corolle polypétale, à préfloraison valvaire; tige ordinairement ligneuse.

Genres: *Aralia*, *Hedera*, *Panax*, *Sciadophyllum*, etc.

1^o ADOXÉES. — Corolle sub-polypétale, à préfloraison imbriquée; étamines à filets 2-partits; tige herbacée.

Genre: *Adoxa*.

Habitat. — Plantes des deux hémisphères, ne dépassant pas le 52^e degré de latitude, abondantes en Amérique, surtout dans les contrées montagneuses du Mexique et de l'ancienne Colombie, rares dans les régions parallèles de l'Europe et de l'Asie; cependant les *Paratropia* sont nombreux dans l'Inde.

Usages. — Les racines des *Aralia*: *nudicaulis*, *hispida*, *racemosa* sont réputées sudorifiques; l'écorce de *A. spinosa* est anti-rhumatismale. En Chine, en Perse et dans l'Inde, on attribue des propriétés merveilleuses à la racine du Gin-Seng (*Panax Gin-sing*); celle du *P. quinquefolius*, du Canada, lui est souvent substituée, en Europe. Les feuilles du Lierre (*Hedera Helix*) sont réputées détensives et vulnérables; ses fruits sont purgatifs; la résine qui découle de sa tige était supposée emménagogue et résolutive. Au Japon, l'on mange les jeunes pousses de l'*Helwingia*. On attribue des propriétés détensives à la Muscatelle (*Adoxa moschatellina*).

Ombellifères. (fig. 215, 216).

Caractères. — Herbes annuelles ou vivaces, rarement arbustes (*Bupleurum fruticosum*), ou même arbres dans la Nouvelle-Calédonie (*Myodocarpus*); tige presque toujours sillonnée, à nœuds

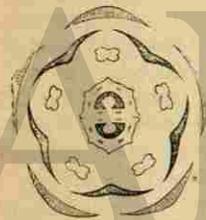


FIG. 215. — Diagramme d'une fleur d'*Eryngium*.

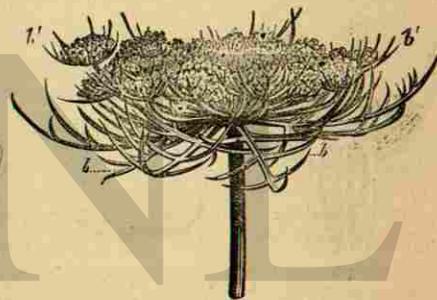


FIG. 216. — Ombelle de la Carotte.

très-marqués et complets, souvent fistuleuse par disparition de la moelle, qui est volumineuse et parcourue par quelques fibres, ainsi que par des laticifères; feuilles alternes, rarement entières (*Bupleurum*) et parfois en apparence phyllodiques, plus souvent très-découpées, largement engainantes et à gaine en général très-développée; fleurs blanches, moins souvent jaunes, rarement rouges ou bleues, disposées en une ombelle ordinairement composée,

¹ Dans les ombelles composées, on a donné le nom d'*Ombelle* à l'inflorescence générale et celui d'*Ombellule* à chacune des ombelles simples; les rameaux qui portent les ombellules ont été appelés *grands rayons* et les pédoncules floraux constitutifs de l'ombellule ont été nommés *petits rayons*; enfin, à la base de l'ombelle et de l'ombellule, existe souvent un cercle complet ou non de folioles verticillées; l'ensemble des folioles situées à la base de l'ombelle a reçu le nom d'*Involucre*; le nom d'*Involucelle* a été donné à celles qui occupent la base de l'ombellule.

plus rarement simple (*Astrantia*), parfois même simulant un capi-

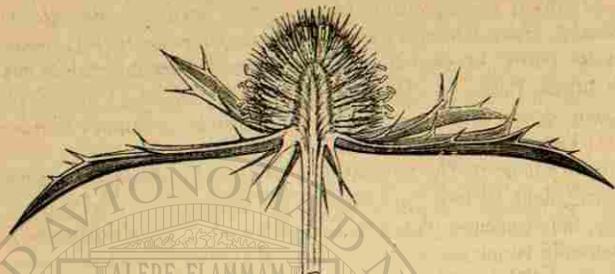


FIG. 217. — Coupe médiane longitudinale d'un capitule d'*Eryngium campestre*.

tule (*Eryngium*, fig. 217), hermaphrodites (fig. 218), rarement diclines par avortement, presque toujours régulières (quelquefois, cependant, les pétales externes des fleurs extérieures de l'ombelle

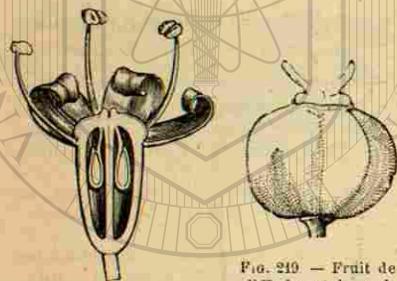


FIG. 218. — Coupe longitudinale de la fleur du Fenouil.

FIG. 219. — Fruit de l'*Hydrocotyle vulgaris*, grossi, montrant les deux styles et leur stylopo-

de sont plus grands que les autres); calice à 5 lobes, ordinairement très-réduits; 4 pétales alternes, aigus, acuminés, mais inflexés à leur extrémité; 5 étamines alternipétales, portées, comme la corolle, sur un disque épigyne, et à anthères souvent didymes (v. t. I, p. 192, fig. 247); ovaire infère, composé de 2 carpelles 2-ovulés, l'un

antérieur, l'autre postérieur; 2 styles épaissis à leur base en une sorte de disque (*Stylopo-*

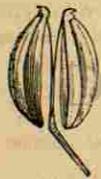


FIG. 220. — Fruit de l'*Eithuse*.

de (*Stylopo-* Le fruit se compose de deux achenes monospermes par avortement, à graine pendante, anatrope. A la maturité, ces deux achenes se séparent de la base au sommet et restent suspendus à l'extrémité d'un support commun (*Columelle* ou *Carpophore*), tantôt simple, tantôt bifide ou bipartit (fig. 220). Ces achenes, aussi appelés *Méricarpes*, présentent chacun au moins 5

côtes longitudinales (CÔTES PRIMAIRES : *juga primaria*), et parfois, en outre, 4 CÔTES SECONDAIRES (*juga secundaria*), qui

occupent alors les intervalles des côtes primaires. Les côtes primaires offrent la disposition suivante: une médiane (*dorsale* ou *carinale*), deux latérales (*marginales* ou *commissurales*) occupant les bords du carpelle, deux intermédiaires intercalées aux trois autres. Entre les côtes, se montrent des sillons (*Vallécules*), au sein desquels on voit des cavités linéaires, nommées *Bandelettes* (*Vittæ*), remplies d'un suc propre brunâtre.

L'embryon occupe le sommet d'un périsperme abondant, charnu ou corné, dont la face commissurale est tantôt plane (*Orthospermées*), tantôt creusée d'un sillon longitudinal (*Campylospermées*), tantôt enfin recourbée en un arc vertical (*Cœlospermées*).

De Candolle s'est basé sur cette forme du périsperme, pour diviser les Umbellifères en trois sous-familles d'inégale étendue, que Decaisne et le Maout réduisent à deux : les *Recti-séminées*, correspondant aux Orthospermées de De Candolle; les *Curvi-séminées*, qui comprennent les Campylospermées et les Cœlospermées de De Candolle.

Bentham et Hooker divisent cette famille en 3 séries et 9 tribus, celles-ci comprenant parfois des sous-tribus. Voici la classification adoptée par ces auteurs :

1^{re} série : HÉTÉROSCIADÉES. Ombelles simples, ou composées, mais alors irrégulières, très-rarement régulières; vallécules sans bandelettes. Trois tribus :

1^{re} HYDROCOTYLÉES. — Fruit comprimé latéralement ou contracté vers sa commissure souvent étroite; carpelles aigus ou obtus sur le dos. Genres : *Hydrocotyle*, *Siebera*, *Azorella*, etc.

2^{de} MULLIÉES. — Fruit à commissure 2-scutée ou 4-angulaire; carpelles à dos plan ou concave et à face convexe. Genre : *Laretia*, *Spananthe*, *Mullium*, etc.

3^e SANICULÉES. — Fruit sub-arrondi, à commissure large, ou comprimé sur le dos. Genres : *Eryngium*, *Astrantia*, *Sanicula*, *Actinotus*, etc.

2^e série : HAPLOZYGIÉES. Ombelles composées; fruit à côtes primaires seules apparentes; vallécules rarement dépourvues de bandelettes. Quatre tribus :

4^e ECHINOPHORÉES. — Fleurs femelles sessiles, solitaires dans les ombelles; fruit involucre par les pédicelles indurés des fleurs mâles; l'un des carpelles parfait et sub-arrondi, l'autre avorté, grêle ou rudimentaire. Genres : *Echinophora*, etc.

5^e AMMINÉES. — Fruits comprimés latéralement, ou resserrés à la commissure, ou sillonnés; 3 sous-tribus :

1) *Smyrniées*. — Fruit largement ové ou didyme; semence à face sillonnée ou excavée. Genres : *Conium*, *Hippomarathrum*, *Smyrniium*.

2) *Euaminées*. — Fruit largement didyme, ové ou oblong, non ailé; semence sub-arrondie, à face plane convexe, ou à peine concave. Genres : *Bupleurum*, *Trinia*, *Apium*, *Cicuta*, *Ammi*, *Carum*, *Falcaria*, *Sium*, *Pimpinella*, etc.

3) *Scandicées*. — Fruit oblong ou linéaire, rarement ové, non didyme, souvent contracté ou rostré au sommet, sans ailes; semence semi-arrondie ou

sub-arrondie, à face sillonnée. Genres : *Conopodium*, *Myrrhis*, *Chorophyllum*, *Scandix*, *Anthriscus*, etc.

6° SÉSÉLIÉES. — Fruit à section transversale sub-arrondie, ou comprimé sur le dos, à commissure large, à côtes latérales distinctes ou sondées en une marge nerviforme ou subéreuse-épaissie, mais non dilatée. Sept sous-tribus :

1) *Euséséliées*. — Fruit sub-arrondi transversalement, rarement à peine comprimé sur le dos; côtes primaires sub-égales, non ailées. Genres : *Athamanta*, *Seseli*, *Foeniculum*, etc.

2) *Théocarpées*. — Fruit dur, arrondi, ou à 5 côtés égaux, ou à 5 ailes; carpelles étroitement unis; bandelettes obscures ou éparses. Genres : *Theocarpus*, *Actinanthus*, etc.

3) *Cachrydiées*. — Fruit sub-arrondi ou comprimé sur le dos, à côtes obtuses ou aiguës, ailées; bandelettes nombreuses, adhérent à la semence avec l'endocarpe, indépendantes de l'exocarpe subéreux, ample ou grossièrement ailé. Genres : *Cachrys*, *Crithmum*, etc.

4) *Ænanthées*. — Fruit arrondi transversalement, ou comprimé sur le dos, à côtes non ailées, les latérales confluentes en une marge épaisse, souvent subéreuse, intacte avant la déhiscence. Genres : *Ænanthe*, *Ethusa*, *Siler*, etc.

5) *Schultzioées*. — Fruit à dos plus ou moins comprimé; côtes non ailées, les latérales à peine plus épaissies; bandelettes nombreuses ou nulles. Genres : *Schultzia*, *Silaus*, etc.

6) *Sélinées*. — Fruit sub-arrondi ou comprimé sur le dos; toutes les côtes ou les carenales seulement plus ou moins étalées en ailes peu épaisses, égales, ou les latérales plus larges, les dorsales et les intermédiaires plus rarement deçà et delà à peine développées. Genres : *Meum*, *Ligusticum*, *Selinum*, etc.

7) *Angélicées*. — Fruit comprimé sur le dos; côtes dorsales et intermédiaires un peu saillantes, mais non ou à peine ailées, les latérales étalées en ailes distinctes. Genres : *Levisticum*, *Angelica*, *Archangelica*.

8) *Peucedanéés*. — Fruit à dos fortement comprimé; côtes latérales dilatées en une marge aliforme ou largement renflée, intacte avant la déhiscence. Genres : *Ferula*, *Dorema*, *Peucedanum*, *Heracleum*, *Opopanax*, *Tordylium*, etc.

3° série. — DIPLOZYGIÉES. — Umbelles composées; bandelettes apparentes ou obscures, dans les vallécules ou sous les côtes secondaires; côtes secondaires (ou épicarpe épaissi aux vallécules) filiformes, un peu saillantes ou ailées, souvent plus élevées que les primaires (toutes cependant à peine apparentes dans les genres : *Bifora*, *Coriandrum*, *Cuminum*). Deux tribus :

8° CAUCALINIÉES. — Fruit sub-arrondi ou comprimé, soit légèrement sur le côté, soit davantage sur le dos, sans ailes, ou à côtes rarement étalées en ailes profondément lobées ou divisées en aiguillons; herbes souvent annuelles, rarement bisannuelles. Genres : *Coriandrum*, *Cuminum*, *Artemisia*, *Daucus*, *Caucalis*, etc.

9° LASERPITIÉES. — Fruit sub-arrondi ou à dos comprimé; côtes secondaires toutes ou les latérales fortement élevées ou plus souvent étalées en ailes entières, lisses ou ondulées; herbes vivaces, souvent élevées, rarement bisannuelles. Genres : *Laserpitium*, *Thapsia*, etc.

Habitat. — Plantes principalement des régions tempérées et fraîches de l'hémisphère Nord, surtout fréquentes dans la zone méditerranéenne et dans l'Asie centrale, rares sous les tropiques, où elles croissent sur les hautes montagnes ou sur les bords de la mer. Les *Eryngium* à feuilles entières, parallèles, sont propres à l'Amérique.

Usages. — Les Umbellifères comprennent des espèces à propriétés bien dif-

férentes : les unes sont alimentaires ou condimentaires, les autres médicinales ou vénéneuses.

L'*Hydrocotyle asiatica* est une plante narcotico-âcre, dont la racine a été préconisée contre les maladies de la peau et les rhumatismes; l'*H. gummi-fera*, des Malouines, fournit une gomme siccative; l'*H. umbellata*, du Pérou, est émétique à haute dose; l'Ecuelle d'eau (*H. vulgaris*) est réputée âcre et détersive.

La racine du Panicaut (*Eryngium campestre*) et celle de l'*E. maritimum* sont réputées diurétiques; l'*E. aquaticum*, des États-Unis, est sudorifique et l'*E. foetidum*, de Cayenne, est fébrifuge. Les semences de l'*Astrantia major* sont âcres et purgatives. La Sanicle (*Sanicula europæa*) était vantée contre les contusions; le *San. marylandica* passe pour antisyphtilique.

La Ciguë aquatique ou Cicutaire (*Cicutaria virosa*) a une racine très-délectère. La racine de l'Ache des Marais (*Apium graveolens*) est aromatique, âcre et amère; cette plante, cultivée, est le *Céleri*, dont on mange la racine et les pétioles étioilés. Le Persil (*Petroselinum sativum*) est condimentaire, sa racine est apéritive; ses fruits fournissent un liquide huileux (*Apiol*) excitant et fébrifuge. Les fruits de divers *Ptychotis* fournissent l'Ammi officinal, réputé carminatif; ceux du *Pt. Ajowan* sont usités contre la goutte, dans l'Inde. Les fruits du Carvi (*Carum Carvi*), de l'Anis (*Pimpinella Anisum*), du Fenouil (*Foeniculum vulgare*), du Cumin (*Cuminum Cyminum*), de l'Aneth odorant (*Anethum graveolens*), de la Coriandre (*Coriandrum sativum*), etc., sont aromatiques, carminatifs souvent condimentaires. L'on mange les tubercules du *Bunium bulbo-castanum*, la racine du Panais (*Pastinaca oleracea*), et celle de la Carotte cultivée (*Daucus Carotta*), de l'*Arracacha esculenta*, de la Colombie, etc. Les racines de la Berle Chervi (*Sium Sisarum* et *S. Nisi*), de la Chine et du Japon, celles de la Livèche (*Levisticum officinale*), de l'Angélique (*Angelica archangelica*), de l'Impératoire (*Imperatoria Ostruthium*), etc., sont aromatiques et excitantes. On emploie, comme condimentaires, les tiges et feuilles du Fenouil, de la Perce-pierre (*Crithmum maritimum*), du *Myrrhis odorata*, du Cerfeuil (*Anthriscus Cerefolium*), etc. La Podagraire (*Egopodium Podagraria*) est stimulante et diurétique. L'Ænanthe safranée (*Ænanthe crocata*) l'Ænanthe fistuleuse (*Æ. fistulosa*), la Phellandrie aquatique (*Æ. Phellandrium*), la Petite Ciguë ou Æthuse (*Æthusa Oynaptium*), la Ciguë officinale ou Grande Ciguë (*Conium maculatum*) sont des plantes très-vénéneuses, qu'il faut discerner avec soin (1) de celles qui leur ressemblent. On obtient de la racine ou de la tige de certaines Umbellifères, du suc résineux ou gomme-résineux, les uns très-irritants (*Thapsia garganica*), les autres antispasmodiques : *Asa-fetida* (*Ferula Asa-fetida*), *Opopanax* (*F. Opopanax*), *Sagapenum* (*F. persica*), *Galbanum* (*F. erubescens*), d'autres sont stimulants et incisifs : Gomme ammoniacque (*Dorema Ammoniacum*). Enfin, l'on vend, sur les marchés de l'Orient, une racine appelée *Sumbul*, fournie par l'*Hymenocallis Severzovii*, des montagnes de Moguane (Asie), racine fortement stimulante, musquée, préconisée contre les fièvres adynamiques, le Choléra, etc.

(1) Voyez Cauvet. — *Nouveaux éléments d'histoire naturelle médicale*, 5^e édition, II, p. 361 et 380-381.

POLYPÉTALES PÉRIGYNES A PLACENTATION AXILE

GRAINE APÉRISPERMÉE

(V. le tableau, p. 279).

Crassulacées (fig 221).

Caractères. — Herbes ou sous-arbrisseaux, à tige charnue; feuilles alternes ou opposées, charnues (v. t. I, fig. 110, p. 91), simples, entières, rarement penni-lobées, sans stipules; fleurs hermaphrodites, en général régulières, ordinairement 5-mères, diplostémones, rarement isostémones, en cymes scorpioides ou en corymbe souvent dichotome, rarement en épi, parfois axillaires et solitaires. Calice persistant, à préfloraison imbriquée; corolle à préfloraison imbriquée ou valvaire, rarement gamopétale et alors portant les étamines; anthères introrses; carpelles oppositipétales, verticillés, polyspermes, généralement distincts, offrant chacun, à sa base externe, une écaille hypogyne; ovules anatropes; styles distincts; follicules libres, rarement capsule à déhiscence loculicide; embryon droit, apérispermé.

FIG. 221. — Diagramme du *Sedum rubens* d'après P. Duchartre.

Genres: *Tillæa*, *Crassula*, *Cotyledon*, *Umbilicus*, *Sedum*, *Sempervivum*, etc.

Habitat. — La moitié des espèces vit dans l'Afrique australe; 1/6 habite l'Europe et la région méditerranéenne; 1/6, l'Asie centrale et les Canaries; 1/6, l'Amérique sub-tropicale, l'Asie méridionale et l'Australie.

Usages. — Plantes riches en albumine, contenant de l'acide malique libre ou combiné à la chaux, parfois âcres ou astringentes. La Joubarbe des toits (*Sempervivum tectorum*) est réputée diurétique et antiscorbutique; ses feuilles et celles des *Crassula Cotyledon* et *Cr. arborescens* sont employées pour détruire les cors aux pieds; l'Orpin ou Reprise (*Sedum Telephium*) passe pour hâter la cicatrisation des plaies; le suc de l'Orpin âcre ou Vermiculaire brûlante (*Sed. acre*) a une saveur presque caustique et est émétique et purgatif; celui de la Petite Joubarbe ou Trique-Madame (*S. album*) est un peu styptique et rafraîchissant; il en est de même du *Sedum reflexum*; la Crassule rouge est réputée vulnérable; enfin, le Cotylet ou Nombri de Vénus (*Umbilicus pendulinus*), qui a été vanté contre l'épilepsie, paraît être simplement émollient et est employé à l'extérieur contre l'induration des mamelles.

Polypétales périgynes apérispermées à placentation axile

follicules verticillés, polyspermes, à abscence ventrale; embryon droit; plantes grasses.	follicules verticillés, polyspermes, à abscence ventrale; embryon droit; plantes grasses.	Grassulacées.
capsule folliculaire, très-souvent solitaire, monosperme, très-rarement 2-sperme; embryon parfois périsperme, à cotylédons foliacés, ordinairement drupacé, rarement nuculaire, à 1-5 loges 1-spermes; embryon plus ou moins courbé, à cotylédons plan-convexes.	capsule folliculaire, très-souvent solitaire, monosperme, très-rarement 2-sperme; embryon parfois périsperme, à cotylédons foliacés, ordinairement drupacé, rarement nuculaire, à 1-5 loges 1-spermes; embryon plus ou moins courbé, à cotylédons plan-convexes.	Connaracées.
gousse, 1-polysperme; embryon amphitrope ou droit; la foliole caulinale empaire est antérieure ou inférieure.	gousse, 1-polysperme; embryon amphitrope ou droit; la foliole caulinale empaire est antérieure ou inférieure.	Térinanthacées.
drupe, allégué ou foliacée, 1-2-sperme; embryon droit; la foliole caulinale empaire est postérieure ou supérieure.	drupe, allégué ou foliacée, 1-2-sperme; embryon droit; la foliole caulinale empaire est postérieure ou supérieure.	Légumineuses.
à 2-3 loges 2-ovulées; ovules pendants, anatropes; fleurs 5-mères, isostémones; drupe, à cotylédons amygdalins; drupe.	à 2-3 loges 2-ovulées; ovules pendants, anatropes; fleurs 5-mères, isostémones; drupe, à cotylédons amygdalins; drupe.	Rosacées.
à 5 loges; ovules nombre ax, horizontaux; fleurs 4-mères, isostémones; embryon droit, à cotylédons obtus; drupe à 5 côtes, ou capsule loculicide.	à 5 loges; ovules nombre ax, horizontaux; fleurs 4-mères, isostémones; embryon droit, à cotylédons obtus; drupe à 5 côtes, ou capsule loculicide.	Challitacées.
alternes.	alternes.	Buxacées.
ovaires.	ovaires.	Trapées.
opposées ou verticillées et...	opposées ou verticillées et...	Lithariées.
plusieurs; fruit charnu (méloïde), à 5 loges 2-spermes; feuilles stipulées.	plusieurs; fruit charnu (méloïde), à 5 loges 2-spermes; feuilles stipulées.	Melastomacées.
non ponctués.	non ponctués.	Pomacées.
ans stipules.	ans stipules.	Granatées.
fruit.	fruit.	Napoulonées.
ponctués, rarement stipulés; poly-sperme; grain à testa crustacé ou membraneux.	ponctués, rarement stipulés; poly-sperme; grain à testa crustacé ou membraneux.	Mentacées.
stipulés; embryon à cotylédons plans et à radicle très-longue; fruit ordinairement indéhiscent, 1-loculaire ou 2-loculaire, à loges 1-spermes.	stipulés; embryon à cotylédons plans et à radicle très-longue; fruit ordinairement indéhiscent, 1-loculaire ou 2-loculaire, à loges 1-spermes.	Ruzophoniées.
non stipulés; embryon à radicle très-longue; fruit ordinairement indéhiscent, 1-loculaire ou 2-loculaire, à loges 1-spermes.	non stipulés; embryon à radicle très-longue; fruit ordinairement indéhiscent, 1-loculaire ou 2-loculaire, à loges 1-spermes.	Combrétacées.
cul-très-courte et à cotylédons plans; baie ou capsule, à 4-5 loges polyspermes; pollen trigone.	cul-très-courte et à cotylédons plans; baie ou capsule, à 4-5 loges polyspermes; pollen trigone.	Cérotariées.

Connaracées.

Caractères. — Arbres ou arbrisseaux, à feuilles alternes, coriaces, sans stipules, 1-3-foliolées, imparipennées; fleurs souvent hermaphrodites, en grappes ou panicules; calice souvent persistant et embrassant la base du fruit, à 4-5 divisions imbriquées ou valvaires; 5 pétales libres ou légèrement connés, ordinairement imbriqués; étamines périgynes ou hypogynes, 5 ou 10, les alternes (oppositipétales), très-souvent plus courtes et parfois imparfaites; filets souvent monadelphes à la base; anthères courtes, didymes, ordinairement introrses; disque nul ou faible; 5 (rarement 1-3) carpelles libres, 1-loculaires, 2-ovulés; styles subulés; stigmates capitellés, simples ou 2-lobés; ovules collatéraux, ascendants, orthotropes; capsule folliculaire le plus souvent unique, à déhiscence ordinairement ventrale; graine parfois arillée, ordinairement solitaire; embryon apérispermé, à cotylédons amygdalins, ou périspermé et à cotylédons foliacés; radicule ordinairement supère.

Cette famille se divise en 2 tribus :

1° **CONNARÉES.** — Calice à folioles imbriquées; graines apérispermées.

Genres *Agelæa*, *Bourea*, *Connarus*, etc.

2° **CNESTIDÉES.** — Calice à folioles valvaires; graines périspermées ou non.

Genres : *Manotes*, *Cnestis*, *Tricholobus*, etc.

Habitat. — Plantes tropicales, très-nombreuses dans l'Amérique du Sud et dans le Sud-Ouest de l'Asie, non rares dans l'Afrique tropicale, nulles en Australie et dans l'Amérique du Nord, sauf au Mexique; une seule espèce habite les îles du Pacifique.

Térébinthacées (fig. 222).

Arbres ou arbustes, à suc gommeux ou gomme-résineux, souvent vénéneux; feuilles alternes, rarement opposées, simples, ternées ou imparipinnées; sans stipules; fleurs hermaphrodites, ou dielines par avortement, petites, régulières, axillaires ou terminales, en épi ou panicule; calice fidé ou partit, à 3-5 divisions souvent persistantes; 3-5 pétales (parfois 0 : *Pistacia*), à préfloraison ordinairement imbriquée et insérés, avec les étamines, sur un disque annulaire, périgyne; étamines en nombre égal ou double; ovaire 1-loculaire (*Anacardiées*), ou 2-5 loculaire (*Spondiées*,

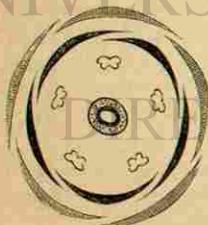


FIG. 222. — Diagramme d'une fleur de Sumac (*Rhus*, L.)

Burséracées), à loges 1-spermes, ou 2-spermes (*Burséracées*); style simple, terminal ou sublatéral; parfois plusieurs carpelles se soudent, puis avortent, sauf un seul, qui est alors surmonté de plusieurs styles; fruit rarement infère, libre, ou entouré à sa base par le réceptacle (qui peut devenir piriforme et charnu : *Anacardium*) ordinairement drupacé, indéhiscant, ou à noyau déhiscant, rarement nucamenteux (*Anacardium*); graine dressée, ou horizontale, ou inverse; testa membraneux; hile ordinairement ventral; cotylédons plans-convexes, parfois plissés-tordus (beaucoup de *Burséracées*); radicule courbe, supère ou infère.

Decaisne et le Maout divisent les Térébinthacées en deux tribus (*Anacardiées*, *Spondiées*), et y ajoutent les *Burséracées*, comme tribu ou sous-famille.

ANACARDIÉES. Ovaire uniloculaire.

Genres : *Pistacia*, *Comocladia*, *Schinus*, *Rhus*, *Mangifera*, *Anacardium*, *Semecarpus*, etc.

SPONDIÉES. — Ovaire 2-5-loculaire.

Genres *Spondias*, etc.

BURSÉRACÉES. (fig. 527, 528).

Ovaire à loges 2-ovulées; ovules à micropyle supère et à raphé ventral;

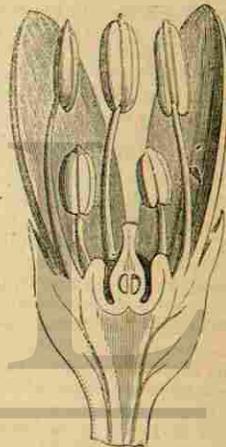


FIG. 223. — Coupe transversale de la capsule du *Balsamodendron Ehrenbergianum*.

FIG. 224. — Coupe longitudinale de la fleur mâle du *Balsamodendron Gileadense* et coupe transversale de son ovaire.

cotylédons plissés-tordus, très-rarement plans-convexes.

Genres : *Boswellia*, *Balsamodendron*, *Elaphrium*, *Icica*, *Bursera*, *Hedwigia*, etc.

Le genre *Amyris* ne diffère des *Burséracées*, que par son ovaire 1-loculaire et par ses feuilles généralement opposées; ce genre paraît devoir être mis à la suite des *Burséracées*.

Habitat. — Les Térébinthacées sont surtout des plantes intertropicales; leur nombre diminue, à partir des régions chaudes; elles sont rares dans la région méditerranéenne, le Sud de l'Afrique et l'Amérique du Nord, nulles en Australie

Usages. — Le Pistachier (*Pistacia vera*), de Perse et de Syrie, est cultivé

dans la zone méditerranéenne, pour son amande (*Pistache*) huileuse, verte, de saveur agréable. Le Lentisque (*P. Lentiscus*) fournit, dans l'Archipel grec, une résine aromatique (*Mastic*), employée comme masticatoire; celle du *P. atlantica*, de la Mauritanie, sert au même usage; le Térébinthe (*P. Terebinthus*), de la zone méditerranéenne, donne, par incision, une térébenthine très-estimée. Les fruits du Mollé (*Schinus Molle*), de l'Amérique, sont légèrement purgatifs; sa résine odorante et purgative, est employée aux mêmes usages que le Mastic. Les graines du *Duvaua dependens*, du Chili, fournissent une boisson enivrante. Au Népal, on emploie, comme vernis, le suc noir et brillant du *Melanorrhæa usitata*. La Mangue, drupe du Manguier (*Mangifera indica*), de l'Inde, a une saveur parfumée, sucrée-acidule; son amande est astringente. Le fruit de l'Acajou à pomme (*Anacardium occidentale*), nommé *Noix d'Acajou*, est rempli d'un suc caustique; son amande est huileuse et de saveur agréable; ce fruit est suspendu à un réceptacle renflé, charnu, sucré-acidule, mais un peu âcre (*Pomme d'Acajou*). Le fruit du *Semecarpus Anacardium*, de l'Inde, est constitué de la même manière. Il existe, dans la Nouvelle-Calédonie, un Anacardier dont le fruit, le pédoncule non mûr et l'écorce renferment un suc d'une extrême écreté. Les feuilles du Sumac des corroyeurs (*Rhus coriaria*), de la région méditerranéenne, sont usitées pour la teinture et pour l'apprêt du maroquin; ses fruits sont continentaires. Les fleurs et les fruits du Vinaigrier (*R. typhina*), de l'Amérique-Nord, servent à aiguiser le vinaigre. Le bois du Fustet (*R. Cotinus*) est employé dans la teinture en jaune; son écorce est fébrifuge. Le *Rhus vernix*, du Japon, et quelques autres *Rhus* de la Chine et de l'Inde, fournissent un suc très-déleteré, dont on prépare le *Vernis du Japon* et la *Laque de Chine*; l'*Arbre à pipa* (*Rh. venenata*), de l'Amérique-Nord, est aussi actif et sert aux mêmes usages. Au Japon, on fabrique des chandelles, avec le suif retiré des graines du *Rh. succedanea*; le *R. Melopium*, des Antilles, est astringent et le *Rh. copallina*, de l'Amérique-Nord, produit une sorte de Copal. Enfin, le Sumac vénéneux (*Rh. toxicodendron*) et le Lierre du Canada (*Rh. radicans*) possèdent un suc déleteré, volatil, d'une extrême activité, de la nature des poisons narcotico-âcres.

Les fruits de certains *Spondias* sont comestibles. Tels sont ceux du *Sp. purpurea*, des Antilles, du *Sp. latea*, aussi des Antilles et du *Sp. Dulcis*, des îles des Amis; les nègres font une liqueur fermentescible, avec ceux du *Sp. Birrea*, de la Sénégambie. Il découle spontanément ou par incision, du tronc des Burséracées, des matières résineuses balsamiques de nature variable. Tels sont: le baume de la Mecque, retiré du *Bal. amoldendron gilense*, de l'Arabie; la Myrrhe, obtenue du *Bals. Ehrenbergianum*, d'Abyssinie; le Bdellium d'Afrique, fourni par le *Bals. africanum*, du centre de l'Afrique; le Bdellium de l'Inde, qui découle du *Bals. Roxburghii* (?); la résine Chibou, produite par le *Bursera gummifera*, de l'Amérique du Sud; la résine de Goumar balsamifère, fournie par le *Hedwigia balsamifera*, des Antilles; l'Encens, produit par les *Boswellia Carteri* et *Fau-Dalana* du Somal et de l'Arabie, le *B. serrata*, de l'Inde et le *B. papyrifera*, du Soudan; les *Élémis*, dont on connaît plusieurs sortes: l'Él. du Brésil, due à l'*Yca Ycaiviba*; l'Él. en pains, due à l'*Yc. carana*, de la Nouvelle-Grenade; l'Él. de Manille, due à l'*Arbre à Brai* (*G. Canarium*), des Philippines, etc.; les Tacamaques; 1° rougeâtre, fournie par l'*Elaphrium tomentosum*; 2° jaune huileuse; 3° jaune incolore; 4° jaune terreuse, produites par divers *Yca*; enfin, les Caragnes produites par un *Bursera* et par un *Amyris*.

LÉGUMINEUSES

Caractères. — Herbes, arbrisseaux ou arbres de toute grandeur; feuilles alternes, rarement simples (*Cercis*), presque toujours composées-pennées, pourvues de stipules; fleurs hermaphrodites, parfois diclines, le plus souvent 5-mères, en général irrégulières; calice à sépales plus ou moins soudés, parfois bilabié, à préfloraison imbriquée ou valvaire; corolle généralement polypétale, parfois gamopétale, rarement nulle, ou réduite à un seul pétale (v. t. I, p. 184, fig. 217), tantôt régulière et à préfloraison valvaire, tantôt irrégulière et à préfloraison imbriquée; 10 étamines ou beaucoup, périgynes ou hypogynes, généralement diadelphes, parfois monadelphes ou libres; anthères introrses et biloculaires; pistil en général composé d'un seul carpelle (fig. 225), sessile ou stipité, deve-

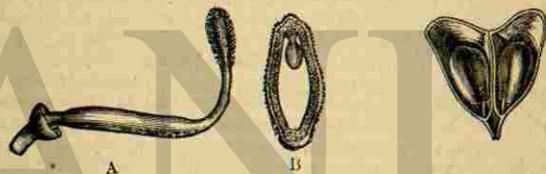


FIG. 225. — Pistil du *Lathyrus latifolius* entier (A) et en coupe transversale (B) grossie.

FIG. 226. — Coupe transversale de l'ovaire de l'*Astragalus galepiformis*.

nant parfois biloculaire par introflexion de la nervure dorsale (fig. 226); ovules en nombre variable, campylotropes ou anatropes; style et stigmates simples. Le fruit est parfois drupacé; mais presque toujours il est constitué par une gousse, tantôt déhiscence et uniloculaire, tantôt indéhiscence et alors soit lomentacée (fig. 227), soit divisée par des cloisons transversales en loges monospermes superposées. Les graines sont généralement apérismées et renferment un embryon, tantôt droit (*Rectembryées*), tantôt courbe (*Curvembryées*) et à radicule commissurale.



FIG. 227. Gousse de l'*Hippocrepis multistiquosa*.

Cette classe se compose de quatre familles: les *Papilionacées*, les *Caesalpiniciées*, les *Swartziiées*, et les *Mimosacées*.

Voici les caractères distinctifs de ces familles et de leurs tribus, d'après Achille Richard :

Curvombryées.	I. PAPILIONACÉES. Corolle papilionacée; étamines périgynes; cotylédons...	foliacés	continus; libres...	1. SOPHORÉES.
		(A. <i>Phyllolobées</i>). Gousse.	étamines... soudées.	2. LOTIÉES.
Rectombryées.	II. SWARTZIÉES. Corolle nulle, ou composée de un ou de deux pétales; étamines hypogynes.	épais, charnus (B. <i>Sarcobolées</i>). Gousse.	articulée; étamines soudées.	3. HÉDYSARÉES.
			polyperme, déhiscente; feuilles cirriferes; cotylédons... opposés.	4. VICIÉES.
		1-2-sperme, indehiscente; pas de vrilles.	5. PHASEOLÉES.	
		III. MIMOSÉES. Corolle presque régulière; pétales valvaires; étamines hypogynes.	6. DALBERGIÉES.	
IV. CASALPINIÉES. Pét. imbriqués; étamines périgynes; sépales.	et pétales imbriqués; étamines soudées.	libres...	7. SWARTZIÉES.	
		libres...	8. MIMOSÉES.	
		libres...	9. GEOFFROYÉES.	
			10. CASSIÉES.	
			11. DÉTARIÉES.	

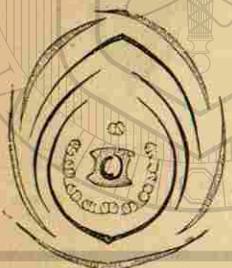


FIG. 228. — Diagramme d'une fleur de *Tetragnolobus*.

Caractères. — Fleurs le plus souvent irrégulières (v. t. I, p. 188, fig. 228); calice gamosépale, ordinairement bilabié, à 5 divisions (fig. 229): 2 supérieures, 2 latérales, 1 inférieure; corolle papilionacée, à 5 (parfois 4, 3, 2, 1) pétales, rarement soudés, insérés sur un disque périgyne (fig. 230): 1 supérieur (*étendard*), 2 latéraux (*ailes*), 2 inférieurs libres ou soudés (*carène*); étamines définies, généralement 1-2-adelphes; pistil à un seul carpelle (*gousse* ou *legume*); embryon courbe, à cotylédons charnus ou foliacés.



FIG. 229. — Fleur du *Lathyrus latifolius* privée de sa corolle.



FIG. 230. — Coupe longitudinale d'une fleur de *Cytise*.

Papilionacées (fig. 228)

Genres : *Myrospermum*, *Pterocarpus*, *Onobrychis*, *Hedysarum*, *Arachis*, *Lathyrus*, *Glycyrrhiza*, *Indigofera*, *Trifolium*, *Medicago*, *Cytisus*, *Genista*, *Ulex*, *Lupinus*, *Phaseolus*, etc.

Habitat. — Plantes de tous les climats, plus communes dans les régions chaudes, surtout de l'Ancien Continent; quelques Astragales s'élèvent jusqu'au sommet des montagnes.

Usages. — Le Baume du Pérou solide découle, par incision, du tronc du *Myrospermum peruvianum*, du Pérou et de la Bolivie; le Baume du Pérou liquide est obtenu du *Myr. toluiferum*, de la Colombie; les graines de l'*Anagyris foetida*, de la région méditerranéenne, sont vénéneuses; le *Sophora heptaphylla* est réputé anti-cholérique; l'écorce de la racine du *Soph. tinctoria* est anti-septique, mais devient un émétique-cathartique violent, à haute dose. La racine de l'Arrête-Bœuf (*Ononis spinosa*) et celle des autres *Ononis* est réputée apéritive; Le Genêt des teinturiers (*Genista tinctoria*) a été préconisé contre la rage; cette plante est émétique et purgative, de même que les suivantes: Genêt purgatif (*G. purgans*), Genêt herbacé (*G. sagittalis*), Genêt à balais (*Sarothamnus scoparius*), Genêt d'Espagne (*Spartium junceum*), Cytise des Alpes (*Cytisus alpinus*), Aubours (*Cyt. Laburnum*). Les graines de ce dernier arbre renferment un principe (*Cytisine*), qui détermine des vertiges et des convulsions. Les semences du Fenu-Grec (*Trigonella foenum-graecum*), sont réputées aphrodisiaques; les sommités des *Melilotus officinalis*, *arvensis*, *altissima* sont réputées béchiques. Les semences des *Lotus edulis* et *L. gebelia* (*Kaoué* des Arabes) sont comestibles. Les racines du *Psoralea esculenta* sont comestibles; celles du *Ps. glandulosa*, du Pérou, sont vomitives. Diverses plantes du genre *Indigofera*: *tinctoria*, *anil*, *disperma-argentea*, etc., servent à l'extraction de l'Indigo. La racine de Réglisse officielle est fournie par le *Glycyrrhiza glabra*; en Russie, on lui substitue celle du *Gl. echinata*, et, dans l'Inde et aux Antilles, celle de l'*Abrus precatorius*. Les *Galega toxicaria*, de l'Inde, et *G. sericea*, des Antilles, sont vénéneux. Plusieurs *Tephrosia* sont purgatifs; il en est de même du Baguenaudier (*Colutea arborescens*). Les *Robinia* fournissent des bois estimés: le *Panacoco* (ou *Bois de fer* ou encore *Bois de Perdrix*) produit par le *R. Panacoco*; celui de l'Acacia vulgaire (*R. pseudo-Acacia*). Il découle spontanément, de la tige de divers Astragales, une matière gommeuse, appelée *Gomme adragante* et fournie surtout par les *A. verus*, *A. aristatus*, *A. Parnassii*, etc.

L'Alhagi (*Alhagi Maurorum*), de la Syrie, fournit une matière douce et purgative, nommée *Manne de Perse*. Le Sainfoin (*Onobrychis sativa*) est un bon fourrage; le bois de Grenadille de Cuba est produit par le *Brya Ebenus*, le *Coronilla Emerus* est purgatif, le *Cor. varia* paraît diurétique.

La tribu des Viciées donne beaucoup de graines alimentaires: Pois chiche (*Cicer arietinum*), Lentille (*Ervum Lens*), Pois (*Pisum sativum*), Fève (*Vicia Faba*), Vesce (*V. sativa*), Gesse (*Lathyrus sativus*), Jarosse (*L. Cicera*); celles de l'Orobe (*Ervum Ervilia*) sont réputées résolutive.

La tribu des Phaseolées renferme: le Lupin (*Lupinus albus*), dont les semences sont résolutive; le Haricot (*Phaseolus vulgaris*) et plusieurs autres plantes à graines, 1° les unes comestibles: *Dolichos Catjang*, *cultratus*, *ensiformis*, *fabiformis*, *hastatus*, *sinensis*, *tranquebaricus*, *tuberosus*; Pois d'Angole fournis par les *Cajanus bicolor* et *flavus*; 2° les autres à gosses couvertes de poils urticants: Pois à gratter (*Dolichos pruriens*) et grands Pois pouilleux (*Zoophthalmum urens*); 3° certaines sont vénéneuses: *Dol. minimus*, *D. obtusifolius* et surtout celles du *Physostigma venenosum*, appelées *Fèves du Calabar*, dont le principe actif (*Physostigmine*) est employé pour contracter la pupille et contre l'hyperesthésie de la moelle épinière. En-

fin, on retire de l'écorce du *Butea fronsosa*, une sorte d'extrait astringent connu sous le nom de *Kino du Bengale*.

Les Dalbergiées renferment principalement des arbres à bois coloré et à suc astringent: le *Dalb. latifolia* fournit le bois de Palissandre; le bois de Santal rouge est dû au *Pterocarpus indicus*, le bois de Caliatour, au *Pt. santalinus*; le Santal rouge d'Afrique, au *Pt. angolensis*; le bois de Corail terre, au *Pt. Draco* ou au *Pt. gummifer*; le bois de Moutouchi ou chatousieux, au *Pt. suberosus*. Le *Pt. Marsupium* fournit le Kino d'Amboine; le *Pt. Draco*, une sorte de Sang-dragon; le *Pt. erinaceus*, le Kino d'Afrique. L'écorce du *Piscidia Erythrina* est un narcotique, dont l'action semble n'être pas accompagnée des sensations désagréables de l'opium.

Swartziiées

Caractères. — Arbres inermes; feuilles imparipennées ou simples; fleurs hermaphrodites, un peu irrégulières, disposées en grappes; calice à préfloraison valvaire, 4-5-lobé, parfois se fendant en long d'un seul côté (*Zollernia*); pétales rarement nuls, plus souvent 1-3-5, hypogynes, rarement périgynes, ordinairement inégaux et à préfloraison imbriquée; étamines libres, hypogynes; fruit: gousse uniloculaire, pauci-séminée, rarement drupe indéhiscente.

Genres: *Swartzia*, *Aldina*, *Detarium*, etc.

Habitat. — Plantes de l'Afrique et de l'Amérique intertropicales, nulles (?) en Asie.

Usages. — Cette famille ne fournit guère que le bois de Cam (*Cam-wood*) produit par le *Baphia nitida* DC., arbre de Sierra-Leone, et le bois de Pagaie, que l'on attribue au *Swartzia tomentosa*.

Le bois de Cam sert, en Angleterre, dans la teinture en rouge.

Cæsalpiniées (fig. 231)

Caractères. — Plantes à tige ligneuse, parfois volubile, ou même flexueuse, aplatie, rubanée; feuilles ordinairement composées, sti-

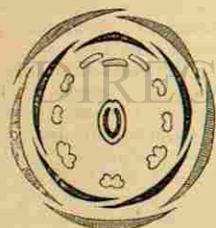


FIG. 231. — Diagramme d'une fleur de *Cassia*.



FIG. 232. Fleur du *Cassia floribunda*.

pulées; fleurs hermaphrodites, rarement dioïques, presque régulières (fig. 232), en grappes ou en épis; calice 5-mère, imbriqué; pétales périgynes, 5, imbriqués, rarement 3, 2, 1, parfois 0 (*Copaifera*, *Ceratonia*); étamines 10 ou moins, libres, rarement soudées; carpelle unique, à ovules anatropes; gousse déhiscente, ou indéhiscente et alors parfois pourvue de fausses cloisons transversales (*Cassia*); graines souvent aréolées; embryon droit, souvent périspermé.

Genres: *Cercis*, *Gleditschia*, *Gymnocladus*, *Ceratonia*, *Bauhinia*, *Hymenæa*, *Tamarindus*, *Cassia*, *Hæmatoxylon*, *Poinciana*, *Cæsalpinia*, etc.

Habitat. — Plantes surtout des régions tropicales, dépassant à peine le tropique du Cancer, dans l'Ancien Continent, assez rares dans l'Amérique du Nord.

Usages. — Les Geoffroyées contiennent le *Geoffroya*, dont les écorces (*G. inermis*, *G. retusa*), ou les graines (*G. vermifuga* et *spinulosa*) sont vermifuges et narcotico-acres; il en est de même de l'écorce de l'*Andira racemosa*; les semences d'Angelin, fournies par les *Andira*: *vermifuga*, *anthelminticæ*, *stipulacea*, *rosea*, sont émétiques et même dangereuses. Le *Dipterix odorata* produit la Fève de Tonka, à odeur de vanille; les semences des *Dipt. oppositifolia* et *pteropus* sont moins odorantes. Celles de l'Arachide (*Arachis hypogæa*) donnent une huile très-employée.

La tribu des Cassiées contient: l'*Aloexylon Agallochum*, de la Cochinchine, qui produit le bois d'Aloès. Le bois de Campêche est fourni par l'*Hæmatoxylon Campechianum*, du Mexique; le bois du Brésil ou de Fernambouc, par le *Cæsalpinia echinata*; le bois de Sainte-Marthe, par le *C. brasiliensis*; le bois de Sappan est dû au *C. Sappan*; les bois: de Lima, de Terre-Ferme de Nicaragua, de Californie, sont attribués aux *C. bijuga*, *vesicaria*, *crispa*, etc. Les gousses de Libidibi (*C. coriaria*) et du *Poinciana coriaria* servent à tanner les cuirs.

Les semences du Bonduc (*Guilandina Bonduc*) sont vomitives et purgatives; celles du Chicot (*Gymnocladus canadensis*) sont purgatives; la pulpe des gousses du *Gleditschia triacanthos* sert à faire une liqueur fermentée.

— Les résines connues sous les noms de *Copal* ou d'*Animé* sont fournies par divers *Trachylobium* (*verrucosum*, *mossambicense*), *Guibourtia* (*copalifera*, etc.), *Hymenæa* (*Courbaril*, etc.). Le baume de Copahu découle d'un grand nombre de *Copaifera*, principalement des *C. officinalis*, *multijuga* et *Langsdörffii*. L'écorce du Caroubier (*Ceratonia siliqua*) est astringente; le fruit (*Caroube*) sert à nourrir les mulets, dans le midi de la France, et est recherché des enfants, en raison de sa pulpe sucrée, dont on extrait de l'alcool, par fermentation. La pulpe des fruits du Tamarinier (*Tamarindus indica*) et celle des Canéliciers (*Cassia*: *fastuosa*, *moschata*, *brasiliana*) sont laxative. Les feuilles purgatives des *Cassia*: *lenitiva*, *medicinalis*, *obovata* et des variétés de ces espèces constituent les sortes commerciales de *Séné*s; leurs fruits sont employés aussi comme purgatifs, sous le nom de *follicules*.

Mimosées

Caractères. — Arbres ou arbustes, rarement herbes, à tige inermes ou épineuse; feuilles phyllodiques ou 2-3-pennées, parfois

rritables (Sensitive); stipules caduques, ou persistantes et spinescentes; fleurs hermaphrodites ou polygames, régulières, en épi ou en tête, rarement en panicule ou en corymbe; calice fide ou partit, à 4-5 divisions, à préfloraison valvaire, très-rarement imbriquée (Parkiées); corolle souvent gamopétale, hypogyne (fig. 233) ou subpérigyne, à préfloraison valvaire, rarement imbriquée (Parkiées); étamines généralement indéfinies, libres ou monadelphes, hypogynes, rarement périgynes. Ovaire formé d'un seul carpelle uniloculaire (très-rarement de plusieurs libres); ovules anatropes; gousse uniloculaire et déhiscente, ou indéhiscente et divisée, par des cloisons transversales, en loges monospermes, parfois lomentacée; embryon droit, ordinairement apérispermé.



Fig. 233. — Fleur de la Sensitive, à corolle étalée, pour montrer l'insertion hypogyne de la corolle et des étamines.

Cette famille comprend deux tribus: 1^o Parkiées, 2^o Acaciées.

PARKIÉES. — Calice et corolle à préfloraison imbriquée.

Genres: *Erythrophloeum*, *Parkia*.

La racine de Boudou ou Boudouf (*Erythrophloeum guineense* Don), du Loango, fournit par infusion une liqueur d'une extrême amertume et qui sert de liqueur d'épreuve. Quand elle est trop chargée, elle cause la suffocation, la rétention d'urine, etc.; l'accusé tombe et est déclaré coupable; plus faible, elle n'amène pas d'accidents graves, l'accusé résiste et est déclaré innocent.

ACACIÉES. — Calice et corolle à estivation valvaire.

Genres: *Acacia*, *Mimosa*, *Albizia*, *Inga*, etc.

Habitat. — Plantes surtout tropicales, rares dans les régions subtropicales de l'hémisphère Nord, abondantes en Afrique et en Australie. Le groupe américain des *Inga* renferme beaucoup d'espèces.

Usages. — Plusieurs arbres africains du genre *Acacia* fournissent les gommes, dont les principales sont: la Gomme arabique (*Ac. tortilis*, *Ehrenbergiana*, *Verek*), la Gomme du Sénégal (*Ac. Verek*, *albida*, *Seyal*, *Adansonii*, etc.), la Gomme Gèdda (*Ac. Arabica*, etc.), la Gomme du Cap (*Ac. capensis*), la Gomme d'Australie (*Ac. decurrens*), la Gomme de Barbarie (*Ac. gummiifera*), la Gomme Angico (*Ac. Angico*), la Gomme Mezquite (*Prosopis dulcis* et *Inga circinalis*), la Gomme Kuisache (*Ac. albicans*). Les fruits astringents des *Ac. vera* et *arabica* sont désignés, dans le commerce, sous le nom de *Bablahs*. Le genre *Acacia* fournit des bois utilisables dans la teinture ou l'ébénisterie; tels sont: le bois d'Angico, dû à l'*Ac. Angico*; le bois

¹ Nous mentionnons seulement ici les diverses sortes de gommes, en accompagnant chacune d'elles du nom des végétaux qui la produisent.

Diababal, dû à l'*Ac. arabica*; les bois très-durs, appelés *Tendre à caillou*, fournis par les *Ac. scleroxyton*, *guadalupensis*, *quadrangularis*, etc. On prépare, avec le bois de l'*Acacia Catechu* et de l'*A. Suma*, de l'Inde, un extrait sec, astringent, nommé *Cachou*. On emploie, au Brésil, sous le nom de *Barbatimao*, les écorces astringentes des *Ac. Angico* et *Jurema*, du *Pithecolobium Acarenotema*, et du *Stryphnodendron Barbatimao*. Enfin, on prescrit, en Abyssinie, sous le nom de *Mussenna*, l'écorce de l'*Albizia anthelmintica*, qui paraît être un ténifuge supérieur au Cousoo.

ROSACÉES (fig. 234)

Herbes, arbrisseaux ou arbres, à feuilles simples, entières ou découpées, stipulées, rarement sans stipules (*Spirea Aruncus*); fleurs régulières, hermaphrodites, parfois diclines; calice 5-4-mère, à préfloraison imbriquée ou valvaire; 5-4 pétales libres, périgynes ou épigynes, à préfloraison imbriquée, parfois nuls; étamines péri-épigynes, généralement indéfinies, multisériées; anthères introrsées, 2-loculaires, dorsitixes; pistil de constitution variable; ovules anatropes; embryon droit, généralement apérispermé.

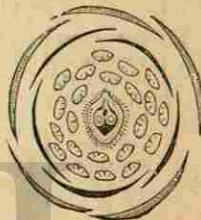


Fig. 234. — Diagramme d'une fleur d'Amandier.

Les Rosacées offrent une grande ressemblance avec les Légumineuses et se lient étroitement à elles, par la famille des Amygdalées. La seule différence absolue, qui sépare ces deux grandes classes, réside dans la disposition relative des divisions du calice et de la corolle.

Dans les Papilionacées, les sépales sont: 2 postérieurs, 2 latéraux, 1 antérieur; les pétales: 1 postérieur, 2 latéraux, 2 antérieurs (fig. 228, 231, p. 284, 286).

Dans les Rosacées, les sépales sont: 1 postérieur, 2 latéraux, 2 antérieurs; les pétales sont: 2 postérieurs, 2 latéraux, 1 antérieur.

Le diagramme des Rosacées est donc inverse de celui des Légumineuses.

La famille des Rosacées de Jussieu comprend un certain nombre de tribus, que l'on regarde assez ordinairement comme des familles: les Rosacées forment alors une classe, qui prend le nom de *Rosinées*.

Voici le tableau des principaux caractères distinctifs de ces tribus ou familles :

Ovaire :	supère :	un seul car- pelle (drupe) contenant 2 ovules . . .	pendants; style terminal, fleur régulière; feuilles à pétiole glanduleux.	1° AMYGDALÉES.
		plusieurs car- pelles . . .	dressés; style presque basilair; fleur irré- gulière (calice inéquilatéral, étamines iné- gales); feuilles à pétioles non glanduleux . . .	2° CHRYSORALANÉES
infère :	libres :	monospermes, indéhiscent, secs ou charnus (akènes ou drupes); style latéral	3° DRYADÉES.	
		polyspermes, déhiscent (follicule); style terminal	4° SPIRÉACÉES.	
libres :	soudées :	leurs polygames, souvent apétales; 1-4 carpelles mono- spermes libres, inclus dans le tube réceptaculaire accres- cent et non charnu	5° SANGUISORRÉES.	
		leurs herma- phrodites; carpelles in- vaginés dans le tube ré- ceptacu- laire et . . .	1-spermes; pétales et sépales définis; anthères intorses, dorsifixes.	6° ROSÉES.
		1-2 spermes; corolle nulle; sépales indéfinis, multiséries, imbriqués; an- thères extrorses.	7° CALYCANTHÉES ¹ .	
		par le dos seulement au réceptacle; 5-10 carpelles 1-spermes; fruit cap- sulaire; graines pendantes	8° NEURADÉES.	
		entre eux et avec le réceptacle; 1-5 carpelles 2-spermes; fruit: pomme à 5 loges, ou drupe à 1-5 noyaux; graines ascendantes ou horizontales.	9° POMACÉES.	

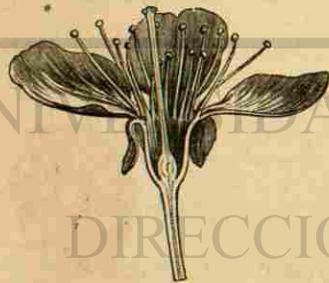
Amygdalées (v. fig. 234, p. 289)

Caractères. — Arbres à rameaux quelquefois spinescents; feuilles simples, entières ou dentées, glanduleuses, à stipules libres, caduques; fleurs (fig. 235) hermaphrodites, axillaires, solitaires ou géminées, ou en grappes, sertules, corymbes; calice caduc, à 5 divisions; 5 pétales; étamines nombreuses; 1 (rarement plusieurs), carpelle 2-ovu-
lé; fruit: drupe à graine pen-
dante, généralement solitaire
(v. t. I, fig. 344, p. 226).

Fig. 235. — Coupe longitudinale de la fleur du *Cerasus Caproniana*.

¹ La plupart des botanistes séparent aujourd'hui les Calycanthées des Rosacées, dont elles se distinguent par leur tige carrée, leurs feuilles opposées, sans stipules, leurs étamines intérieures stériles et leurs anthères extrorses.

Genres: *Amygdalus*, *Persica*, *Prunus*, *Armeniaca*, *Cerasus*, etc.



Habitat. — Plantes surtout des régions tempérées de l'hémisphère Nord. On en trouve quelques-unes dans l'Amérique tropicale, aux Canaries, aux Açores, aux îles Sandwich; il n'en existe pas (1) dans l'hémisphère Sud.

Usages. — Les semences (*Amandes*) de l'Amandier commun (*Amygdalus communis*) sont, les unes douces et comestibles, les autres amères et contenant un principe (*Amygdaline*) capable de produire de l'acide prussique, lorsqu'on les broie en présence de l'eau; les unes et les autres fournissent, par expression, l'*huile d'amandes douces*; les fruits du Pêcher (*Persica vulgaris*), du Prunier (*Prunus domestica*), de l'Abricotier (*Armeniaca vulgaris*), des Cerisiers: Bigarreaulier (*Cerasus duracino*), Guignier (*C. Juliana*), etc., sont bien connus. Ceux des Pruniers: épineux (*Pr. spinosa*) et sauvage (*Pr. insititia*) sont acides et astringents; ceux des Mérisiers (*Cer. avium*) fournissent le *Kirsch-wasser*; les amandes du Cerisier Mahaleb (*C. Mahaleb*) ont une odeur suave et sont usitées en parfumerie. Les feuilles du Laurier-Cerise fournissent, à la distillation, une huile vénéneuse contenant de l'acide prussique. Il en est de même de l'écorce du Cerisier de Virginie (*Cer. virginiana*). Le bois des Amygdalées est recherché par les ébénistes. Il découle de leur tronc une gomme utilisée dans l'industrie.

Dryadées ou Fragariacées (fig. 236)

Caractères. — Herbes ou arbrisseaux, à feuilles simples, digi-

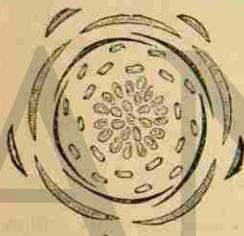


Fig. 236. — Diagramme d'une fleur de Potentilla.

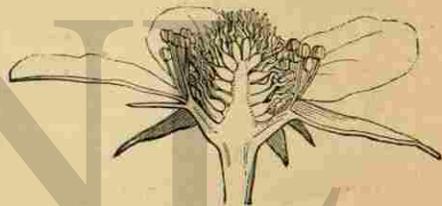


Fig. 237. — Coupe longitudinale d'une fleur de Benoite.

tées, trifoliolées, ou pennées (non composées), et à stipules soudées au pétiole; fleurs hermaphrodites (fig. 237); calice 5-4-partit, persistant, nu ou caliculé, à préfloraison valvaire; 5-4-pétales; carpelles distincts, généralement très nombreux (fig. 238) 1-ovulés disposés en tête, sur un réceptacle convexe; style inséré sur le bord interne du carpelle et au-dessous

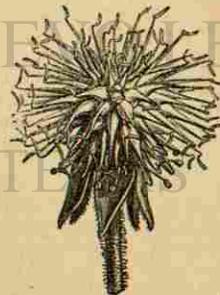


Fig. 238. — Fruit de Benoite.

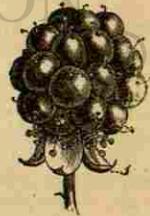


Fig. 239. — Fruit de la Ronce sauvage.

de son sommet ; drupéoles (fig. 239) ou bien akènes nus (fig. 238) ou terminés par un style plumeux ; réceptacle sec ou charnu ; graine pendante, rarement ascendante (*Geum*, *Dryas*).

Genres : *Rubus*, *Fragaria*, *Potentilla*, *Geum*, *Dryas*, etc.

Habitat. — Les Fraisiers croissent dans les régions tempérées de l'hémisphère Nord, dans l'Amérique extra-tropicale et aux Moluques ; les Ronces sont surtout des régions tempérées des deux Continents ; rares entre les tropiques, elles s'avancent dans l'hémisphère Sud, jusqu'à la Nouvelle-Zélande. Les Potentilles, Benoîtes et Dryades sont principalement des régions tempérées et fraîches du Nord.

Usages. — Les Framboises, fournies par le *Rubus Idaeus*, les Mûres des haies, produites par le *R. fruticosus*, les Fraises, fruit du *Fragaria vesca*, sont comestibles. Les fruits du *Rubus Chamaemorus* servent à l'alimentation des peuples de l'extrême Nord. Les feuilles de la Ronce sont astringentes ; il en est de même des feuilles de l'Anserine (*Potentilla Anserina*), des racines de la Potentille (*Potentilla reptans*), de la Tormentille (*Potentilla Tormentilla*) et de la Dryade (*Dryas octopetala*). La racine du Fraisier est astringente et diurétique ; celle de la Benoîte (*Geum urbanum*) est tonique et stimulante.

Spiréacées (fig. 240)

Caractères. — Plantes herbacées ou ligneuses ; feuilles souvent sans stipules ; fleurs blanches, roses ou jaunes, hermaphrodites, polygames, dioïques, terminales ou axillaires, en cyme, grappe, panicule, corymbe ; calice 5-partit, persistant ; 5 pétales ; étamines nombreuses ; 5 carpelles (rarement 2 ou beaucoup) verticillés, libres, rarement soudés, 2-pluri-ovulés ; style terminal ; stigmate épais ; follicules à graines pendantes.

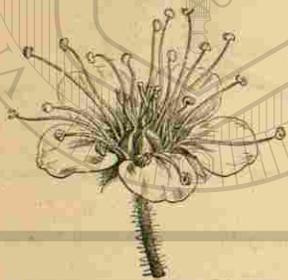


FIG. 240. Fleur du *Spiraea Fortunei*.

Genres : *Kerria*, *Spiraea*, *Gillenia*, etc.

Habitat. — Les vraies Spiréacées vivent en deçà du Cancer ; les autres habitent le Pérou et le Chili.

Usages. — Cette famille renferme peu de plantes utiles. La racine de l'Ulmair (Spiraea Ulmaria) est réputée tonique ; ses fleurs à odeur d'amandes amères, sont diurétiques et sudorifiques ; la racine de la Filpendule (*Sp. Filipendula*) est supposée diurétique ; celle du *Gillenia trifoliata* est un succédané de l'Ipécacuanha, dans l'Amérique du Nord. Enfin, l'écorce du *Quillaja Saponaria* est employée, sous le nom de *Panama*, pour le dégraissage des étoffes de laine. Cette écorce est très-irritante et peut même devenir toxique.

Sanguisorbées (fig. 241, 242)

Caractères. — Plantes herbacées, rarement ligneuses ; feuilles

pennées, digitées ou palmatifides, à stipules adnées au pétiole ; fleurs hermaphrodites ou polygames : calice 5-4-3-fide dans les fleurs femelles ou hermaphrodites, 4-3-phyllé dans les fleurs mâles ; pétales nuls, rarement 4 à 5 ; étamines isostémones (*Sanguisorba*), ou méiostémones (*Tetraglochin*, etc.) ou diplo-polystémones (*Agrimonia*, *Poterium*, etc.) ; 1-4 carpelles libres, inclus dans la cupule réceptaculaire urcéolée ; styles sub-basilaires, latéraux ou terminaux ; stigmate en tête ou en pinceau ; akènes à graine pendante.

Genres : *Agrimonia*, *Alchemilla*, *Sanguisorba*, *Poterium*, *Brayera*, etc.

Habitat. — Plantes des régions tempérées et fraîches de l'hémisphère Nord ; toutefois, quelques-unes vivent dans l'Amérique tropicale et sub-tropicale.

Usages. — Cette famille renferme quelques plantes utiles.

Telles sont : l'Aigremoine (*Agrimonia Eupatoria* L.), dont les feuilles sont légèrement astringentes et usitées en gargarismes et en fomentations ; l'Alchimille ou Pied-de-Lion (*Alchemilla vulgaris* L.), qui est astringente et vulnérinaire ; la Grande Pimprenelle (*Sanguisorba officinalis* L.), et la Petite Pimprenelle (*Poterium Sanguisorba* L.), que l'on regarde comme galactophores, astringentes, diurétiques et vulnérinaires.

Les inflorescences femelles du *Brayera anthelmintica*, de l'Abyssinie, sont employées comme un tonifuge puissant, sous le nom de *Kouso*.

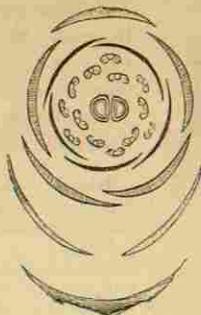


FIG. 241. — Diagramme d'une fleur d'Aigremoine.



FIG. 242. — Coupe verticale d'une fleur d'Aigremoine.

Rosées (fig. 243, 244)

Caractères. — Tige ligneuse, généralement aiguillonnée ; feuilles imparipennées, à préfoliation conduplicative et à stipules adnées au pétiole ; fleurs hermaphrodites, terminales, en cyme corymbiforme, pauci-multiflore, parfois solitaires, blanches, rouges ou jaunes ; calice foliacé ; corolle à préfloraison quinconciale ; étamines nombreuses ;

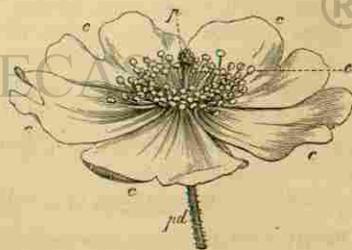


FIG. 243. — *Rosa arvensis*.

carpelles uniovulés, libres, insérés sur le fond ou sur la paroi de la cupule réceptaculaire (fig. 244), qui est généralement ovoïde,



FIG. 244. — Fruit du *Rosa alba*.

du miel rosat. On prépare l'eau de roses et l'essence de roses, avec les pétales des *Rosa centifolia*, *R. damascena*, *R. moschata*, etc.

Neuradées

Caractères. — Herbes à feuilles pennatifides, stipulées; lobes du calice bractéolés ou non; 5 pétales; 10 étamines; 5-10 carpelles 1-ovulés, libres par leur face ventrale, adhérents par le dos au tube réceptaculaire accrescent; fruit capsulaire; graines pendantes.

Genres : *Neurada*, *Grielim*.

Habitat. — Les *Neurada* habitent le Sud de l'Afrique, la Perse, l'Arabie, le Sindh; les *Grielim* vivent dans les lieux salés et sablonneux de l'Afrique australe.

Calycanthées

Caractères. — Arbrisseaux à tige 4-gone, à feuilles opposées, sans stipules; fleurs apétales, hermaphrodites, régulières; calice composé de lanières multi-sériées, imbriquées; étamines nombreuses, sur un anneau charnu de la gorge calicinale, les extérieures seules fertiles et à anthères extrorsées; ovaires libres, 1-loculaires, 1-ovulés, inclus dans la cupule réceptaculaire et surmontés d'autant de styles simples, à stigmates indivis; akènes inclus dans le réceptacle accrescent; embryon à cotylédons foliacés, enroulés et à radicule infère.

Genres : *Chimonanthus*, *Calycanthus*, etc.

Habitat. — Usages. — Les *Calycanthus* sont de l'Amérique du Nord; le *Chimonanthus* est du Japon. Ces plantes sont aromatiques; l'écorce du *Cal. floridus* est réputée stimulante, en Amérique.

Chrysobalanées

Caractères. — Arbres ou arbrisseaux, à feuilles simples, entières; fleurs souvent asymétriques; lobes du calice ébractéolés; étamines soit unilatérales ou à insertion irrégulière, soit disposées en un cercle complet; 1 carpelle, à style basilaire, avec 2 ovules ascendants; fruit drupacé ou coriace, non inclus dans le tube calicinal; embryon à radicule infère.

Genres : *Chrysobalanus*, *Parinarium*, *Parastemon*, *Leucostemon*, etc.

Habitat. — Plantes des régions chaudes de l'Afrique et de l'Amérique, des îles de l'Océan Indien et du Pacifique, rares en Australie.

Pomacées (fig. 245, 246, 247)

Caractères. — Plantes arborescentes ou frutescentes; feuilles

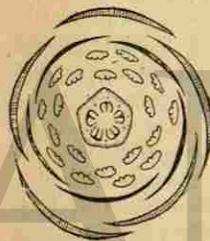


FIG. 245. — Diagramme d'une fleur de Cognassier.



FIG. 246. — Coupe longitudinale de la fleur du *Pirus communis*, à ovaire infère et à étamines épigynes.

simples, entières, ou pinnatifides ou pennées; stipules libres, caduques; fleurs hermaphrodites, terminales, en cyme, ou en corymbe, en ombelle, en grappe; calice 5-lobé; 5 pétales; étamines nombreuses; 5 carpelles (parfois 3-2-1) inclus dans la cupule réceptaculaire et soudés avec elle; styles libres ou soudés par la base; fruit couronné par le calice ou par sa cicatrice, et formé par les carpelles et par la cupule réceptaculaire, qui est devenue succulente: il renferme 5 loges ou moins, contenant chacune 1-2 ou plusieurs graines ascendantes, péricarpe osseux, indéhiscent, percé d'un trou à la base, ou bien cartilagineux, ou membraneux et à déhiscence ventrale.

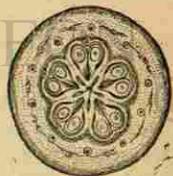


FIG. 247. — Coupe transversale de l'ovaire du Poirier, à 5 loges séparées par des cloisons vraies, et à placentation axile.

Genres : *Cydonia*, *Pirus*, *Malus*, *Sorbus*, *Mespilus*, *Crataegus*, etc.

Habitat. — Plantes de l'hémisphère Nord, habitant l'Europe, l'Asie, l'Amérique, fréquentes dans les montagnes de l'Inde, rares au Mexique, à Madère, dans l'Afrique méditerranéenne et aux îles Sandwich.

Usages. — Chacun connaît les fruits du Cognassier (*Cydonia vulgaris*), du Poirier (*Pirus communis*), du Pommier (*Malus communis*). Le bois de ces arbres est employé dans la menuiserie. Parmi les autres Pomacées utiles, on cite : le Bibassier (*Eriobotrya japonica*), à fruit succulent et qui est cultivé dans la région méditerranéenne, sous le nom de *Néflier du Japon*; le Cormier ou Sorbier domestique (*Sorbus domestica*), dont le fruit, d'abord acerbe devient, par le bléttissement, pulpeux, sucré et comestible; il en est de même du Néflier (*Mespilus germanica*); le Sorbier des Oiseleurs (*Sorbus aucuparia*), dont le fruit pulpeux, contient de l'acide malique et peut donner, par fermentation et distillation, une liqueur spiritueuse; l'Aigrettier ou Alisier tranchant (*S. torminalis*), à fruit acerbe, puis acidule, et dont l'écorce est réputée astringente; l'Azérolier (*Mespilus Azarolus* L.), dont le fruit sucré-acidule est comestible et sert à faire des confitures très-estimées, etc.

Chaillétiacées

Caractères. — Arbustes ou arbrisseaux, à feuilles alternes, entières, stipulées; fleurs hermaphrodites ou unisexuées, petites, pentamères, isostémones; sépales parfois inégaux, coriacés, imbriqués; pétales insérés sur le calice, libres et égaux, ou soudés et inégaux, largement onguiculés; étamines hypogynes, libres ou adnées au tube de la corolle; anthères introrsées; ovaire libre, 2-3-loculaire; loges à 2 ovules anatropes, pendants; 2-3 styles; drupe sèche; embryon grand, à cotylédons amygdalins; radicule petite, supérieure.

Genres : *Chaillitia*, *Stephanopodium*, *Tapura*.

Habitat. — Plantes tropicales, surtout américaines.

Brexiacées

Caractères. — Arbres ou arbrisseaux, à feuilles alternes, entières ou dentées, sans stipules; fleurs 5-mères, isostémones; calice persistant, imbriqué; pétales à préfloraison tordue; étamines alternes, soudées à la base par autant d'écaillés oppositipétales; anthères introrsées; ovaire libre, à 5 loges multi-ovulées; ovules horizontaux, anatropes, 2-sériés; stigmaté 5-lobé; graines apérispermées; embryon droit à cotylédons obtus.

Genres : *Brewia*, *Iaerba*.

Habitat. — Les *Brewia* sont de Madagascar et les *Iaerba*, de l'Australie.

Trapées

Caractères. — Herbes lacustres, nageantes; feuilles: soit sub-

mergées, opposées et penniséquées, soit émergées, rhombiformes, en rosette et à pétiole vésiculeux pendant la préfloraison; pas de stipules; fleurs axillaires, solitaires, 4-mères; calice épineux, à préfloraison valvaire; pétales alternes, imbriqués, à bords plissés; étamines alternes, à anthères introrsées, 2-loculaires, dorsifixes; ovaire semi-infère, à 2 loges 1-ovulées; ovules anatropes, pendants; fruit ordinairement 1-loculaire, nucamentacé, couronné par le limbe épineux du calice 2-4-corne, et surmonté d'un disque durci; embryon apérispermé, droit, à cotylédons très-inégaux, dont l'un très-grand, épais et farineux; radicule un peu courbe.

Genre : *Trapa*.

Habitat. — **Usages.** — La Châtaigne d'eau (*Trapa natans*), des eaux stagnantes de l'Europe centrale et méridionale, a des graines farineuses et alimentaires; il en est de même des graines du *Ling* ou *Ki-chi* (*Tr. bicornis*), de Chine, et du *Tr. bispinosa*, des lacs du Cachemire.

Lythariées ou Saicariées

Caractères. — Herbes, arbrisseaux ou arbres, à feuilles opposées ou verticillées (rarement opposées et alternes, sur la même plante), simples, entières, sans stipules, quelquefois ponctuées-glanduleuses; fleurs hermaphrodites, ordinairement régulières, solitaires, ou fasciculées, ou en cyme, quelquefois en épis ou en grappes, pourvues de bractées; calice libre, persistant, gamosépale, à tube ordinairement nervié, et à dents 1-2-sériées; pétales insérés sur le calice, alternes, imbriqués, iso-diplo-triplo-stémonés; étamines insérées sur le tube du calice, alternes, 1-pluri-sériées, incluses ou exsertes, égales ou inégales, ordinairement toutes fertiles, à anthères introrsées, 2-loculaires; ovaire libre (rarement entouré à sa base d'un anneau charnu), 2-3-4-5-6-loculaire, quelquefois 1-loculaire; ovules ordinairement nombreux, ascendants ou horizontaux, anatropes; style terminal, simple; capsule accompagnée du calice persistant ou accrescent, à déhiscence circulaire, ou à valves loculicides; embryon apérispermé, droit, à cotylédons ordinairement orbiculaires, bi-auriculés à la base.

Genres : *Nesaea*, *Lythrum*, *Cuphea*, *Lagerstrœmia*.

Habitat. — Plantes principalement intertropicales, surtout américaines, beaucoup plus rares dans les régions tempérées.

Usages. — La Saicaria (*Lythrum Salicaria*), qui habite le bord des ruisseaux et les prairies humides, est réputée astringente; les *Heimia* et *Cuphea* contiennent des principes résineux et âcres, qui les rendent émétiques ou purgatives ou diurétiques. Le Henné (*Lawsonia inermis*) est employé, en Orient, par les femmes, pour se teindre les ongles et les cheveux; son suc est usité contre la lèpre, dans l'Inde; sa racine astringente (*Alcanna*), fournit une couleur rouge. On rapporte à cette famille le Thouon-sang (*Dichroa febrifuga*), dont les racines et les feuilles sont réputées fébrifuges.

Oliniées

Le Maout et Decaisne placent, après les Lythariées, le genre *Olinia* (réuni aux Lythariées par Bentham et Hooker), auquel ils ajoutent les genres *Myrrhinium* et *Fenzlia*, pour en faire le groupe des *Oliniées*.

Caractères. — Arbrisseaux à feuilles opposées, coriaces, sans stipules; fleurs solitaires ou en petites cymes, 2-bractéolées; calice 5-4-denté, 4-fide, ou 5-partit; 5-4 pétales alternes insérées sur le calice et quelquefois 5-4 squamules alterni-pétales, pubescentes; 5-4-∞-étamines insérées avec les pétales; ovaire infère, à 2-4-5 loges 2-3-∞-ovulées; ovules anatropes, pendants; baie ou drupe couronnée par le limbe calicinal; embryon apérispermé, spiral ou arqué.

Plantes de l'Australie, de l'Afrique australe et du Brésil. Les baies du *Myrrhinium atropurpureum*, du Brésil, sont comestibles.

Mélastomacées (fig. 248)

Caractères. — Arbres, arbrisseaux ou sous-arbrisseaux, rarement herbes, à tige grimpante ou épiphyte; feuilles opposées ou verticillées, simples, entières, rarement dentées, pourvues de 2-4-6-8 *nervures latérales dirigées de la base au sommet*; fleurs hermaphrodites, régulières, ordinairement en cymes paniculées, nues ou bractéolées; réceptacle cupuliforme, libre ou adhérent à l'ovaire; calice à 5-6-3 divisions imbriquées ou tordues; 2-6-3 pétales libres ou quelquefois légèrement soudés, insérés sur un anneau charnu de la gorge du calice, alternes, à préfloraison tordue.

rarement isostémones, ordinairement diplostémones; étamines fertiles, ou les oppositi-pétales stériles, les autres fertiles; anthères 2-loculaires, pendantes dans la préfloraison, nichées dans les intervalles qui séparent l'ovaire de la cupule réceptaculaire, à déhiscence ordinairement poricide-apiculaire, et à connectif polymorphe; ovaire libre ou adhérent aux côtés du réceptacle, ou complètement adhérent, à loges variant de 1 à 20; style et stigmate simples; baie, drupe, ou capsule à déhiscence loculicide; graines apérispermées; embryon droit ou courbe, à cotylédons égaux ou non.

Les Mélastomacées se divisent en 3 sous-ordres et 10 tribus, selon le tableau suivant :

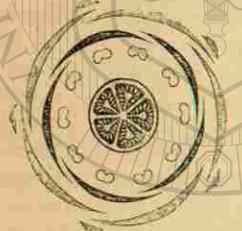


FIG. 248. — Diagramme d'une fleur de *Melastoma*.

Tableau des Mélastomacées

ovaire 1-∞-loculaire, à ovules déhiscents, soit 3-8 collatéraux, ascendants, dans les ovaires ∞-loculaires, soit verticillés autour d'une colonne centrale, dans les ovaires 1-loculaires; fruit 1-5-spécime; embryon grand. MÉMÉGYLÉES.	MÉMÉGYLÉES.
partielle ou basilaire; ovules ascendants: ASTRONILÉES.	ASTRONILÉES.
bacéon ou coriace, s'ouvrant irrégulièrement; graines ordinairement égrès; face des feuilles.	BLAKIÉES.
ovaire à 2-∞-loges pluriovulées; fruit polymorphe; embryon minime; placentation.	MÉONILÉES.
3-5-gone ou 3-5-ailé, dilaté et creux au sommet; connectif simple ou appendicé, soit en avant seulement, soit en avant et en arrière; graines non cochléiformes, dressées ou presque.	MICOMÉES.
arrondi ou anguleux, concave ou convexe au sommet; graines ordinairement inégales; connectif capsulaire.	SONENILÉES.
prolongé au-dessous des loges, ordinairement éperonné ou appendicé en arrière et.	RUEXILÉES.
le plus souvent récurvées; connectif appendicé en arrière, ou en arrière et en avant.	MÉRANILÉES.
récurvées ou incurvées, à 1-2 pores ou crevasse; connectif ordinairement sans appendices.	OKYSPOREES.
simple, plus souvent éperonné ou 1-2-caudé en arrière, non appendicé en avant; graine cochléiforme.	MICROLICILÉES.
ordinairement appendicé ou éperonné en arrière; graines anguleuses-cunéiformes ou fusiformes.	OSMÉKILÉES.
prolongé en pointe ou en éperon en arrière, non appendicé en avant; graines anguleuses ou oblongues, à raphe souvent épaissi.	
le plus souvent allongé à la base, incurvé, ordinairement appendicé en avant, rarement éperonné en arrière; saumens.	

1^o Microlicilées. Genres: *Eriocnema*, *Pyrania*, *Micropetala*, *Centradantia*, etc. — 2^o Oksyspores. Genres: *Acisanthera*, *Comolia*, *Brachyotum*, *Osbeckia*. — 3^o Rhexilées. Genres: *Ehretia*, etc. — 4^o Meranilées. Genres: *Holoptera*, *Martavia*, etc. — 5^o Oxyspores. Genres: *Oxyspora*, *Blastus*, etc. — 6^o Sonenilées. Genres: *Sonenita*, *Gyneria*, *Sapignia*, etc. — 7^o Méonilées. Genres: *Sabersta*, *Amplectrum*, *Medivilla*, etc. — 8^o Micomées. Genres: *Leandra*, *Miconia*, *Cidemia*, etc. — 9^o Blakilées. Genres: *Blakia*, *Topobea*. — 10^o Astronilées. Genres: *Astronia*, *Plethiandra*, etc. — 11^o Mémégyliées. Genres: *Mouriria*, *Memecylon*.

Habitat. — Plantes en général de l'Amérique tropicale; les *Rhewia* s'élèvent jusqu'au 40° de latitude Nord; quelques-unes habitent l'Asie, l'Afrique et les Moluques.

Usages. — Les feuilles sont astringentes ou parfois légèrement acidules; les baies sont souvent acidules-sucrées; plusieurs ont des propriétés stimulantes; l'écorce, les fruits et les feuilles de certaines espèces renferment des matières colorantes.

Granatées

Caractères. — Cette famille est composée du seul genre *Punica* Tourn. et d'une seule espèce, le Grenadier (*P. granatum* L.,

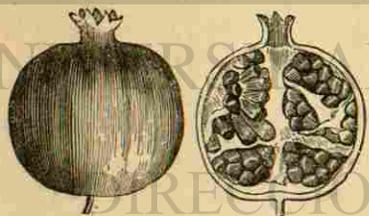


FIG. 249. — Rameau florifère de Grenadier, avec une grenade entière et coupée longitudinalement

fig. 249) : Arbrisseau de 2-4 mètres de hauteur, très-rameux et à rameaux parfois épineux à leur extrémité; feuilles opposées, simples, entières, glabres, elliptiques-allongées, sans stipules; fleurs hermaphrodites, presque sessiles, grandes, ordinairement solitaires à l'extrémité des rameaux; calice charnu, rouge, 5-lobé, à préfloraison valvaire; 5-7 pétales chiffonnés, à préfloraison imbriquée; étamines très-nombreuses, incluses, à filets filiformes, libres, et à anthères introrsées, biloculaires, dorsifixes; ovaire soudé à la cupule réceptaculaire, divisé en deux étages superposés: l'inférieur 3-loculaire, à placentation centrale; le supérieur 5-7 loculaire, à placentation pariétale; ovules nombreux, anatropes; style simple, filiforme; stig-

mate capitulé; capsule globuleuse (GRENADE), pomiforme, grosse comme le poing, couronnée par le calice et à loges séparées par des cloisons membraneuses; graines nombreuses, irrégulièrement polyédriques, à tégument rempli d'une pulpe transparente, acidule.

Genre : *Punica*.

Habitat. — **Usages.** — Le Grenadier, aujourd'hui répandu dans toute la zone méditerranéenne, est originaire de la Mauritanie. Son fruit (*Grenade*) est recherché pour la pulpe acidule-sucrée, qui entoure ses semences. L'écorce de ses racines est un ténifuge puissant. On employait jadis, comme astringent, ses fleurs sèches (*Balaustes*) et l'écorce du fruit (*Malicorium*).

Napoléonées

Caractères. — Arbrisseaux à feuilles alternes, entières, ordinairement 2-dentées au sommet, non stipulées; fleurs hermaphrodites, solitaires et pédonculées ou éparses; calice supère, 5-partit ou multidenté, corolle épigyne, simple, rotacée, à limbe multifide, ou double: l'extérieure entière, plissée, sub-rotacée, l'intérieure rayonnante, multifide; étamines: soit 5, pétaloïdes, à 2 anthères, soit nombreuses, filiformes; ovaire infère ou semi-infère, à 5-6 loges 1-ovulées, à ovules pendants; style court; stigmaté lobé ou pelté; baie surmontée du limbe calicinal; embryon à cotylédons épais.

Genres : *Napoleana*, *Asteranthos*.

Plantes de l'Amérique tropicale et du Nord du Brésil.

Myrtacées (fig. 250)

Caractères. — Plantes rarement herbacées, plus souvent arborescentes ou sous-frutescentes; feuilles opposées, parfois verticillées, rarement alternes, simples, entières, rarement denticulées, cylindriques ou planes, rétrécies en pétioles à leur base, ordinairement coriaces, souvent ponctuées; 3-penninerviées et à nervures souvent marginales; stipules

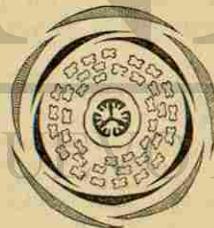


FIG. 250. — Diagramme d'une fleur de Myrte.

FIG. 251. — Fleur du Giroflor. — A, non épanouie B, épanouie.

nulles ou rarement geminées, minimes et caduques; fleurs hermaphrodites, généralement régulières, nues ou involucrees, souvent pourvues de deux bractéoles, blanches ou roses, ou purpurines, ou jaunes, jamais bleues, tantôt axillaires ou solitaires, tantôt en épi, en cyme, en corymbe, en panicule, ou même en tête; calice 4-5- multi-fide ou partit, persistant ou caduc, et à préfloraison valvaire (fig. 251), parfois entier et operculiforme (fig. 252);

pétales à préfloraison imbriquée ou convolutive, insérés sur un disque, qui borde la gorge du calice et forme ordinairement une lame

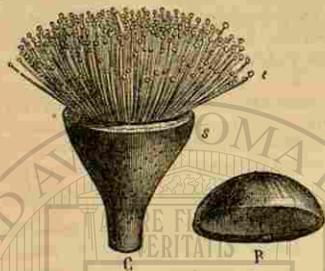


FIG. 253. — *Eucalyptus macrocarpa*. — B. opercule calicinal détaché. — C. — Fleur épanouie; s, cupule réceptaculaire; e, étamines.

tantôt 1-loculaire et 1-sperme par avortement, sec, indéhiscent, tantôt 2-pluri-loculaire, et alors, soit capsulaire et déhiscent, soit baccien et indéhiscent; graines droites, anguleuses, ou cylindriques, ou comprimées, parfois dimorphes: les unes arrondies et fertiles, les autres linéaires et stériles; embryon apérispermé, droit, ou arqué, ou spiralé (fig. 254).

FIG. 254. — Embryon spiralé du *Myrtus pimentoides*.

Les Myrtacées sont très-voisines des Granatées, dont elles diffèrent surtout par leur ovaire non divisé en deux étages. Elles se divisent en 5 tribus :

Feuilles :	ponctuées ; ovaire . . .	1-loculaire ; capsule 4-séminée ; étamines souvent définies. Genres : <i>Calycotria</i> , <i>Verticordia</i> , <i>Chamaelaucium</i>	CHAMÉLAUCIÉES.
		2-pluri-loculaire ; fruit	LEPTOSPERMÉES.
non ponctuées ; ovaire pluri-loculaire ; étamines . . .	à filets soudés en une aréole raccourcie d'un côté, prolongée de l'autre en une languette pétaaloïde concave, parfois anthérifère en dedans ; fruit sec, ou charnu, indéhiscent ou pyxidaire. Genres : <i>Couroupari</i> , <i>Courouppita</i> , <i>Bertholletia</i> , <i>Lecythis</i> , etc. . .	capsule ; étamines ordinairement indéfinies, libres ou polyadelphes. Genres : <i>Melaleuca</i> , <i>Eucalyptus</i> , <i>Calistemon</i> , <i>Metrosideros</i> , etc.	MYRTÉES.
		à filets soudés en une aréole raccourcie d'un côté, prolongée de l'autre en une languette pétaaloïde concave, parfois anthérifère en dedans ; fruit sec, ou charnu, indéhiscent ou pyxidaire. Genres : <i>Couroupari</i> , <i>Courouppita</i> , <i>Bertholletia</i> , <i>Lecythis</i> , etc. . .	BARRINGTONIÉES.

Habitat. — Les Chamélaucies habitent l'Australie; les Leptospermées, l'Asie tropicale et surtout l'Australie; les Myrtées, les régions tropicales et subtropicales des deux Continents; les Barringtoniées, l'Asie et l'Amérique tropicales; les Lécythidées, l'Amérique tropicale.

Usages. — Les fleurs non épanouies du *Caryophyllus aromaticus* sont employées comme condiment, sous le nom de *Clous de Girofle*; le fruit du *Myrtus Pimenta*, appelé Piment de la Jamaïque; celui du *Myrtus Pimentoides*, appelé Piment couronné, celui du *M. Tabasco*, appelé Piment du Mexique, sont usités comme épices. Les feuilles du *Myrtus communis* sont toniques et stimulantes. Les baies des Goyaviers (*Psidium piriferum* et *Ps. pomiferum*, des Jamboisiers (*Jambosa vulgaris*), et de plusieurs autres espèces ont une saveur aromatique agréable. Les feuilles de plusieurs *Melaleucas* fournissent, par distillation, une huile verte, d'odeur très-agréable, et qui est un excitant très-puissant: c'est l'huile de *Cajeput*. L'essence retirée du *Niaouli* (*Mel. viridiflora*), de la Nouvelle-Calédonie, est peu différente. Les *Eucalyptus robusta*, *globulus*, etc., fournissent des bois estimés; l'*Euc. mannifera* fournit, par incision, la Manne d'Australie. Toutes les parties de l'*E. globulus* mais surtout ses feuilles, sont pénétrées d'une huile essentielle très-excitante et de divers principes, qui donnent à leurs préparations des propriétés névroséthéniques et même fébrifuges. La plantation de ces arbres, dans les localités marécageuses, suffit, dit-on, pour y détruire les influences miasmatiques. On fait des marmites avec les capsules pyxidaires du *Lecythis ollaria*. Enfin, les semences du *Bertholletia excelsa* sont comestibles et fournissent une huile fixe, douce.

Combrétacées

Caractères. — Arbres ou arbrisseaux parfois grimpants, à feuilles alternes ou opposées, simples, entières ou dentées, coriaces, sans stipules; fleurs ordinairement hermaphrodites, régulières, pourvues de 3 bractées, dont deux opposées; calice 4-5-fide, à lobes valvaires; pétales nuls ou alternes, à préfloraison contournée, et insérés sur le calice; étamines ordinairement en nombre double, parfois en nombre égal, rarement en nombre triple des divisions de la corolle; anthères introrsées, 2-loculaires; ovaire infère, 1-loculaire, à 2-5 (rarement 5) ovules anatropes, pendants; drupe souvent ailée, ordinairement 1-sperme; embryon droit, apérispermé, à cotylédons foliacés, enroulés ou repliés.

Genres : *Quisqualis*, *Combretum*, *Terminalia*, etc.

Habitat. — Usages. — Plantes intertropicales, à bois dur et compact; leur écorce astringente peut servir au tannage et dans la teinture; leurs fruits étaient jadis employés comme laxatifs, sous le nom de *Myrobotans*.

Rhizophorées

Caractères. — Arbres à feuilles opposées, simples, stipulées; calice adhérent, à 4-5-divisions valvaires, persistantes; 4-5 pétales; 8-15 étamines; ovaire infère ou semi-infère, à 2 loges, 2-8-ovulées; ovules pendants; style simple, stigmaté 2-partit; fruit coriace, ordinairement 1-sperme, indéhiscent, couronné par le limbe

calicinal; graine apérispermée, à embryon gros, germant quelquefois dans l'intérieur du fruit.

Bentham et Hooker divisent les Rhizophorées en 3 tribus:

1^o RHIZOPHORÉES: ovaire infère; 1 style; embryon macropode, apérispermé, germant dans le fruit; feuilles opposées.

Genres: *Rhizophora*, *Kandelia*, etc.

2^o LEGNOTIDÉES: Ovaire infère, semi-infère, ou libre; 1-style; embryon périspermé; feuilles opposées.

Genres: *Carallia*, *Crossostyles*, *Dactylopetalum*, etc.

3^o ANISOPHYLLÉES: Ovaire infère; 3-4 styles; embryon macropode, apérispermé; feuilles alternes.

Genres: *Anisophyllea*, *Combretocarpus*.

Habitat. — Usages. — Plantes intertropicales, croissant sur les rivages limoneux, vers les estuaires des fleuves. Le Manglier noir ou Palétuvier (*Rhizophora Mangle*) fournit un extrait astringent, appelé *Kino de la Colombie*.

Œnothérées ou Onagrariées (fig. 255)

Caractères. — Herbes terrestres ou aquatiques, ou arbrisseaux; feuilles opposées ou alternes, simples, sans stipules; fleurs hermaphrodites, ordinairement régulières, soit solitaires, soit en grappes ou en épis; calice 4-(rarement 3-2-) partit, valvaire; 4-3-2 pétales alternes, à préfloraison tordue, insérés sur un disque épigyné, et lamineux ou annulaire, porté sur la gorge du calice; étamines insérées avec

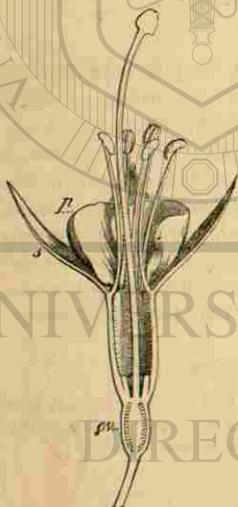


FIG. 255. — Coupe longitudinale d'une fleur de *Fuchsia*. — ov, ovaire; s, calice; p, corolle.

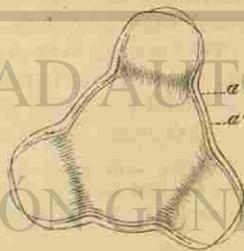


FIG. 256. — Pollen de *Clarkia elegans*, mis dans l'eau, montrant son exine (a) et son intine (a') qui commence à faire saillie par les trois pores.

les pétales, en nombre égal ou double, rarement moindre; 1-2-sériées; pollen trigone (fig. 256); ovaire infère, 4-(rarement 2-)loculaire, à ovules ordinairement nombreux, anatropes, ascen-

dants ou pendants; style simple; 4-2 stigmates linéaires; fruit parfois baccien (*Fuchsia*), rarement nucamentacé (*Gaura*), plus souvent capsulaire, à déhiscence loculicide ou septicide et à columelle séminifère libre; graines ordinairement nombreuses, parfois ailées, ou frangées, ou chevelues à la chalaze; embryon apérispermé droit, à cotylédons foliacés, souvent 2-auriculés à la base.

Genres: *Jussiaea*, *Œnothera*, *Clarkia*, *Epilobium*, *Fuchsia*, *Circœa*, etc.

Habitat. — Plantes en général des régions tempérées de l'hémisphère Nord surtout américaines; les *Fuchsia* s'étendent du Mexique au détroit de Magellan et à la Nouvelle-Zélande; plusieurs *Epilobes* habitent l'hémisphère austral.

Usages. — Les Œnothérées contiennent des principes muqueux et parfois astringents. Les feuilles du Laurier Saint-Antoine (*Epilobium spicatum*) sont réputées vulnéraires et détersives. Le *Jussiaea repens* est utile contre la diarrhée; le *J. suffruticosa* est purgatif et vermifuge, selon Rheede. Le *Fuchsia coccinea* est usité, à Saint-Domingue, comme fébrifuge, d'après Descourtilz. L'Onagre bisannuelle (*Œnothera biennis*), plante originaire du Pérou, maintenant naturalisée en Europe, fournit une racine employée comme comestible, en Allemagne. Enfin, la Circée (*Circœa lutetiana*) est réputée résolutive.

GAMOPÉTALES HYPOGYNES A FLEURS ISOSTÉMONÉES

COROLLE RÉGULIÈRE

(V. le tableau p. 300)

Plombaginées (fig. 256, 257, 258)

Caractères. — Plantes herbacées ou ligneuses, parfois acaules; feuilles alternes, parfois radicales et engaïnantes; fleurs herma-



FIG. 256, 257, 258. — *Armeria maritima*. — A, fleur entière; B, pistil; C, pistil grossi, coupé longitudinalement, pour montrer l'ovule pendant.

phrodites, réunies en un capitule involuqué, ou disposées en épis

calicinal; graine apérispermée, à embryon gros, germant quelquefois dans l'intérieur du fruit.

Bentham et Hooker divisent les Rhizophorées en 3 tribus:

1^o RHIZOPHORÉES: ovaire infère; 1 style; embryon macropode, apérispermé, germant dans le fruit; feuilles opposées.

Genres: *Rhizophora*, *Kandelia*, etc.

2^o LEGNOTIDÉES: Ovaire infère, semi-infère, ou libre; 1-style; embryon périspermé; feuilles opposées.

Genres: *Carallia*, *Crossostyles*, *Dactylopetalum*, etc.

3^o ANISOPHYLLÉES: Ovaire infère; 3-4 styles; embryon macropode, apérispermé; feuilles alternes.

Genres: *Anisophyllea*, *Combretocarpus*.

Habitat. — Usages. — Plantes intertropicales, croissant sur les rivages limoneux, vers les estuaires des fleuves. Le Manglier noir ou Palétuvier (*Rhizophora Mangle*) fournit un extrait astringent, appelé *Kino de la Colombie*.

Œnothérées ou Onagrariées (fig. 255)

Caractères. — Herbes terrestres ou aquatiques, ou arbrisseaux; feuilles opposées ou alternes, simples, sans stipules; fleurs hermaphrodites, ordinairement régulières, soit solitaires, soit en grappes ou en épis; calice 4-(rarement 3-2-) partit, valvaire; 4-3-2 pétales alternes, à préfloraison tordue, insérés sur un disque épigyné, et lamineux ou annulaire, porté sur la gorge du calice; étamines insérées avec

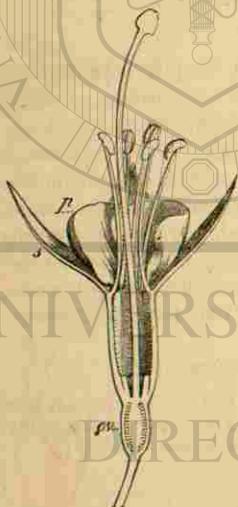


FIG. 255. — Coupe longitudinale d'une fleur de *Fuchsia*. — ov, ovaire; s, calice; p, corolle.

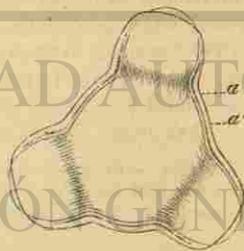


FIG. 256. — Pollen de *Clarkia elegans*, mis dans l'eau, montrant son exine (a) et son intine (a') qui commence à faire saillie par les trois pores.

les pétales, en nombre égal ou double, rarement moindre; 1-2-sériées; pollen trigone (fig. 256); ovaire infère, 4-(rarement 2-)loculaire, à ovules ordinairement nombreux, anatropes, ascen-

dants ou pendants; style simple; 4-2 stigmates linéaires; fruit parfois baccien (*Fuchsia*), rarement nucamentacé (*Gaura*), plus souvent capsulaire, à déhiscence loculicide ou septicide et à columelle séminifère libre; graines ordinairement nombreuses, parfois ailées, ou frangées, ou chevelues à la chalaze; embryon apérispermé droit, à cotylédons foliacés, souvent 2-auriculés à la base.

Genres: *Jussiaea*, *Œnothera*, *Clarkia*, *Epilobium*, *Fuchsia*, *Circœa*, etc.

Habitat. — Plantes en général des régions tempérées de l'hémisphère Nord surtout américaines; les *Fuchsia* s'étendent du Mexique au détroit de Magellan et à la Nouvelle-Zélande; plusieurs *Epilobes* habitent l'hémisphère austral.

Usages. — Les Œnothérées contiennent des principes muqueux et parfois astringents. Les feuilles du Laurier Saint-Antoine (*Epilobium spicatum*) sont réputées vulnéraires et détersives. Le *Jussiaea repens* est utile contre la diarrhée; le *J. suffruticosa* est purgatif et vermifuge, selon Rheede. Le *Fuchsia coccinea* est usité, à Saint-Domingue, comme fébrifuge, d'après Descourtilz. L'Onagre bisannuelle (*Œnothera biennis*), plante originaire du Pérou, maintenant naturalisée en Europe, fournit une racine employée comme comestible, en Allemagne. Enfin, la Circée (*Circœa lutetiana*) est réputée résolutive.

GAMOPÉTALES HYPOGYNES A FLEURS ISOSTÉMONÉES

COROLLE RÉGULIÈRE

(V. le tableau p. 300)

Plombaginées (fig. 256, 257, 258)

Caractères. — Plantes herbacées ou ligneuses, parfois acaules; feuilles alternes, parfois radicales et engaïnantes; fleurs herma-

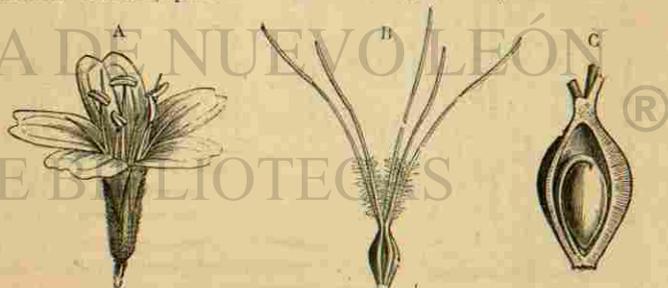


FIG. 256, 257, 258. — *Armeria maritima*. — A, fleur entière; B, pistil; C, pistil grossi, coupé longitudinalement, pour montrer l'ovule pendant.

phrodites, réunies en un capitule involuqué, ou disposées en épis

Dicotylédones gamopétales hypogynes, isostémonées et à corolle régulière

oppositifoliales; ovaire 1-loculaire.	1-sperme; embryon droit, dans l'axe d'un périsperme charnu; plantes herbacées.	PLUMBAGINÉES.
	polyperme; embryon souvent excentrique; fruit.	capsule ou pyxide; plantes herbacées; drupe, ou baie, oligosperme ou monosperme, par avortement; plantes ligneuses.
4, uniloculaire, 4-ovulé; style terminal; stigmate engagé dans un fourreau bifide; anthères cohérentes en un tube traversé par le style; pas de périsperme.	terminal; carpelles polyspermes; feuilles opposées; suc lacté; pollen.	BRUSONACIÉES. ASCLEPIADÉES. APOCYNÉES.
	ordinairement gynobasique; loges monospermes; feuilles scabres; styles soudés par le stigmate.	scabres; styles soudés par le stigmate; putréfient; styles soudés dans toute leur étendue.
4, uniloculaire, 4-ovulé; style terminal; stigmate engagé dans un fourreau bifide; anthères cohérentes en un tube traversé par le style; pas de périsperme.	basal; embryon droit, par les loges; feuilles alternes; suc aqueux; corolle à préfloraison imbriquée.	BORAGINÉES. DICHRONDÉES.
	embryon polysperme, à cotylédons contortillés.	embryon polysperme, à cotylédons contortillés.
4, uniloculaire, 4-ovulé; style terminal; stigmate engagé dans un fourreau bifide; anthères cohérentes en un tube traversé par le style; pas de périsperme.	4-8 loges 1-ovulées; style terminal; dichotome au sommet; drupe charnue; 4 noyaux; 4-8 loculaires; embryon apéciparème, droit, à cotylédons plissés longitudinalement.	CORDIACIÉES.
	2-3-4 loges 1-2-ovulées; style terminal simple ou 2-parti; capsule 1-4-loculaire, ou fruit charnu, indéhiscent; embryon polysperme, plus ou moins courbé, à cotylédons foliacés, plissés ou chiffonnés.	capsule 1-4-loculaire, ou fruit charnu, indéhiscent; embryon polysperme, plus ou moins courbé, à cotylédons foliacés, plissés ou chiffonnés.
1-loculaire, multiovulé; placenta latéral; ovules anatropes; pyxide ou nucule.	1-loculaire, multiovulé; placenta latéral; ovules anatropes; pyxide ou nucule.	GENTIANÉES.
	1-loculaire, multiovulé; placenta latéral; ovules anatropes; pyxide ou nucule.	1-loculaire, multiovulé; placenta latéral; ovules anatropes; pyxide ou nucule.
1-loculaire, 4-ovulé, ou 2-4-loculaire, 1-2-ovulé; ovules anatropes; pyxide ou nucule.	1-loculaire, 4-ovulé, ou 2-4-loculaire, 1-2-ovulé; ovules anatropes; pyxide ou nucule.	HYDROPHYLLIÉES.
	1-loculaire, 4-ovulé, ou 2-4-loculaire, 1-2-ovulé; ovules anatropes; pyxide ou nucule.	1-loculaire, 4-ovulé, ou 2-4-loculaire, 1-2-ovulé; ovules anatropes; pyxide ou nucule.
1-loculaire, 4-ovulé, ou 2-4-loculaire, 1-2-ovulé; ovules anatropes; pyxide ou nucule.	1-loculaire, 4-ovulé, ou 2-4-loculaire, 1-2-ovulé; ovules anatropes; pyxide ou nucule.	RAMONDÉES.
	1-loculaire, 4-ovulé, ou 2-4-loculaire, 1-2-ovulé; ovules anatropes; pyxide ou nucule.	1-loculaire, 4-ovulé, ou 2-4-loculaire, 1-2-ovulé; ovules anatropes; pyxide ou nucule.
1-loculaire, 4-ovulé, ou 2-4-loculaire, 1-2-ovulé; ovules anatropes; pyxide ou nucule.	1-loculaire, 4-ovulé, ou 2-4-loculaire, 1-2-ovulé; ovules anatropes; pyxide ou nucule.	PLANTAGINÉES.
	1-loculaire, 4-ovulé, ou 2-4-loculaire, 1-2-ovulé; ovules anatropes; pyxide ou nucule.	1-loculaire, 4-ovulé, ou 2-4-loculaire, 1-2-ovulé; ovules anatropes; pyxide ou nucule.
1-loculaire, 4-ovulé, ou 2-4-loculaire, 1-2-ovulé; ovules anatropes; pyxide ou nucule.	1-loculaire, 4-ovulé, ou 2-4-loculaire, 1-2-ovulé; ovules anatropes; pyxide ou nucule.	HYDROLIACÉES.
	1-loculaire, 4-ovulé, ou 2-4-loculaire, 1-2-ovulé; ovules anatropes; pyxide ou nucule.	1-loculaire, 4-ovulé, ou 2-4-loculaire, 1-2-ovulé; ovules anatropes; pyxide ou nucule.
1-loculaire, 4-ovulé, ou 2-4-loculaire, 1-2-ovulé; ovules anatropes; pyxide ou nucule.	1-loculaire, 4-ovulé, ou 2-4-loculaire, 1-2-ovulé; ovules anatropes; pyxide ou nucule.	LOGANIACÉES.
	1-loculaire, 4-ovulé, ou 2-4-loculaire, 1-2-ovulé; ovules anatropes; pyxide ou nucule.	1-loculaire, 4-ovulé, ou 2-4-loculaire, 1-2-ovulé; ovules anatropes; pyxide ou nucule.
1-loculaire, 4-ovulé, ou 2-4-loculaire, 1-2-ovulé; ovules anatropes; pyxide ou nucule.	1-loculaire, 4-ovulé, ou 2-4-loculaire, 1-2-ovulé; ovules anatropes; pyxide ou nucule.	POLÉMONIACÉES.
	1-loculaire, 4-ovulé, ou 2-4-loculaire, 1-2-ovulé; ovules anatropes; pyxide ou nucule.	1-loculaire, 4-ovulé, ou 2-4-loculaire, 1-2-ovulé; ovules anatropes; pyxide ou nucule.
1-loculaire, 4-ovulé, ou 2-4-loculaire, 1-2-ovulé; ovules anatropes; pyxide ou nucule.	1-loculaire, 4-ovulé, ou 2-4-loculaire, 1-2-ovulé; ovules anatropes; pyxide ou nucule.	DIAPENSACIÉES.
	1-loculaire, 4-ovulé, ou 2-4-loculaire, 1-2-ovulé; ovules anatropes; pyxide ou nucule.	1-loculaire, 4-ovulé, ou 2-4-loculaire, 1-2-ovulé; ovules anatropes; pyxide ou nucule.
1-loculaire, 4-ovulé, ou 2-4-loculaire, 1-2-ovulé; ovules anatropes; pyxide ou nucule.	1-loculaire, 4-ovulé, ou 2-4-loculaire, 1-2-ovulé; ovules anatropes; pyxide ou nucule.	ÉRICACIÉES.
	1-loculaire, 4-ovulé, ou 2-4-loculaire, 1-2-ovulé; ovules anatropes; pyxide ou nucule.	1-loculaire, 4-ovulé, ou 2-4-loculaire, 1-2-ovulé; ovules anatropes; pyxide ou nucule.
1-loculaire, 4-ovulé, ou 2-4-loculaire, 1-2-ovulé; ovules anatropes; pyxide ou nucule.	1-loculaire, 4-ovulé, ou 2-4-loculaire, 1-2-ovulé; ovules anatropes; pyxide ou nucule.	SOLANACIÉES.
	1-loculaire, 4-ovulé, ou 2-4-loculaire, 1-2-ovulé; ovules anatropes; pyxide ou nucule.	1-loculaire, 4-ovulé, ou 2-4-loculaire, 1-2-ovulé; ovules anatropes; pyxide ou nucule.

unilatéraux ou même en panicule; calice persistant, tubuleux, à 5 divisions; corolle tantôt hypocratérimorphe, à tube étroit, à limbe 5-partit et à préfloraison imbriquée (*Plumbaginées vraies*), tantôt à 5 pétales libres ou cohérents par la base et à préfloraison tordue (*Staticées*); 5 étamines oppositifoliales, libres quand la corolle est gamopétale (*Plumbaginées*), ou soudées à l'onglet, quand la corolle est polypétale (*Staticées*); ovaire libre, uniloculaire, uniovulé, 5 (rarement 3-4) styles, distincts (*Staticées*, fig. 257, B) ou soudés (*Plumbaginées*, fig. 259); 5 stigmates capillaires, rarement capités; ovule pendant au sommet d'un funicule, qui part de la base de la cavité ovarienne dans le calice; embryon droit, dans un périsperme farineux; cotylédons plans.



Fig. 259. — Pistil de *Plumbago*.

Les *Plumbaginées* se divisent en deux tribus :
 1° *PLUMBAGINÉES VRAIES* : calice herbacé; corolle gamopétale; étamines insérées sur le réceptacle; styles soudés; capsule.

Genre : *Plumbago*, etc.

2° *STATICÉES* : Calice scarieux; corolle à 5 pétales libres; étamines insérées à la base des pétales; styles distincts, utricule.

Genres : *Armeria*, *Statice*, etc.

Habitat. — Plantes cosmopolites. Les *Statice* habitent les rivages maritimes et les terrains salés de toutes les régions tempérées; plusieurs *Armeria* croissent sur les montagnes des contrées arctiques et antarctiques.

A part la Dentelaire d'Europe (*Plumbago europaea*), toutes les autres Dentelaires vivent dans les zones tropicales et subtropicales.

Usages. — Les feuilles de l'*Armeria vulgaris* et la racine du *Statice Limonium* sont toniques et astringentes; la racine du *St. latifolia*, de Russie, est propre au tannage et à la teinture en noir; celle de la Dentelaire d'Europe est âcre et vésicante; il en est de même des autres *Plumbago*.

Primulacées (fig. 260)

Caractères. — Herbes à rhizomes ligneux, parfois tubéreux (v. t. I, fig. 85, p. 73), rarement sous-frutescentes; tige souterraine, à pédoncules floraux non feuillés, parfois épigée et feuillée; feuilles ponctuées, radicales et ramassées, ou caulinaires et opposées ou verticillées, rarement alternes, sans stipules; fleurs hermaphrodites, régulières, tantôt portées sur un pédoncule scapiforme et alors solitaires ou en ombelle, tantôt axillaires et alors solitaires ou en grappes, parfois en épi terminal; calice tubuleux, généralement 5-fide ou 5-partit; corolle à préfloraison imbriquée ou tordue,

rotacée ou campanulée, ou infundibuliforme, parfois un peu labiée (*Coris*), ou tripétale (*Pelletiera*) ou nulle (*Glauis*); étamines parfois monadelphes (fig. 261), à filet court, opposées aux divisions

de la corolle, insérées sur son tube ou sa gorge et alternant fréquemment avec autant d'écaillés pétaloïdes; anthères introrses; ovaire supère ou semi-infère (*Samolus*, fig. 262) uniloculaire, à placentation centrale ou basilaire; style simple (fig. 263); stigmate entier; capsule à déhiscence transversale (fig. 264), ou longitudinale et parfois alors denticulée; graines semi-anatropes; rarement anatropes (*Hottonia*, *Samolus*); embryon transversal (hétéro-

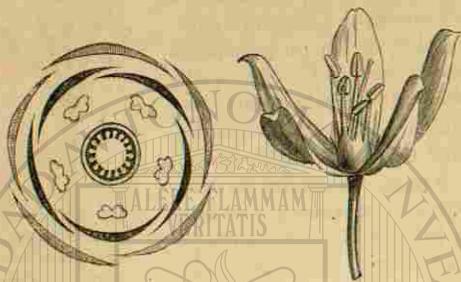


Fig. 260. — Diagramme d'une fleur de *Primula*.

Fig. 261. — Fleur de *Lysimachia vulgaris*.

laire; style simple (fig. 263); stigmate entier; capsule à déhiscence transversale (fig. 264), ou longitudinale et parfois alors denticulée; graines semi-

anatropes; rarement anatropes (*Hottonia*, *Samolus*); embryon transversal (hétéro-



Fig. 262. — Coupe longitudinale d'une fleur de *Samolus Valerandi*.

Fig. 263. — Pistil de *Lysimachia vulgaris*.

Fig. 264. — Fruit de l'*Anagallis arvensis*.

trope), droit dans un albumen charnu ou subcorné.

* Cette coupe montre la corolle gamopétale, avec ses écaillés (c), ses étamines (e) et le placenta central (pl).

** a, opercule; b, capsule inférieure; s, calice persistant; p, graines portées sur le placenta central.

Les Primulacées se divisent en 4 tribus :

Ovaire :	libre; graine à hile.	ventral; fruit :	capsules s'ouvrant par des valves ou des valvules. Genres : <i>Androsace</i> , <i>Primula</i> , <i>Cyclamen</i> , <i>Lysimachia</i> , etc.	PRIMULÉES.	
			pyxide. Genres : <i>Anagallis</i> , <i>Centunculus</i> , etc.	ANAGALLIDÉES.	
	semi-infère; fruit :	à hile.	basilaire; fruit : capsule; plantes aquatiques. Genre : <i>Hottonia</i>	capsule; graines à hile basilaire.	HOTTONIÉES.
				Genre : <i>Samolus</i>	SAMOLÉES.

Habitat. — Plantes souvent alpines, en général, des régions tempérées d'Europe et d'Asie, rares dans l'hémisphère Sud; quelques-unes, des montagnes et des rivages de la zone intertropicale. L'Australie possède beaucoup de *Samolus*.

Usages. — Les plantes de cette famille sont inusitées aujourd'hui, bien qu'elles soient douées de propriétés actives. Certaines renferment une substance acre et volatile; d'autres ont une matière amère et résineuse. Les racines de la Primevère (*Primula veris*) contiennent une huile volatile, d'odeur anisée, et une substance amère, analogue à la Senéguine; on l'employait contre le rhumatisme. L'Oreille d'Ons (*Prim. Auricula*) est usitée contre la phthisie. Le Mouron rouge (*Anagallis pharica*) et le Mouron bleu (*An. caerulea*), qui sont amers, nauséux, un peu acres, étaient jadis prescrits contre l'épilepsie, l'hydropisie et même contre la rage. La Lysimaque vulgaire (*Lysimachia vulgaris*) et la Nummulaire (*Lys. Nummularia*) sont réputées astringentes. Le rhizome du Cyclame d'Europe ou Pain de Pourceau (*Cyclamen europæum*), possède une saveur acre et caustique. Ce rhizome est émétique et purgatif; il s'emploie, dit-on, pour enivrer le Poisson, dans certains pays. Malgré ces propriétés énergiques, les Porcs le recherchent et le mangent avidement, d'où son nom (v. fig. 85, p. 73).

Myrsinées.

Caractères. — Les plantes de cette famille ne diffèrent des Primulacées, que par leur tige ligneuse et leur fruit drupacé ou baccien, ordinairement pauciséminé ou 1-séminé par avortement; leurs graines sont quelquefois pluri-embryonnées; et leur embryon est souvent arqué.

On les divise en trois tribus :

1^o ARDISIÉES. — Préfloraison tordue; anthères introrses; fruit 1-sperme; graine souvent pluri-embryonnée.

Genres : *Myrsine*, *Ardisia*.

2^o MÉSÉES. — Préfloraison indupliquée-valvaire; anthères introrses; ovaire infère; fruit polysperme.

Genre : *Mesa*.

THÉOPHRASTÉES. — Préfloraison imbriquée; 5 étamines stériles, alternant avec les fertiles; anthères extrorses; fruit polysperme.

Genres : *Clavija*, *Theophrasta*, *Jacquinia*, etc.

Habitat — Plantes surtout intertropicales; elles sont rares en Australie, au

Cap, au Japon et aux Canaries. Les Théophrastées sont américaines; les Mesées sont de l'Ancien Continent; les Ardisiées habitent l'Asie, l'Afrique et l'Amérique tropicales, et même atteignent les Canaries.

Usages. — Le fruit de plusieurs *Ardisia* est comestible; les graines du Petit-Coco (*Theophrasta Jussiei*), de Saint-Domingue, servant à faire du pain. Le fruit des *Jacquinia* est vénéneux et leurs feuilles servent à empoisonner le Poisson, en Amérique. Le Saoria, fruit du *Mesa picta*, d'Abyssinie, est, selon Schimper, le meilleur ténifuge.

Le Tatzé, fruit du *Myrsine africana*, a les mêmes propriétés.

Brunoniacées.

Caractères. — Herbes vivaces, ayant le faciès des Scabiéuses; feuilles radicales, spatulées; fleurs hermaphrodites, sub-régulières, en fascicules, pourvues de bractées et réunies en un capitule involucre; porté à l'extrémité d'une hampe; calice gamosépale à 5 segments subulés, plumeux; corolle gamopétale, hypogyne, isostémone, persistante, à 5 lobes valvaires, spatulés; 5 étamines hypogynes, à filets libres et à anthères syngénèses, introrses; ovaire libre, 1-loculaire, 1-ovulé; ovule basilaire, anatrophe; style velu en haut, à stigmate cunéiforme, engagé dans un fourreau 2-fide au sommet; utricule indéhiscant, inclus dans le testa calicinal et couronné par les lanières plumeuses de son limbe; graine dressée, apérispermée, à embryon droit.

Genre unique: *Brunonia*.

Habitat. — Plantes des côtes australes de la Nouvelle-Hollande. Elles ne diffèrent des Synanthérées, que par l'hypogynie et la présence d'une indusie sur le stigmate.

Asclépiadées (fig. 265).

Caractères. — Plantes ligneuses, rarement herbacées, ordinairement volubiles et lactescentes, à tige noueuse, articulée, parfois charnue (*Stapelia*); feuilles opposées, parfois verticillées, rarement alternes, sans stipules, simples, entières, rudimentaires ou nulles dans les plantes à tige grasse; fleurs hermaphrodites, régulières, rarement solitaires, parfois en cyme ou en grappe, le plus souvent en ombelle ou en panicule; calice à 4-5 divisions imbriquées; corolle caduque, régulière, de forme variable, à

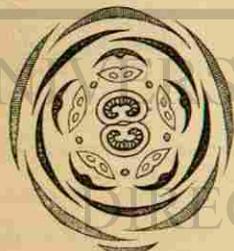


FIG. 265. — Diagramme d'une fleur d'*Asclepias*.

limbe tordu-imbriqué, rarement valvaire; tube et gorge de la corolle, pourvus de squamules; 5 étamines alternes aux lanières de la corolle, généralement soudées par leurs filets en un tube entourant l'ovaire et

munies d'une couronne d'appendices polymorphes; anthères introrses ou latérales, à 2 loges adossées et parallèles, parfois quadriloculaires, soudées généralement en tube; pollen agglutiné en *pollinies* pendantes, horizontales, ou dressées, fusiformes, incluses chacune dans une loge, réunies par paires, appartenant aux deux loges contiguës et attachées à des saillies glanduleuses du stigmate; 2 carpelles distincts, surmontés par des styles courts, juxtaposés et unis au sommet par un stigmate commun; ovules nombreux, anatropes et pendants; stigmate pentagonal, à angles alternes avec les anthères et portant une glande ou des corpuscules cartilagineux; 2 follicules (1, par avortement), dont le placentaire se détache à la maturité; graines comprimées, à micropyle souvent aigretté; embryon droit, dans l'axe d'un périsperme charnu, rarement nul:

Les Asclépiadées sont divisées en 3 sous-familles:

1^o PÉRIPLOCÉES. — Filets plus ou moins distincts; anthères à 10-20 pollinies, libres ou appliquées au sommet du stigmate; pollen formé de 3-4 grains.

Genre: *Periploca*.

2^o SÉCAMONÉES. — Filets cohérents; anthères à 4 loges; 20 pollinies, appliquées par 4 au sommet des corpuscules des stigmates.

Genre: *Secamone*.

3^o ASCLÉPIADÉES VRAIES. — Filets cohérents; anthères à 2 loges; 10 pollinies fixées par paires aux saillies du stigmate et partagées sur un sillon longitudinal.

Genres: *Cynanchum*, *Vincetoxicum*, *Asclepias*, *Solenostemma*, *Hoya*, *Gonolobus*, *Stapelia*, etc.

Habitat. — Plantes intertropicales, surtout asiatiques, rares dans les régions extra-tropicales chaudes et tempérées. Les espèces charnues appartiennent à l'Ancien Continent et surtout au Cap.

Usages. — Les plantes de cette famille doivent leurs propriétés au suc lacteux qu'elles renferment. Le *Periploca græca* sert à tuer les Loups; le *Gonolobus macrophyllus* est employé, par les Indiens de la Caroline, pour empoisonner les flèches; les racines du *Tylophora asthmatica*, ou *Cynanchum vomitorium*, de l'*Asclepias curassavica* sont émétiques et peuvent remplacer l'Ipécacuanha. Le suc du *Cynanchum monspeliacum* est réputé à tort comme servant à préparer la Scammonée de Montpellier. Enfin, les feuilles de l'Arguel (*Solenostemma Arghel*), servant à falsifier le Séné d'Alexandrie.

Quelques Asclépiadées ont un suc alibile; telles sont le *Gymnema lactiferum* et l'*Oxystelma esculentum*. La racine du Dompte-venin (*Vincetoxicum officinale*) est réputée diurétique; la racine dite du Mudar (*Asclepias gigantea*), de l'Inde, est tonique et stimulante; la racine de Nunnary (*Hemidesmus indicus*), de l'Inde, est un succédané de la Salsepareille; l'écorce du Condurango (*Gonolobus Condurango*), de la Colombie, a été un instant préconisée contre le cancer.

Apocynées.

Caractères. — Herbes ou arbrisseaux à tige souvent volubile,

ou herbes vivaces, à suc généralement laiteux; feuilles opposées ou verticillées (fig. 266), quelquefois alternes, simples, entières, sans stipules, ou à stipules glanduliformes ou ciliiformes; fleurs



Fig. 266. — Rameau de Laurier-rose.

hermaphrodites, régulières, terminales ou axillaires, en cymes corymbiformes, rarement solitaires; calice gamosépale, à 5 (rarement 4) divisions; corolle caduque, infundibuliforme ou hypocratériforme, à gorge nue ou garnie d'écaillés; limbe à 4-5 divisions, à préfloraison tordue ou valvaire; 5 étamines alternes aux divisions de la corolle; anthères introrses, acuminées ou mucronées, souvent sagittées, quelquefois un peu soudées; pollen granuleux; 2 carpelles distincts, ou soudés en un ovaire 1-2-loculaire; quelquefois 3 ou 4 carpelles d'abord soudés, puis se séparant en 3 ou 4 ovaires unis à leur extrémité par la base persistante du style (*Lepinia*); ovules nombreux, anatropes; style simple, unissant les ovaires, épaissi vers le sommet et souvent dilaté en disque (fig. 267) sous le stigmate, qui est généralement bifide; fruit: baie (*Carissées*), drupe (*Ophioxylées*), capsule uniloculaire (*Allamandées*), ou follicules secs, rarement charnus (*Apocynées vraies*); graines comprimées, souvent aigrettées; embryon droit, albumen cartilagineux ou charnu, parfois peu abondant ou nul.



Fig. 267. — Pistil du *Vinca minor*.

Les Apocynées ne se distinguent des Asclépiadées, que par la structure exceptionnelle du pollen et du stigmate de ces dernières; elles ne diffèrent des Gentiées, que par leur suc laiteux et leur tige généralement ligneuse; enfin, elles ont les plus grandes affinités avec les Loganiacées.

On les divise en 4 tribus:

1° **CARISSÉES**. — Ovaire biloculaire; placentation septale; baie ou drupe.

Genres: *Carissa*, *Pacouria*, *Carpodinus*, *Couma*, etc.

2° **ALLAMANDÉES**. — Ovaire multiloculaire; placentation pariétale; capsule 2-valve; graine marginée.

Genre: *Allamanda*.

3° **OPHIOXYLÉES**. — Fruit charnu; deux drupes, dont une souvent avortée.

Genres: *Tanghinia*, *Ophioxylon*, *Cerbera*, etc.

4° **APOCYNÉES VRAIES**. — Fruit à 2 follicules, quelquefois charnus, pulpeux, plus généralement secs, souvent réduits à 1, par avortement; graines souvent aigrettées.

Genres: *Tabernaemontana*, *Plumiera*, *Vinca*, *Echites*, *Apocynum*, *Nerium*, *Gelsemium*, etc.

Habitat. — Ces plantes ont la même patrie que les Asclépiadées.

Usages. — Les Apocynées renferment généralement un suc laiteux, amer et purgatif dans l'Orelie (*Allamanda cathartica*), qu'Allamand a employée avec succès contre la colique des peintres; stomachique dans le *Carissa aylopicron*; caustique dans le *Plumiera alba*; laxatif dans le *Cerbera salutaris*; alimentaire dans les *Carissa caracasas*, *Car. edulis*, *Carpodinus dulcis*, *Tabernaemontana utilis*, etc.; vénéneux, au contraire, dans les *Cerbera Ahouai*, *Tanghinia venenifera*, etc. Les feuilles des Pervenches (*Vinca major*, *V. minor*), sont légèrement purgatives. Le Laurier-rose (*Nerium Oleander*) est vénéneux; il paraît être un poison du cœur; il en est de même des graines de l'Inée (*Strophanthus hispidus*), qui servent à empoisonner les fêches des nègres des côtes occidentales de l'Afrique. Les graines des *Cerbera Ahouai*, du Brésil, *C. Manghas*, de l'Inde, *C. Thevetia*, des Antilles et celle du *Tanghinia venenifera*, de Madagascar, sont très-vénéneuses; celles du *Tanghinia* déterminent l'asphyxie. On extrait une sorte d'indigo du *Nerium tinctorium*. Les *Collophora utilis*, du Brésil, *Urceola elastica*, de la Malaisie, *Pacouria guyanensis*, de la Guyane, et *Apocynum cannabinum*, de Virginie, fournissent du caoutchouc. La racine de la dernière plante est émétocathartique; celle du Jasmin sauvage (*Gelsemium sempervirens*), de l'Amérique du Nord, produit des vertiges et dilate la pupille. Enfin, la racine de Mangouste (*Ophioxylon serpentinum*), de l'Archipel Indien, est réputée alexipharmaque.

Borraginées et Cordiacées.

Aspérifoliées (fig. 268).

Caractères. — Herbes, arbrisseaux ou arbres, ordinairement hérissés de poils roides, d'où le nom d'*Aspérifoliées* donné à cette famille; feuilles alternes, simples, entières, sans stipules; fleurs hermaphrodites, rarement diclines, généralement régulières, tantôt solitaires à l'aisselle des feuilles, tantôt disposées en panicules ou corymbes, plus souvent en cymes unipares scorpioïdes (fig. 269); calice gamosépale, à 4-5 divisions persistantes; corolle (fig. 270, 271) gamosépale, caduque, infundibuliforme, ou campanulée ou rotacée, offrant 4-5 divisions à préfloraison imbriquée; gorge de la

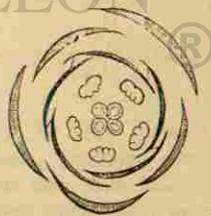


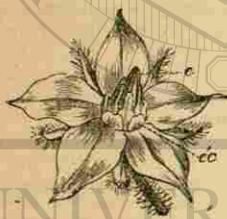
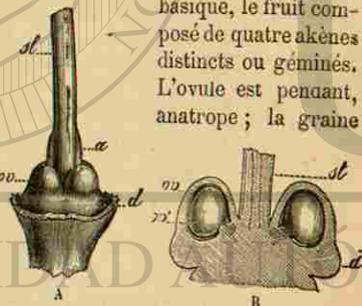
Fig. 268. — Diagramme d'une fleur de *Myosotis*.

corolle nue ou garnie de poils, d'écaillés ou de saillies digitiformes, nommées *Fornices*, creuses, ouvertes en dehors et qui sont dues à un refoulement du limbe, refoulement qui s'effectue de dehors en dedans; 5 étamines alternipétales, à anthères 2-loculaires, introrses, libres, parfois un peu cohérentes, soit par la

FIG. 269. — *Symphytum asperinum*FIG. 270. — *Anchusa italica*

base, soit par le sommet; 2 carpelles antéro-postérieurs, plus ou moins distincts, à 2 loges monospermes, plus ou moins soudées. Dans les *Ehrétiées*, le style est terminal et le fruit drupacé, à 2-4 noyaux. Dans les *Borraginées vraies* (fig. 272, 273) le style est gyno-

basique, le fruit composé de quatre akènes distincts ou géminés. L'ovule est pendant, anatrophe; la graine

FIG. 271. — *Borrago officinalis*.FIG. 272, 273. — Ovaire du *Symphytum officinale* entier (A) et coupé longitudinalement (B)*.

inverse, droite ou peu arquée; le périsperme nul ou réduit à une lame charnue; l'embryon droit ou un peu courbé.

Les *Borraginées* diffèrent des *Labiées*, par leur corolle régulière, leur isostémonie, leurs ovules pendants et non ascendants et leurs feuilles alternes; des *Solanées*, par leurs poils rudes, leur corolle à

* st, style pourvu à sa base de deux angles (a) saillants opposés; ov, ovaire; d, disque; ov, ovules.

gorge munie d'appendices, leur périsperme généralement nul, leur ovaire à 2 carpelles 2-ovulés, souvent divisés chacun en deux loges monospermes. On en sépare généralement les *Cordiaccées*, qui se rapprochent des *Ehrétiacées*, par leur corolle régulière, isostémone, l'ovaire à 4 loges contenant chacune un ovule anatrophe, pendant, le style terminal, le fruit charnu, les graines à périsperme nul ou peu abondant, les feuilles alternes. Les *Cordiaccées* ne diffèrent des *Ehrétiacées*, que par leur préfloraison tordue et leurs cotylédons plissés.

Les *Borraginées* se divisent en 2 sous-famillets :

2° Les *Ehrétiacées*, à style terminal, subdivisées en :

Ehrétiées : ovaire indivis.

Genre : *Ehretia*.

Tournefortiées : ovaire 4-lobé.

Genres : *Tournefortia*, *Heliotropium*, *Tiaridium*

2° Les *Borraginées vraies* : style gynobasique.

Genres : *Onosma*, *Echium*, *Pulmonaria*, *Lithospermum*, *Anchusa*, *Myosotis*, *Symphytum*, *Borrago*, *Cynoglossum*, etc.

Habitat. — Les *Ehrétiacées* vivent principalement sous les tropiques; les *Borraginées* habitent les régions tempérées, surtout la zone méditerranéenne et l'Asie centrale.

Usages. — Les *Borraginées* sont des plantes généralement mucilagineuses, un peu amères ou astringentes; elles contiennent souvent de l'azotate de potasse. Aucune ne paraît être vénéneuse.

Les fleurs de la Bourrache (*Borrago officinalis*), de la Vipérine (*Echium vulgare*), de la Buglosse (*Anchusa officinalis* et *A. italica*), de la Pulmonaire (*Pulmonaria officinalis*), etc., sont dites pectorales. La racine de Consoude (*Symphytum officinale*) est légèrement astringente et employée contre les hémoptysies; celle de la Cynoglosse (*Cynoglossum officinale*) est supposée narcotique. Les akènes du Grémil (*Lithospermum officinale*) étaient dits lithontriptiques. Le suc de l'Héliotrope d'Europe (*Heliotropium europaeum*) détruit les verrues. Les racines de l'Orcanette (*Athanna tinctoria*), de l'*Onosma echioides*, des *Arnebia: tingens, tinctoria, pereantia*, renferment une matière tinctoriale rouge, que les alcalis transforment en un bleu superbe. Le *Tournefortia umbellata*, du Mexique, est fébrifuge; certains *Tiaridium*, de l'Inde et d'Amérique, sont réputés antidartreux. Enfin, les fruits de plusieurs *Ehretia* sont comestibles.

Les *Cordiaccées*, dont nous avons fait connaître les caractères, à la suite de ceux des *Borraginées*, sont des plantes intertropicales. La drupe du *Cordia Myxa*, d'Égypte, et celle du Sébestier (*C. Sebestana*) sont émollientes, un peu laxatives et étaient employées jadis contre les bronchites. Le bois du *C. Rumphii* est marron, veiné de noir et a une odeur musquée.

Convolvulacées (fig. 274).

Caractères. — Plantes herbacées, sous-frutescentes ou ligneuses, à tige ordinairement volubile et à suc laiteux; feuilles alternes, sans stipules; fleurs hermaphrodites, régulières, axillaires ou terminales,

portées sur des pédoncules simples ou trichotomes, généralement pourvus de deux bractéoles parfois très-rapprochées de la fleur; 5 sépales généralement libres et persistants; corolle campanulée,

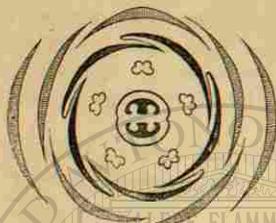


FIG. 274. — Diagramme d'une fleur de *Calystegia*.

infundibuliforme ou hypocratériforme, 5-fide, ou offrant 5 plis et à préfloraison tordue; 5 étamines introrsées, alternipétales, insérées au fond du tube de la corolle et à filets ordinairement élargis à la base, filiformes au sommet; ovaire à 2-3-4 loges, 1-2-ovulés, parfois 1-loculaire et 1-ovulé par avortement; ovules dressés, anatropes; fruit charnu, indéhiscence, ou capsulaire et à déhiscence séptifrage; embryon plus ou moins courbé, à cotylédons foliacés, plissés ou chiffonnés; périsperme peu abondant, mucilagineux.

Les Convolvulacées sont très-voisines des *Dichondrées* et des *Cuscutées*.

Genres: *Calystegia*, *Convolvulus*, *Ipomœa*, *Batatas*, etc.

Les *DICHONDREES* sont des Convolvulacées, non lactescentes, à carpelles distincts, avec un style basilair, et dont la corolle a une préfloraison valvaire.

Genres: *Dichondra*, *Falkia*.

Les *CUSCUTÉES* sont caractérisées par leurs tiges filiformes, aphyllées, munies de suçoirs (ces plantes sont parasites), par leur fruit déhiscence transversale, et par leur embryon acotylédonné, roulé en spirale autour de l'albumen.

Genre: *Cuscuta*.

Habitat. — Les Convolvulacées sont des plantes surtout intertropicales; elles diminuent en remontant vers le Nord et manquent aux régions arctiques, ainsi que sur les hautes montagnes.

Les *Dichondra* vivent dans les régions tempérées de l'hémisphère austral et de l'Amérique; le *Falkia* est un arbrisseau du Cap.

Les *Cuscutées* vivent en parasites sur beaucoup de plantes, dans les régions chaudes et tempérées.

Usages. — Les rhizomes de plusieurs Convolvulacées renferment un suc résineux, qui leur donne des propriétés purgatives. Tels sont ceux du Jalap officinal (*Exogonium Purga*) du Jalap léger (*Convolvulus orizabensis*), du Jalap digité (*Ipomœa simularis*), du Turbith (*Conv. Turpethum*). On retire, par incision, du rhizome des *Conv. Scammonia* et *hirsutus*, une matière résineuse purgative, employée sous le nom de *Scammonée*.

Les *Convolvulus* indigènes sont doués de propriétés purgatives très-marquées; on pourrait très-bien substituer au Jalap, à la *Scammonée* et au Turbith, les racines de la Seldanelle (*Conv. [Calystegia] Soldanella*), qui purgent à la dose de 3 à 4 grammes, ou leur résine, qui purge à la dose

de 1 gramme à 1 gr. 5 décigr. La racine et les feuilles du Liseron des haies (*Conv. [Calystegia] sepium*), du Liseron des champs (*Conv. arvensis*), et du Liseron à feuilles de Guimauve (*Conv. althoides*), sont purgatives aussi.

Les tubercules (*Pataies* ou *Batates*) des espèces du genre *Batatas* sont comestibles. Ces plantes sont cultivées dans presque toutes les régions chaudes. Enfin, les racines du *Conv. scoparius*, des Canaries, connues sous les noms de *Bois de Rhodes* et de *Bois de rose des Canaries*, fournissent une essence, qui sert à falsifier l'essence de rose.

Gentianées

Caractères. — Plantes herbacées, annuelles ou vivaces, rarement ligneuses, ordinairement glabres, à suc aqueux; feuilles opposées

ou verticillées, rarement alternes, simples, entières, sans stipules, rarement 3-foliolés; fleurs hermaphrodites, régulières, terminales ou axillaires, solitaires ou fasciculées, parfois en cyme, ou en grappe, ou en cyme (fig. 275); calice à 4-5 sépales (rarement 6-8), libres, ou plus ou moins soudés et à préfloraison valvaire ou tordue; corolle gamopétale, infundibuliforme ou hypocratériforme, à gorge nue ou munie d'un anneau frangé; limbe nu, ou cilié, ou creusé de fossettes glandulifères, et à préfloraison valvaire induplicative; étamines alternes aux divisions de la corolle; base des filets rarement dilatée; anthères 2-loculaires, introrsées; 2 carpelles latéraux, soudés en un ovaire généralement 1-loculaire, à placentation pariétale; ovules nombreux, plurisériés, anatropes; style simple, terminal, parfois nul ou très-court; stigmate bifide ou bilamellé, rarement indivis; capsule 2-valve, à bords placentifères; graines très-petites; embryon très-petit, situé à la base d'un périsperme charnu, copieux.



FIG. 275. — Rameau fleuri d'*Erythraea Centaurium*.

Les Gentianées sont divisées en 2 sous-familles :

1^o GENTIANÉES VRAIES. — Corolle à préfloraison tordue; feuilles opposées; albumen copieux, remplissant la cavité de la graine.

Genres : *Gentiana*, *Frasera*, *Chironia*, *Erythraea*, *Chlora*, etc.

2^o MÉNYANTHÉES. — Corolle à préfloraison induplicative; feuilles alternes; albumen ne remplissant pas la cavité de la graine.

Genres : *Menyanthes*, *Villarsia*.

Habitat. — Plantes répandues sur tout le globe, habitant les montagnes de l'hémisphère boréal, surtout abondantes dans les régions élevées des contrées intertropicales.

Usages. — Les plantes de cette famille sont amères et fébrifuges. On emploie surtout les racines des *Gentiana: lutea*, *pannonica*, *punctata*, *purpurea*, *acaulis*, en Europe; celles du *G. peruviana*, de l'Amérique du Sud, du *G. Chironia*, de l'Inde, ainsi que les sommets de la Petite Centaurée (*Erythraea Centaurium*), d'Europe, et celles du *Sabbatia angularis*, de l'Amérique du Nord. Les feuilles du Trèfle d'eau (*Menyanthes trifoliata*) sont réputées antiscorbutiques. Le *Villarsia nymphoides*, indigène, est fébrifuge aussi; on emploie pour le même usage, au Brésil, la racine du *Tachia guianensis*. Enfin, la racine du *Frasera Walteri* est parfois substituée au Colombo.

Hydrophyllées (fig. 276)

Caractères. — Herbes à suc aqueux, à tige anguleuse; feuilles alternes, sans stipules; fleurs hermaphrodites, régulières, 5-mères, isostémonées; calice imbriqué, persistant; corolle gamopétale, ordinairement campanulée ou sub--rotacée, imbriquée, à tube pourvu de languettes alternes avec les étamines; étamines alternes aux lobes de la corolle et insérées à la base de son tube; filets appendiculés; anthères introrses, versatiles, dorsifixes; ovaire à 1 loge (ou 2 incomplètes), avec 2 placentas, toujours adhérents au moins au sommet et à la base de l'ovaire, et portant 2-plusieurs ovules semianatropes, fixés par leur face ventrale; style terminal, 2-fide, à stigmate papilleux; capsule membraneuse ou sub-charnue, à valves ordinairement médio-placentifères; embryon droit, axile ou excentrique; péricarpe copieux, cartilagineux.

Genres : *Phacelia*, *Nemophila*, *Hydrophyllum*, etc.

Habitat. — Usages. — Plantes des régions tempérées de l'Amérique du Nord, rares dans le Sud de l'Amérique, plus rares sous les tropiques. L'*Hydr. canadense* est préconisé contre la morsure des Serpents.

Ramondiées

Caractères. — Herbes à feuilles radicales; fleurs hermaphrodites,

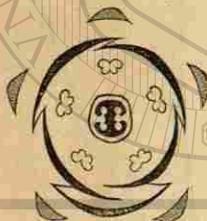


FIG. 555. — Diagramme d'une fleur de *Phacelia*.

en corymbe 2-4-flore, sur une hampe nue; calice 5-fide; corolle rotacée, 5-partite, à lobes obtus, imbriqués, 2-glanduleux à la base; 5 étamines portées sur la corolle; anthères cordiformes, à fentes confluentes au sommet; ovaire 1-loculaire, 2-carpellé, à placentation pariétale; ovules nombreux, horizontaux, anatropes; 1 style; 1 stigmate obtus; capsule à 2 valves septicides; graines périsspermées; embryon droit, à cotylédons plans.

Genre monotype : *Ramondia*.

Plante alpine, jadis classée dans le genre *Verbascum* (*Verb. Myconi*).

Plantaginées

Caractères. — Plantes herbacées, rarement sous-frutescentes, parfois acaules; feuilles souvent radicales, entières, dentées ou incisées, ordinairement alternes; fleurs hermaphrodites (rarement 1-sexuées), rarement solitaires, ordinairement en épis (fig. 277), sur des pédoncules toujours axillaires; calice à 5 sépales inégaux ou à 4 divisions profondes; corolle gamopétale, tubuleuse, à 4 lobes imbriqués; 4 étamines saillantes, insérées sur la corolle, ou naissant du réceptacle (*Littorella*); ovaire à 1-2 (rarement 4) loges 1-pluri-ovulées; ovules pseudo-campulitropes; style simple, à stigmate subulé, rarement 2-fide; fruit : pyxide recouverte par la corolle, ou nucule osseuse; embryon droit, dans l'axe d'un péricarpe charnu.

Genres : *Plantago*, *Littorella*, *Bougueria*.

Habitat. — Plantes des régions tempérées des deux hémisphères, surtout européennes et américaines, rares sur les montagnes des tropiques.

Usages. — L'eau distillée sur les *Plant.: lanceolata*, *major*, *media*, est supposée astringente et employée en collyres; les graines des *Plant.: Psyllidium*, *arenaria*, *Bophula*, renferment un mucilage abondant, employé contre les ophthalmies et pour le gommage des étoffes; le *Pl. coronopus* était réputé diurétique.



FIG. 277. — Epi du *Plantago lanceolata*.

Hydroléacées

Caractères. — Plantes herbacées ou sous-ligneuses, à suc amer, souvent couvertes d'un duvet visqueux, ou de poils urticaires, parfois armées d'épines axillaires; feuilles alternes, sans stipules; fleurs hermaphrodites, régulières, solitaires, ou soit en corymbes,

soit en épis; calice herbacé à 5 divisions; corolle gamopétale, isostémonée, insérée sur le réceptacle et à 5 divisions imbriquées; 5 étamines alternes insérées sur le tube corollin, à filets parfois voûtés à la base; anthères 2-loculaires; ovaire à 2 loges plus ou moins complètes, pluri-ovulées; ovules horizontaux ou pendants, anatropes; 2 styles distincts, à stigmates capités; capsule à 2 valves septicides ou loculicides; graines minimes, à embryon droit dans l'axe d'un périsperme charnu.

Genres : *Hydrolea*, *Wigandia*, etc.

Habitat. — Plantes de l'Amérique tropicale et extra-tropicale, représentées seulement sous les tropiques de l'Ancien Continent, par les *Hydrolea*, qui habitent les lieux humides.

Loganiacées

Caractères. — Plantes ligneuses, rarement herbacées; feuilles opposées, entières, stipulées, ou connées par la base de leurs pétioles dilatés, et formant ainsi un court rebord autour de la tige; stipules adnées au pétiole, ou libres, ou cohérentes en gaine, ou bien encore axillaires et soudées au pétiole par leur dos; fleurs hermaphrodites, régulières, rarement anisostémones, tantôt axillaires et solitaires, ou en grappe, ou en corymbe, tantôt terminales et en corymbe, ou en panicule; calice gamosépale à préfloraison valvaire, ou polysépale (4-5) à préfloraison imbriquée; corolle rotacée ou campanulée, ou infundibuliforme, 5-4-10-fide, à préfloraison valvaire, tordue ou convolutive; étamines alternes ou opposées aux lobes de la corolle, en même nombre que ces lobes, ou bien plus ou moins nombreuses; anthères introrsées; ovaire à 2-4 loges pluriovulées, rarement uniovulées; ovules semi-anatropes, rarement anatropes; style simple; stigmate capité, ou pelté, ou bilobé; baie, drupe, ou capsule à déhiscence septicide ou septifrage, ou transversale; graines parfois ailées; embryon droit, dans l'axe ou à la base d'un albumen charnu ou cartilagineux.

Cette famille comprend deux divisions : STRYCHNÉES : corolle à préfloraison valvaire ou tordue.

Genres : *Strychnos*, *Spigelia*, etc.

LOGANIÉES : corolle à préfloraison convolutive.

Genre : *Logania*.

Les Loganiacées diffèrent des Gentianées, par leur ovaire 2-4-loculaire et leurs feuilles stipulées; elles se distinguent des Apocynées, par leur suc aqueux, leurs feuilles stipulées, leur corolle souvent anisostémonée et leurs carpelles toujours soudés. Enfin, on peut les considérer comme des Rubiacées à ovaire supère.

Habitat. — Plantes tropicales d'Asie, d'Afrique, d'Amérique, vivant aussi dans l'Australie extra-tropicale.

Usages. — La plupart des Loganiacées contiennent un suc amer. L'écorce et les graines de presque toutes les espèces du genre *Strychnos* renferment trois alcaloïdes très-vénéneux (*Strychnine*, *Brucine*, *Igasurine*), qui agissent puissamment sur les nerfs excito-moteurs et produisent des convulsions terribles. Les graines les plus actives sont la *Noix vomique* (fig. 278), fournie par le Vomiquier (*Str. nux vomica*) et la *Fève Saint-Ignace* produite par le *Str. Ignatii*. On attribue l'écorce de *Fausse Angusture* au Vomiquier; c'est au même arbre et au *Str. colubrina*, que l'on rapporte le *Bois de Couleuvre*. Les Javanais préparent, par décoction de l'écorce du Vomiquier *Tieuté* (*Str. Tieute*), un extrait nommé *Tjettek* (en Europe, *Upas Tieuté*), avec lequel ils empoisonnent leurs armes. Les Indiens de l'Orénoque, de l'Amazone et des affluents de ces fleuves empoisonnent leurs flèches avec un extrait appelé *Curare*, retiré du *Str. toxicaria*, ou du *Str. guianensis*, ou du *Str. Castelnawa* associé au *Cocculus toxiciferus*. Le *Tjettek* produit la mort par asphyxie; le *Curare* abolit les manifestations du système nerveux. Les semences du *Str. potatorum* servent, dans l'Inde, à purifier l'eau, et l'écorce du *Str. pseudo-Quina*, du Brésil, est employée comme fébrifuge. Les *Spigelia anthelmia* et *marylandica* sont réputés vénénéux.

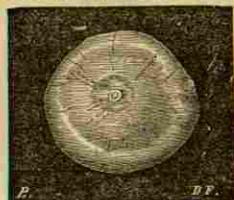


Fig. 278. — Noix vomique.

Solanées (fig. 279)

Caractères. — Plantes herbacées ou ligneuses; feuilles alternes, simples, sans stipules, souvent geminées sur les rameaux floraux (v. t. I, fig. 113, p. 92); fleurs en cymes rarement axillaires (*Lycium*), généralement terminales, parfois dichotomes ou même en apparence trichotomes (*Douce-amère*, v. t. I, fig. 214, p. 183), souvent extra-axillaires, disposées alors en une cyme unipare scorpioïde (v. t. I, p. 180 à 183,



Fig. 280. — Fleur du *Nicotiana Tabacum*, à corolle ouverte. ov. ovaire; sl. style; sg. stigmate; c. corolle.

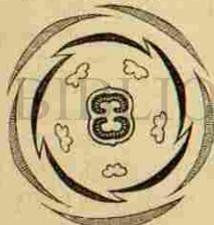


Fig. 279. — Diagramme d'une fleur de *Nicotiana*.

fig. 208 à 214); parfois, l'inflorescence se soude au rameau issu de la feuille supérieure, et s'élève plus ou moins (*Morelle*, v. t. I, fig. 113, p. 92); généralement la tige se transforme en un sympode, dès l'apparition de la première fleur; calice gamosépale, persistant, parfois accrescent (fig. 281), à 5, rarement 4-6 divisions; corolle gamopétale plus ou moins régulière (fig. 280), rotacée, campanulée, infundibuliforme ou hypocratériforme, à 5, rarement 4 ou 6 divisions, à préflo-

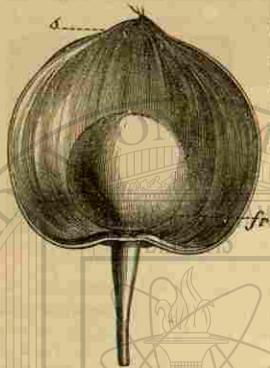


FIG. 281. — Baie et calice accrescent du *Physalis Alkekengi*.

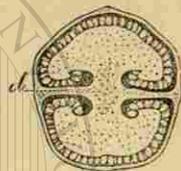


FIG. 282. — Coupe transversale du fruit du *Nicotiana Tabacum*.

raison plissée, ou tordue, ou induplicative, ou valvaire; 5 étamines introrses, alternes aux divisions de la corolle, anthères parfois conniventes, ou cohérentes au sommet et à déhiscence longitudinale ou

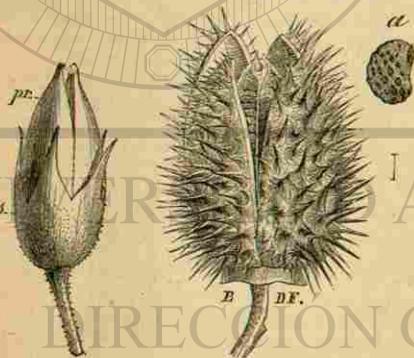


FIG. 283. — Capsule du *Nicotiana Tabacum*, à déhiscence septicide.

FIG. 284. — Capsule du *Datura Stramonium*, à déhiscence septifrage.

apiculaire; deux carpelles (fig. 282) antéro-postérieurs, soudés en un ovaire biloculaire, polysperme, à placentation axile; ovules campylotropes; style simple, terminal; stigmate simple, ou lobé. Le fruit est une capsule à déhiscence tantôt septicide (*Tabac*, fig. 283), tantôt septifrage (*Datura*, fig. 284), tantôt pyxidaire (*Jusquiamé*), ou bien une baie, tantôt sèche (*Piment*), tantôt charnue (*Belladone*). Graines réniformes, comprimées,

à hile ventral; périsperme charnu; embryon courbe, rarement droit.

Les Solanées ont été divisées en deux groupes, selon que l'embryon est courbé (*Solanées*), ou droit (*Cestrinées*).

Embryon	} courbe; fruit.	} capsule	à 2 loges; déhiscence.	septicide. Genres: <i>Nicotiana</i> , <i>Petunia</i> , <i>Fabiana</i> , etc.	NICOTIANÉES.
			à 4 loges incomplètes et à déhiscence septifrage; parfois une baie (<i>Solantra</i>). Genres: <i>Datura</i> , <i>Solantra</i> , etc.	pyxidaire. Genres: <i>Hyo-cyamus</i> , <i>Scopolia</i> , etc.	HYOSCYAMÉES.
			baie à 2 ou plusieurs loges. Genre: <i>Atropa</i> , <i>Physalis</i> , <i>Mandragora</i> , <i>Lycium</i> , <i>Lycopersicum</i> , <i>Solanum</i> , <i>Capsicum</i> , etc.		DATURÉES.
			charnu. Genre: <i>Cestrum</i> , <i>Habrothamnus</i>		ATROPÉES.
} droit; fruit.	} capsulaire. Genre: <i>Vestia</i>			CESTRINÉES.	
				VESTIÉES.	

Habitat. — Plantes en général intertropicales, rares dans les régions tempérées; les *Solanum nigrum* et *Dulcamara* pénètrent assez haut dans le Nord.

Usages. — La plupart des Solanées contiennent des principes narcotico-acres, alcaloïdes ou glucosides, qui les rendent vénéneuses. Telles sont: la Nicotiane (*Nicotiana Tabacum*), qui forme la base de notre Tabac, et les autres espèces de ce genre: *N. rustica*, qui donne le Tabac de Corse; *N. paniculata*, qui fournit le Tabac de Vérinas; *N. suaveolens*, qui produit le Tabac de Virginie; *N. persica*, auquel on rapporte le Tabac de Schiraz; *N. quadrivalvis*, dont on retire le Tabac du Missouri; *N. repanda*, auquel on doit les cigares de la Havane. La Nicotine, alcaloïde des Nicotianes, est liquide et volatile. Les *Datura*, dont la Stramoine (*Datura Stramonium*) est l'espèce indigène, doivent leur action à la *Daturine*, alcaloïde solide, peu différent de l'*Atropine*, que l'on retire de la Belladone. La Belladone (*Atropa Belladonna*, v. t. I, fig. 132, p. 107), dont les baies trompeuses ont souvent amené l'empoisonnement des enfants; cette plante paraît être un excitant des muscles de la vie organique et, dans une certaine mesure, un antidote de l'opium. Les Jusquiames (v. t. I, fig. 210, p. 181), dont la plus active est la Jusq. noire (*Hyo-cyamus niger*), d'Europe, qui doit son action narcotique à l'*Hyo-cyamine*. La Scopolie (*Scopolia atropoides*) semble avoir les mêmes propriétés, tandis que la Mandragore (*Atropa Mandragora*) est réputée plus active que la Belladone. Le genre *Solanum* fournit des plantes médicinales, telles que la Morelle (*S. nigrum*, v. t. I, fig. 113, p. 92), et la Douce-Amère (*S. Dulcamara*, v. t. I, fig. 214, p. 183), qui doivent leur action à un glucoside (*Solanine*) auquel la Pomme de terre germée doit ses propriétés délétères, et la Pomme-Poison (*S. mammosum*) son activité redoutable. La Solanine existe dans les diverses parties des plantes de ce genre, sauf dans les tubercules normaux de la Pomme de terre (*S. tuberosum*) et dans l'écorce du *S. pseudo-Quina*, du Brésil, qui est fébrifuge. Les fruits crus et cuits de la Tomate (*S. Lycopersicum*) sont alimentaires; ceux de la Melongène (*S. Melongena*) vulgairement appelés *Aubergines*, le deviennent après cuisson. Les fruits des Piments (*Capsicum*) sont acres et souvent caustiques; on les emploie comme condiment. Les plus usités sont: le Piment des jardins (*C. annuum*), de

l'Inde, naturalisé en Europe; le Piment de Cayenne (*C. frutescens*) et le Piment de Maurice. Ces deux derniers, souvent nommés *Piment enragé*, possèdent une acroté excessive. Le *C. toxicarium* sert, dit-on, pour empoisonner les flèches des Indiens, au Pérou. Les baies du Coqueret (*Physalis Alkekengi*, v. fig. 281), sont réputées diurétiques; il en est de même de celles du *Ph. somnifera*, et du *Nicandra physaloides*. On mange les baies du *Ph. peruviana* et celles du *Ph. edulis*.

On prétend que les Cestrinées sont narcotiques. Les baies des *Cestrum venenatum*, *macrophyllum* et *nocturnum* paraissent être très-vénéreuses.

Nolanées

Caractères. — Plantes herbacées ou sous-ligneuses, à feuilles alternes, geminées, entières; fleurs axillaires, solitaires; calice persistant, 5-partit; corolle hypogyne, gamopétale, infundibuliforme ou campanulée, 5-lobée, plissée; 5 étamines insérées sur la corolle; ovaires distincts, plusieurs, 1-ovulés, insérés sur un disque charnu; style simple, gynobasique; stigmate capité; drupes distinctes, charnues; réniformes; embryon en anneau ou en spirale; péricarpe charnu.

Genres : *Nolana*, *Sorema*, *Aloma*, etc.

Habitat. — Plantes du Pérou; du Chili et de la Patagonie.

Polémoniacées

Caractères. — Plantes herbacées, rarement sous-ligneuses ou ligneuses, à feuilles alternes, sans stipules; fleurs hermaphrodites, ordinairement en panicule, en corymbe ou en tête involucree; calice gamosépale, 5-fide; corolle gamopétale, insérée sur le réceptacle, en entonnoir ou en patère, à 5 divisions, à préfloraison tordue; 5 étamines alternes aux lobes de la corolle et insérées sur son tube; anthères 2-loculaires; ovaire à 3-5 loges, entouré à sa base d'un anneau glanduleux; style simple, 3-5-fide au sommet; ovules solitaires dressés, ou nombreux, 2-sériés, ascendants, semi-anatropes; capsule ordinairement membraneuse ou sous-ligneuse, à 3 valves loculicides; graines anguleuses ou ailées; embryon droit, dans l'axe d'un péricarpe charnu; cotylédons foliacés.

Genres *Phlox*, *Collomia*, *Polemonium*, *Cobaea*, etc.

Habitat. — Usages. — Plantes de l'Ouest de l'Amérique extra-tropicale, surtout de la Californie et du Chili, rares dans les régions tempérées et froides de l'Ancien Continent. La Polémoine bleue (*Polemonium caeruleum*) est mucilagineuse, de saveur amère et d'odeur nauséabonde; les Russes l'emploient en décoction, contre la rage.

Épacridées

Caractères. — Arbustes et arbrisseaux, à tige et rameaux sans

nœuds; feuilles ordinairement alternes, souvent rapprochées, quelquefois engainantes, sans stipules; fleurs ordinairement hermaphrodites, terminales, en épis ou grappes, ou bien axillaires et solitaires, ordinairement 2-pluri-bractéolées; calice persistant, 4-5-partit; corolle gamopétale, diversiforme, hypogyne, à tube nu ou muni de poils fasciculés ou de glandes alternes avec les étamines et à limbe 4-5-fide, imbriqué ou valvaire; ordinairement 4-5 étamines insérées sur le réceptacle ou sur le tube de la corolle, alternes à ses lobes; anthères dorsifixes, simples, à 2 valves et à réceptacle pollinifère unique, constituant une cloison complète; pollen quelquefois formé de trois granules cohérents; ovaire libre à 2-10 (rarement 1) loges, sessile sur un disque, ou ceint à sa base d'écaillés hypogynes; ovules anatropes, soit solitaires et pendants, soit nombreux sur des placentaires saillants, et pendants ou parfois dressés; style et stigmate simples; drupe à plusieurs noyaux, ou capsule 2-pluriloculaire, à déhiscence loculicide ou septicide; embryon droit, dans l'axe d'un péricarpe charnu.

Les Épacridées se divisent en 2 tribus :

STYPHÉLIÉES. — Ovaire à loges 1-ovulées; drupe.

Genres : *Styphelia*, *Leucopogon*, *Lissanthe*, etc.

ÉPACRÉES. — Ovaire à loges multi-ovulées; capsule

Genres : *Epacris*, *Sprengelia*, etc.

Habitat. — Usages. — Plantes surtout de l'Australie, rares aux Moluques, à la Nouvelle-Zélande, à Taïti; quelques-unes vivent aux îles Sandwich. Ce sont, en général, des plantes d'ornement cultivées en serre. Le *Lissanthe sapida* a une drupe comestible.

Diapensiées¹

Caractères. — Herbes ou sous-arbrisseaux, à feuilles imbriquées, toujours vertes, sans nervures; fleurs solitaires, terminales; calice 3-bractéolé, à 5 sépales 2-sériés, inégaux; corolle hypogyne, campanulée ou en patère, à 5 lobes entiers ou laciniés, imbriqués, souvent pourvue d'appendices ligulés, opposés à ses lobes; 5 étamines, insérées sur la gorge ou à la base de la corolle; filets dilatés; anthères 2-loculaires, s'ouvrant en long ou par deux valves transversales mutiques; pas de disque; ovaire libre, à 3 loges pluri-multi-ovulées; style terminal, simple, à stigmate 3-lobé; capsule surmontée par le style, à 3 loges et à valves loculicides; graines presque cubiques; embryon droit, dans l'axe d'un péricarpe charnu.

¹ Cette famille et la précédente sont mises généralement au voisinage des Éricinées; elles en diffèrent, par leurs étamines réellement hypogynes, par le disque nul ou n'entourant pas la base de l'ovaire, et par leurs fleurs isostémonées.

Les Diapensiées sont divisées en 2 tribus :

1° DIAPENSIÉES. — Corolle sans appendice.

Genres : *Diapensia*, *Pisidantha*.

2° GALAXINÉES. — Corolle munie d'appendices.

Genres : *Galax*, *Shortia*, *Berneuxia*, etc.

Habitat. — Plantes de l'Europe et de l'Amérique septentrionale.

GAMOPÉTALES HYPOGYNES

ANISOSTÉMONÉES OU DIPLOSTÉMONÉES

ET À FLEURS RÉGULIÈRES

2; ovaire 2-loculaire; loges à 1-2 ovules.	ascendants; corolle à préfloraison imbriquée; anthères basifixes; périsperme membraneux à la maturité.	JASMINÉES.
	pendants; corolle à préfloraison valvaire; anthères dorsifixes; périsperme charnu, dense.	OLÉINÉES.
en nombre égal aux divisions de la corolle, ou plus nombreuses; ovaire à loges.	4-ovulées, à ovules ascendants; fleurs hermaphrodites; anthères extrorsées; suc laiteux.	SAPOTIÉES.
	2-ovulées, à ovules pendants; fleurs ordinairement dioïques; anthères introrsées; suc non laiteux.	ÉRÉCACÉES.
en nombre double des divisions de la corolle; graines à testa.	2-pluri-ovulées, à ovules pendants; ovaire infère ou semi-infère; fleurs hermaphrodites; anthères introrsées.	STYRACINÉES.
	parasites, aphyllés, à tige charnue.	MONOTROPÉES.
	non parasites; foliées, à tige herbacée ou ligneuse.	PYROLACÉES.
	très adhérent, ou lâche, réticulé, arilliforme; embryon droit, dans un périsperme charnu; cotylédons courts; ovaire.	ÉRICINÉES.
	lâche, beaucoup plus naïve qu'elles; embryon minime, indivis; plantes.	VACCINÉES.

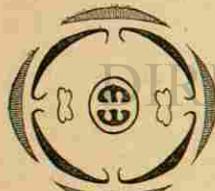


Fig. 285. — Diagramme d'une fleur de Lilas (*Syringa vulgaris*).

Oléinées (fig. 286)

Caractères. — Arbres ou arbrisseaux, à feuilles opposées, non stipulées, pétioles, simples, rarement imparipennées; fleurs hermaphrodites, rarement dioïques et apétales, en grappes ou en panicules trichotomes, parfois fasciculées et à pédicelles opposés; calice gamosépale, 4-lobé ou 4-denté, parfois nul ou presque nul; corolle rarement nulle, plus souvent à

4 pétales soudés deux à deux, à leur base, par les étamines, ou bien gamopétale, infundibuliforme ou campanulée, à préfloraison valvaire; 2 étamines insérées sur la corolle et alternes à ses lobes; anthères introrsées, dorsifixes; ovaire libre, à 2 loges ordinairement 2-ovulées, à carpelles antéro-postérieurs et alternes avec les étamines, qui sont latérales; ovules collatéraux pendants, souvent 2, rarement 3, dont les deux latéraux avortent (*Fraxinus*), parfois nombreux, bisériés, anatropes; style simple ou nul; stigmate indivis ou bifide; drupe souvent 1-loculaire et 1-sperme par avortement (*Olea*), ou baie biloculaire (*Ligustrum*), ou capsule loculicide (*Syringa*), ou samare (*Fraxinus*); graines pendantes; embryon droit, dans un périsperme dense, charnu ou sub-corné; cotylédons foliacés.

Les Oléinées ont été divisées en deux sous-familles :

LES LIGUSTRÉES ou OLÉINÉES VRAIES, dont le fruit est drupacé ou baccien.

Genres : *Olea*, *Ligustrum*, etc.

LES FRAXINÉES, dont le fruit capsulaire est samarocide et indéhiscence, ou bivalve et à déhiscence loculicide.

Genres : *Fraxinus*, *Syringa*, etc.

Habitat. — Plantes surtout de l'hémisphère boréal. Les Oléinées vraies habitent les contrées chaudes et tempérées; quelques-unes vivent sous les tropiques et même au-dessous du Capricorne. Les Fraxinées croissent au-dessus du 23° parallèle Nord; l'Afrique n'en possède que dans la Mauritanie; quelques-unes sont dispersées en Europe et en Asie; la plupart des Frênes sont américains; les Lilas (*Syringa*) viennent de l'Orient.

Usages. — Le fruit de l'Olivier (*Olea europaea*, fig. 286), fournit, par expression de son péricarpe, une huile (*Huile d'Olive*) qui tient le premier rang parmi les huiles alimentaires; ce fruit (*Olives*), cueilli avant sa maturité et macéré dans de la saumure, devient un aliment assez agréable; il en est de même des drupes de *O. americana* et du Lanhoa (*O. fragrans*). Les fleurs de cette dernière plante servent à aromatiser le Thé. L'Orne (*Fraxinus Ornus*) et le Frêne à feuilles rondes (*F. rotundifolia*), qui croissent dans la Pouille, la Calabre et la Sicile, fournissent, par incision ou spontanément, un suc sucré, concret, employé comme laxatif, sous le nom de *Manne*. L'écorce du Frêne ordinaire (*F. excelsior*) est réputée fébrifuge. Les feuilles de la Phillyrac (*Phillyrea latifolia*) et les fruits du Lilas ordinaire (*Syringa vul-*



Fig. 286. — Rameau fructifère d'Olivier.

Les Diapensiées sont divisées en 2 tribus :

1° DIAPENSIÉES. — Corolle sans appendice.

Genres : *Diapensia*, *Pisidantha*.

2° GALAXINÉES. — Corolle munie d'appendices.

Genres : *Galax*, *Shortia*, *Berneuxia*, etc.

Habitat. — Plantes de l'Europe et de l'Amérique septentrionale.

GAMOPÉTALES HYPOGYNES

ANISOSTÉMONÉES OU DIPLOSTÉMONÉES

ET À FLEURS RÉGULIÈRES

2; ovaire 2-loculaire; loges à 1-2 ovules.	ascendants; corolle à préfloraison imbriquée; anthères basifixes; périsperme membraneux à la maturité.	JASMINÉES.
	pendants; corolle à préfloraison valvaire; anthères dorsifixes; périsperme charnu, dense.	OLÉINÉES.
en nombre égal aux divisions de la corolle, ou plus nombreuses; ovaire à loges.	4-ovulées, à ovules ascendants; fleurs hermaphrodites; anthères extrorsées; suc laiteux.	SAPOTIÉES.
	2-ovulées, à ovules pendants; fleurs ordinairement dioïques; anthères introrsées; suc non laiteux.	ÉRÉCACÉES.
en nombre double des divisions de la corolle; graines à testa.	2-pluri-ovulées, à ovules pendants; ovaire infère ou semi-infère; fleurs hermaphrodites; anthères introrsées.	STYRACINÉES.
	parasites, aphyllés, à tige charnue.	MONOTROPÉES.
	non parasites; foliées, à tige herbacée ou ligneuse.	PYROLACÉES.
	très adhérent, ou lâche, réticulé, arilliforme; embryon droit, dans un périsperme charnu; cotylédons courts; ovaire.	ÉRICINÉES.
	lâche, beaucoup plus naïve qu'elles; embryon minime, indivis; plantes.	VACCINÉES.

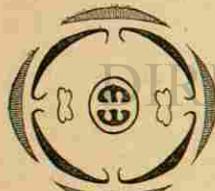


Fig. 285. — Diagramme d'une fleur de Lilas (*Syringa vulgaris*).

Oléinées (fig. 286)

Caractères. — Arbres ou arbrisseaux, à feuilles opposées, non stipulées, pétioles, simples, rarement imparipennées; fleurs hermaphrodites, rarement dioïques et apétales, en grappes ou en panicules trichotomes, parfois fasciculées et à pédicelles opposés; calice gamosépale, 4-lobé ou 4-denté, parfois nul ou presque nul; corolle rarement nulle, plus souvent à

4 pétales soudés deux à deux, à leur base, par les étamines, ou bien gamopétale, infundibuliforme ou campanulée, à préfloraison valvaire; 2 étamines insérées sur la corolle et alternes à ses lobes; anthères introrsées, dorsifixes; ovaire libre, à 2 loges ordinairement 2-ovulées, à carpelles antéro-postérieurs et alternes avec les étamines, qui sont latérales; ovules collatéraux pendants, souvent 2, rarement 3, dont les deux latéraux avortent (*Fraxinus*), parfois nombreux, bisériés, anatropes; style simple ou nul; stigmatte indivis ou bifide; drupe souvent 1-loculaire et 1-sperme par avortement (*Olea*), ou baie biloculaire (*Ligustrum*), ou capsule loculicide (*Syringa*), ou samare (*Fraxinus*); graines pendantes; embryon droit, dans un périsperme dense, charnu ou sub-corné; cotylédons foliacés.

Les Oléinées ont été divisées en deux sous-familles :

LES LIGUSTRÉES ou OLÉINÉES VRAIES, dont le fruit est drupacé ou baccien.

Genres : *Olea*, *Ligustrum*, etc.

LES FRAXINÉES, dont le fruit capsulaire est samarocide et indéhiscence, ou bivalve et à déhiscence loculicide.

Genres : *Fraxinus*, *Syringa*, etc.

Habitat. — Plantes surtout de l'hémisphère boréal. Les Oléinées vraies habitent les contrées chaudes et tempérées; quelques-unes vivent sous les tropiques et même au-dessous du Capricorne. Les Fraxinées croissent au-dessus du 23° parallèle Nord; l'Afrique n'en possède que dans la Mauritanie; quelques-unes sont dispersées en Europe et en Asie; la plupart des Frênes sont américains; les Lilas (*Syringa*) viennent de l'Orient.

Usages. — Le fruit de l'Olivier (*Olea europaea*, fig. 286), fournit, par expression de son péricarpe, une huile (*Huile d'Olive*) qui tient le premier rang parmi les huiles alimentaires; ce fruit (*Olives*), cueilli avant sa maturité et macéré dans de la saumure, devient un aliment assez agréable; il en est de même des drupes de *O. americana* et du Lanhoa (*O. fragrans*). Les fleurs de cette dernière plante servent à aromatiser le Thé. L'Orne (*Fraxinus Ornus*) et le Frêne à feuilles rondes (*F. rotundifolia*), qui croissent dans la Pouille, la Calabre et la Sicile, fournissent, par incision ou spontanément, un suc sucré, concret, employé comme laxatif, sous le nom de *Manne*. L'écorce du Frêne ordinaire (*F. excelsior*) est réputée fébrifuge. Les feuilles de la Phillyrac (*Phillyrea latifolia*) et les fruits du Lilas ordinaire (*Syringa vul-*



Fig. 286. — Rameau fructifère d'Olivier.

garis) sont fébrifuges aussi. Les feuilles et l'écorce de l'Olivier, ainsi que les feuilles et les fleurs du Troëne sont amères et astringentes.

Jasminées (fig. 287)

Cette famille, jadis réunie aux Oléinées, n'en diffère que par sa corolle à préfloraison imbriquée ou mieux quinconciale, ses anthères basifixes, ses ovules ascendants et son péricarpe réduit à une membrane, dans la graine mûre.

Genres : *Jasminum*, *Nyctanthes*, etc.

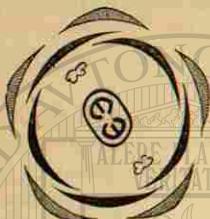


FIG. 287. — Diagramme d'une fleur de Jasmin.

Habitat. — Arbres ou arbrisseaux souvent volubiles ou sarmenteux, vivant surtout dans les régions chaudes de l'Asie. On en rencontre quelques-uns en Australie, dans les îles africaines et dans la zone méditerranéenne; les *Menodora* sont d'Amérique.

Usages. — Ces plantes ne sont guère utilisées que pour leurs fleurs, dont on enlève l'arôme au moyen de morceaux de toile de coton imbibés d'huile de Ben. On emploie surtout le Jasmin d'Espagne (*J. grandiflorum*), le Jasmin ordinaire (*J. officinale*) et le Sambac (*J. Sambac*), qui sert aussi à aromatiser le Thé. On fait des tuyaux de pipe estimés, avec les tiges du Jasmin ordinaire. On a appelé *Somnambule*, le *Nyctanthes arborescens*, de l'Inde, dont les fleurs s'ouvrent le soir et tombent le matin.

Sapotées

Caractères. — Arbres ou arbrisseaux à suc laiteux, à feuilles alternes, sans stipules; fleurs hermaphrodites, à calice 4-8-partit; corolle hypogyne, gamopétale, régulière; étamines insérées sur la corolle, soit en nombre égal et opposées à ses lobes, soit plus nombreuses, bi-pluri-sériées, souvent mêlées d'étamines stériles, ou alternes à des languettes entières ou fimbriées; anthères ordinairement extrorses; ovaire à plusieurs loges 1-ovulées; ovules ascendants, anatropes; baie ou drupe 1-pluri-loculaire; graines osseuses, à péricarpe nul ou faible; embryon droit, à radicule infère.

Genres : *Achras*, *Lucuma*, *Chrysophyllum*, *Bassia*, *Isonandra*, etc.

Habitat. — Plantes des régions tropicales et sub-tropicales.

Usages. — Les fruits du *Lucuma mammosa*, de l'Orénoque, du Sapotillier (*Achras sapota*) et des *Chrysophyllum*, des Antilles, des *Bassia* et des *Imbricaria*, d'Asie, sont comestibles. On extrait une huile, solidifiée entre 21° et 29°, des graines de *Lucuma mammosa* et de celles de plusieurs *Bassia* : *B. longifolia*, de l'Inde (Huile d'Illipé); *B. butyracea*, de l'Inde (Ghee ou Ghî); *Butyrospermum Parkii*, du Sénégal (Beurre de Galam). L'écorce astringente, appelée *Monésia*, en France, et *Burancum* ou *Guaranicum*, au

Brésil, est attribuée au *Chrysophyllum glycyphllum*. Le suc laiteux de l'*Isonandra gutta*, de la Malaisie, fournit la *Gutta-Percha*. On extrait une matière analogue, appelée *Balata*, de plusieurs autres arbres : *Achras Balata*, de Surinam; *Lucuma mammosa*, des Antilles; *Dipholis salicifolia*, des Antilles; *Bumelia nigra*, et *Achras Sideroxyton*, de la Jamaïque. Le suc lactescent du *Mimusops elata* est employé comme lait de vache, au Brésil; desséché, il fournit une matière peu différente du Balata. Enfin, le bois de diverses Sapotées asiatiques ou africaines (*Sideroxyton*, *Argania*) est employé dans les constructions et appelé *Bois de Fer*, à cause de sa dureté.

Ébénacées ou Diospyrées.

Caractères. — Arbres ou arbustes, à bois souvent très-dur et noir; feuilles alternes, non stipulées; fleurs ordinairement dioïques, les mâles en cymes pluriflores, les femelles solitaires, par avortement des fleurs latérales; pédicules articulés au sommet; calice persistant, 3-6-fide; corolle hypogyne, régulière, caduque, urcéolée, à 3-7 lobes, imbriquée-convolutive; étamines insérées au fond de la corolle ou sur le réceptacle, en nombre double, rarement quadruple (très-rarement en même nombre) des lobes de la corolle; filets libres ou soudés 2 à 2; anthères introrses, basifixes; ovaire libre, 3-pluri-loculaire; 1-2 ovules anatropes, pendants; style rarement simple; stigmates simples ou bifides; baie ordinairement pauci-sperme; embryon axile ou oblique, plus court que le péricarpe cartilagineux; cotylédons foliacés; radicule supère.

Genres : *Diospyros*, *Royena*, etc.

Habitat. — Usages. — Plantes des régions chaudes de l'Asie et de l'Amérique, du Cap, de l'Australie, rares dans la zone méditerranéenne. Les baies du Plaquemier d'Orient (*Diosp. Lotus*), du *D. virginiana*, et du *D. Kali* sont comestibles, quand elles sont blettes; celles du *D. Kali*, appelées *Figues caques du Japon*, valent nos abricots. L'écorce du *D. virginiana* est fébrifuge. Le bois d'*Ébène* est surtout fourni par les *D. ebenum*, *D. melanoxylon*, *D. ebenaster*, *D. reticulata*, etc. Le plus beau vient des îles Maurice.

Styracinéées.

Caractères. — Arbres ou arbustes à feuilles alternes, sans stipules; fleurs hermaphrodites, munies de bractées; calice 5-4-lobé; corolle à 5 (rarement 4-6-7) pétales cohérents à la base, quelquefois pourvue d'un verticille interne de pétales adhérents avec elle et alternes à ses lobes; étamines insérées à la base de la corolle, à filets libres ou soudés en 1-plusieurs faisceaux, définies ou indéfinies, 1-pluri-sériées; anthères introrses, 2-loculaires; ovaire infère ou semi-infère, à 2-5 loges souvent opposées aux lobes du calice; loges 2-pluri-ovulées; ovules anatropes, tous pendants, ou bien les inférieurs ascendants ou horizontaux et les supérieurs pendants;

style simple; stigmaté capité; fruit ordinairement charnu et le plus souvent 1-loculaire; graines 5-1, ordinairement solitaires; embryon droit, dans un albumen charnu. Les Styracées se divisent en 2 tribus :

1^o SYMPOCÉES. — Corolle sub-polypétale, à préfloraison quinconciale; étamines 1-pluri-sériées, 15-∞, soit polyadelphes, soit 1-sériées et ordinairement monadelphes; anthères ovoïdes-globuleuses; ovules pendants; embryon à cotylédons courts et à tigelle allongée.

Genre : *Symplocos*.

2^o STYRACÉES. — Corolle 5-partite, convolutive ou sub-valvaire; 7-12 étamines 1-sériées; anthères allongées, adnées; ovules supérieurs pendants, les inférieurs horizontaux ou ascendants.

Genres : *Styrax*, *Halesia*.

Habitat. — Plantes de l'Asie et de l'Amérique tropicale et de la Nouvelle-Calédonie, peu nombreuses au Japon, dans les contrées chaudes de l'Amérique-Nord et dans l'Est de la zone méditerranéenne; l'Himalaya en contient plusieurs espèces.

Usages. — Le *Storax* découle de l'Aliboufier officinal (*Styrax officinale*) de la région méditerranéenne; le *Benjoin* découle du *St. Benzoin*, des Moluques et des îles de la Soude. Quelques autres *Styrax* fournissent des sucres analogues au Benjoin et au Storax; ce sont les *St. tomentosum*, de la Colombie, *St. reticulatum* et *ferrugineum*, du Brésil, *St. racemosum*, du Pérou. Les feuilles du *Symplocos Alstonia* remplacent le Thé, dans l'Amérique centrale; les fruits et l'écorce du *Decalium aluminosa*, des Moluques et de la Cochinchine, servent dans la teinture en rouge.

Ericacées, Pyrolacées, Monotropées (fig. 288-289)

Caractères. — Arbustes et arbrisseaux d'un port élégant, ayant en général des feuilles simples, alternes, rarement opposées, verticillées, ou très-petites et en

forme d'écaillés apprimées. Leur inflorescence est très-variable. Le calice gamosépale est tantôt libre, tantôt adhérent avec l'ovaire infère; il offre 5 divisions, quelquefois tellement profondes, qu'il paraît formé de sépales distincts

(fig. 289). La corolle est gamopétale, régulière, à 4 ou 5 lobes, quelquefois à 4 ou 5

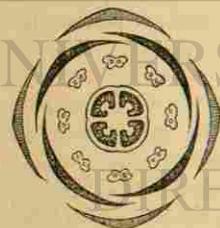


FIG. 288. — Diagramme d'une fleur d'*Erica*



FIG. 289. — fleur de l'*Erica striata*.

pétales distincts. Les étamines, en général en nombre double des divisions de la corolle, ont leurs filets libres, rarement soudés entre eux à leur base. Les anthères sont introrses, à 2 loges, quel-

quelques terminées par 2 appendices en forme de corne à leur sommet ou à leur base, et s'ouvrent, en général, par un trou vers leur sommet. Ces étamines sont d'ordinaire attachées à la corolle, mais quelquefois elles sont immédiatement hypogynes. L'ovaire est infère ou libre; dans ce dernier cas, il est sessile au fond de la fleur et appliqué sur un disque hypogyne, plus ou moins saillant; il offre de 3 à 5 loges contenant chacune un assez grand nombre d'ovules attachés à leur angle interne. Le style est simple et terminé par un stigmaté offrant autant de lobes qu'il y a de loges à l'ovaire. Le fruit est une baie ou plus souvent une capsule, quelquefois couronnée par le limbe du calice, et s'ouvrant en autant de valves qu'il y a de loges : tantôt chacune de ces valves entraîne avec elle une des cloisons sur le milieu de sa face interne (déhiscence loculicide); tantôt la déhiscence a lieu par les cloisons qui se dédoublent (déhiscence septicide). Les graines se composent d'un endosperme charnu, au milieu duquel est un embryon axile, cylindrique, ayant la même direction que la graine (A. Richard).

Cette famille peut être divisée en deux sous-familles :

Les *Ericinées*, dont l'ovaire est supère; les *Vacciniées*, dont l'ovaire est infère.

Les *Ericinées* comprennent quatre tribus :

1^o ARBUTÉES. — Corolle tombante; fruit charnu; arbrisseaux toujours verts :

Genres : *Arbutus*, *Arctostaphylos*.

2^o ANDROMÉDÉES. — Corolle tombante; capsule à déhiscence loculicide; feuilles persistantes ou caduques; bourgeons écaillés.

Genres : *Andromeda*, *Clethra*, etc.

3^o ERICÉES. — Corolle persistante, généralement 4-mère; anthères souvent cohérentes avant la floraison; capsule à déhiscence loculicide (*Erica*), ou septicide (*Calluna*); feuilles persistantes; bourgeons non écaillés.

Genres : *Erica*, *Calluna*, etc.

4^o RHODORACÉES. — Corolle tombante, parfois irrégulière; disque hypogyne, glanduleux; capsule à déhiscence septicide; feuilles planes, bourgeons floraux écaillés, strobiliformes.

Genres : *Asalea*, *Rhododendron*, *Kalmia*, *Ledum*, etc.

Les *Vacciniées* ne diffèrent des *Ericinées*, que par l'épigynie de la corolle et des étamines.

Genres : *Thibaudia*, *Vaccinium*, *Oxycoccus*, etc.

Les *Pyrolacées* ne diffèrent des *Ericinées*, que par leurs graines à testa lâche, beaucoup plus ample qu'elles et leur embryon minime, indivis.

Genres : *Pyrola*, *Chimaphila*, etc.

Les Monotropées sont des Pyrolacées parasites, à tige charnue et à feuilles remplacées par des écailles.

Genres : *Monotropa*, *Hypopitys*, *Pterospora*, etc.

Habitat. — Les Éricinées sont dispersées sur toute la terre. Quelques Bruyères (*Erica*) couvrent d'immenses espaces au centre et au Nord de l'Europe; plus nombreuses dans la région méditerranéenne, elles le sont encore davantage au Cap, où l'on en trouve plusieurs centaines d'espèces; elles manquent en Asie et en Amérique.

Les Epacridées les remplacent en Australie.

Les Arbutées et Andromédées sont rares dans l'Europe centrale et méridionale, plus communes dans les régions froides du Nord, surtout abondantes dans l'Amérique; où elles atteignent les tropiques et dépassent même le Capricorne; elles habitent aussi les montagnes de l'Asie, mais sont très-rares en Australie et dans la Nouvelle-Zélande.

Les Rhodoracées habitent les régions tempérées et fraîches de l'hémisphère Nord en Amérique; elles abondent dans l'Himalaya, qui semble être leur centre d'irradiation.

Les Vacciniées habitent généralement les régions en deçà du Cancer, surtout l'Amérique du Nord; quelques-unes vivent sur les hautes montagnes des tropiques, en Asie, en Afrique et à Madagascar.



FIG. 290. — Deux rameaux d'Arbousier, l'un chargé de fleurs, l'autre de fruits.

diffolia sont réputées toniques et astringentes.

Les baies des Airelles (*Vaccinium*) et de la Canneberge (*Oxycoccus*) sont acidules-sucrées. L'on fait, dans les Vosges, une eau-de-vie assez estimée avec celles du Myrtille (*Vacc. Myrtillus*), et de l'Airelle ponctuée (*V. Vitis-Idaea*).

Les Pyrolacées croissent dans les régions tempérées et fraîches de l'hémisphère Nord.

Les Monotropées vivent en parasites, en Europe et surtout en Amérique, sur les racines des arbres et principalement sur celles des Pins, Chênes et Hêtres.

Usages. — Plusieurs Monotropées ont une odeur agréable; l'*Hypopitys* est parfois employé, en Europe, contre la toux des Moutons; les Indiens se servent du *Pterospora andromedea*, du Canada, comme vermifuge et dia-phorétique.

Les Pyrolacées sont amères et résineuses; la Pyrole ombellée (*Chimaphila umbellata*) est prescrite, en Amérique, comme un diurétique puissant; on l'y désigne vulgairement sous le nom de *Pippisewa*. Les feuilles de la Pyrole à feuilles rondes (*Pyr. rotun-*

Les Éricinées sont, en général, amères et styptiques, quelquefois aromatiques et résineuses, ce qui donne à plusieurs d'entre elles des propriétés diurétiques; telles sont: la Busserolle (*Arctostaphylos Uva-Ursi*), des montagnes d'Europe, et la Gaulthérie couchée (*Gaultheria procumbens*). On extrait, de la Gaulthérie, une huile volatile employée en parfumerie, sous le nom d'*Huile de Winter-Green*; c'est à cette essence que la plante doit son action sur les reins. Les feuilles de l'Arbousier (*Arbutus Uvedo*, fig. 290) servent au tannage, en Orient; ses fruits douces et indigestes fournissent, par fermentation, une liqueur spiritueuse.

Les *Andromeda*, surtout les *A. mariana*, des États-Unis, et *A. polifolia*, du Nord de l'Europe, sont narcotico-acres.

Les *Ledum*, *Kalmia*, *Azaïca* sont réputés vénéneux.

Il en est de même du *Rhododendron chrysanthum*, de la Sibérie et du Canada; du *Rh. ferrugineum*, des hautes montagnes d'Europe; des *Rh. maximum* et *punctatum* d'Amérique. Le Maout et Decaisne rapportent à l'*Azalea pontica* l'origine du miel qui empoisonna les soldats de Xénophon.

GAMOPÉTALES HYPOGYNES

ANISOSTÉMONÉES A FLEURS IRRÉGULIÈRES

(V. le tableau p. 334).

Utriculariées.

Caractères. — Herbes aquatiques ou palustres, à feuilles tantôt radicales, tantôt éparses ou verticillées et alors ordinairement capillaires et pourvues de vésicules (fig. 291); fleurs hermaphrodites, irrégulières, sur des hampes, soit uniflores, soit en épis ou en grappes; calice persistant, à 2 sépales ou à 5 lanières; corolle personnée ou bilabiée, hypogyne, éperonnée, à la base; 2 étamines incluses, à filets arqués, convergents; anthères 1-loculaires, ordinairement élargies au milieu, bivalves; ovaire supère, 2-carpellé, 1-loculaire, à placentation centrale; ovules nombreux, anatropes; style court; stigmaté bilabié, à lèvres inférieure en languette; capsule 2-valve, ou à déhiscence irrégulière; graines apérispermées; embryon droit, indivis ou à cotylédons très-courts.

Genres : *Utricularia*, *Pinguicula*.

Habitat. — Plantes cosmopolites, surtout des régions tropicales, vivant dans les eaux dormantes, les prés marécageux et les lieux souvent inondés.

Usages. — Les Utriculariées européennes, jadis usitées contre la dysurie, sont réputées topiques pour les plaies et les brûlures; la Grassette (*Pingu-*



FIG. 291. — *Utricularia* de l'Utriculariée coupée longitudinalement.

nales, rarement solitaires, pourvues d'une bractée et de 2 bractéoles, parfois très-grandes; calice à 5 divisions distinctes, ou plus ou moins soudées et 4-fide ou 4-partit, quelquefois simplement annulaire; corolle gamopétale, hypogyne, ordinairement bi-labiée; en général, 4 étamines didymes, la 5^e avortée ou stérile, parfois 2, les antérieures étant avortées; anthères 2-1-loculaires; ovaire à 2 loges antéro-postérieures, 2-ou 3-4-∞-ovulées; ovules campylotropes, 2-sériés; style terminal; stigmate ordinairement bifide; capsule loculicide ou indéhiscence et 1-loculaire; graines ordinairement portées

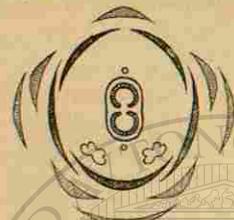


Fig. 202. — Diagramme d'une fleur d'*Adhatoda*.

par des rétinacles subulés ou crochus; testà lisse, ou poilu, ou mucilagineux; embryon apérispermé, ordinairement courbe, à cotylédons grands, arrondis, parfois chiffonnés.

Genres : *Justicia*, *Adhatoda*, *Acanthus*, *Thunbergia*, etc.

Habitat. — Usages. — Plantes surtout intertropicales, ne dépassant guère le 15^e degré de latitude Nord et Sud. Quelques-unes sont mucilagineuses et employés dans l'Inde, comme émoullientes.

Les racines, feuilles et fleurs de l'*Adhatoda* (*Justicia Adhatoda*), de Ceylan, sont réputés antispasmodiques; le *J. bicaryculata* est alexétère; les *J. echabium* et *J. echinoides* sont diurétiques; le *J. pectoralis* est supposé béchique, aux Antilles. Les Indiens du Mexique emploient, contre la dysenterie et pour la teinture en bleu, le *Sericographis Mohitii*.

Sésamées.

Caractères. — Plantes herbacées, pourvues de glandes vésiculeuses; feuilles opposées ou alternes, sans stipules; fleurs hermaphrodites, irrégulières, ordinairement à 2-bractéoles; calice 5-partit ou 5-fide, quelquefois spathacé; corolle gamopétale, hypogyne, à tube souvent gibbeux, à gorge ventrue et à limbe bilabié, 5-lobé; ordinairement 4 étamines didymes, la 5^e stérile, quelquefois les deux courtes également stériles; anthères à 2 loges dépassées par le connectif qui est glanduleux au sommet; ovaire supère, 2-4-1-loculaire, entouré à sa base d'un disque glanduleux; ovules anatropes; stigmate 2-lamellé; capsule ou drupe; graines ordinairement pendantes, apérispermées; embryon droit.

Les Sésamées se divisent en 2 tribus :

1^o SÉSAMÉES VRAIES. — Capsule 4-loculaire, à 2 valves; graines ascendantes ou horizontales, nombreuses, 1-sériées, presque apérispermées; stigmate irritablé.

Genre : *Sesamum*.

2^o PÉDALINÉES. — Fruit à 4 loges vraies ou fausses, subcapsulaire ou drupacé, indéhiscence ou peu déhiscence au sommet; graines apérispermées, peu nombreuses, ordinairement pendantes ou horizontales.

Genres : *Cranialaria*, *Martynia*, *Petalium*, etc. †

Habitat. — Usages. — Plantes des Tropiques et de l'Afrique australe. Le Sésame (*Sesamum indicum*, et *S. orientale*) est cultivé de toute antiquité, dans l'Asie et l'Afrique tropicales, pour ses semences, dont on extrait une huile comestible, très-usitée dans la fabrication des savons. Le suc des glandes vésiculeuses du *Petalium Murex* rend l'eau émoulliente et mucilagineuse; cette plante a une odeur de musc forte. La racine du *Cranialaria annua*, d'Amérique, est douce, charnue et comestible.

Bignoniacées.

Caractères. — Plantes ordinairement ligneuses, souvent volubiles ou grimpantes, à feuilles généralement opposées, souvent composées, quelquefois terminées par une vrille, sans stipules; fleurs hermaphrodites; calice gamosépale, 5-fide, ou 5-denté, ou 2-partit, ou 2-labié; corolle caduque, hypogyne: tube court, à gorge dilatée; limbe ordinairement à 5 divisions, bilabié, à préfloraison généralement imbriquée-cochléaire; 5 étamines, très-rarement fertiles, ordinairement 4, didymes, quelquefois les 2 latérales postérieures seules fertiles; anthères 2-loculaires; ovaire supère, ordinairement à 2 loges antéro-postérieures, entouré à sa base par un disque glanduleux; ovules assez nombreux, anatropes, généralement horizontaux, pariétaux dans les ovaires 1-loculaires; style simple; stigmate 2-lamellé ou 2-fide; capsule ordinairement 2-1-loculaire et 2-valve; graines généralement ailées, apérispermées; embryon droit, centripète, centrifuge, ou supère, à cotylédons plans, foliacés, réniformes ou échancrés-bilobés.

Les Bignoniacées se divisent en 5 tribus :

1^o Les BIGNONIÉES. — Cloison parallèle aux valves; déhiscence s'effectuant le long des bords de la cloison.

Genres : *Bignonia*, *Calosanthus*, *Lundia*. ®

2^o TÉCOMÉES. — Cloison perpendiculaire aux valves; déhiscence loculicide.

Genres : *Tecoma*, *Catalpa*, *Jacaranda*, etc.

3^o INCARVILLÉES. — Capsule à 2 loges; la postérieure s'ouvre le long de sa ligne médiane.

Genres : *Incarvillea*, *Amphicome*, etc.

4^o ÉCCRÉMOCARPÉES. — Capsule 1-loculaire, à 2 valves médio-placentifères.

Genre : *Eccremocarpus*.

5° KIGÉLIÉES. — Fruit indéhiscent, à graines nichées dans une pulpe fibreuse; feuilles pennées, alternes; fleurs grandes, en panicules pendantes. Plantes de l'Afrique tropicale.

Genre : *Kigelia*.

Habitat. — Usages. — Végétaux des régions tropicales, surtout américains. Les fleurs du *Bignonia equinoctialis* sont préconisées, aux Antilles, contre les affections du foie; les fruits, l'écorce et les racines du *Catalpa* (*Catalpa syringifolia*) sont recommandés contre l'asthme; l'écorce du Caroba (*Bign. copaia*), du Brésil, est émétique et purgative; le *B. Unguis Catii* est réputé alexipharmaque, aux Antilles, et le bois du *Bign. leucoxydon* est regardé comme l'antidote du Mancenillier. Enfin, les feuilles acres et astringentes de plusieurs *Tacaranda*, du Brésil, sont usitées comme prophylactiques, contre les maladies contagieuses des organes de l'absorption.

Crescentiées.

Le Maout et Decaisne placent, à la suite des Bignoniacées, la famille des Crescentiées : feuilles simples, alternes, fasciculées; fleurs solitaires, naissant sur le vieux bois; fruits gros, ovoïdes ou sphériques, à enveloppe ligneuse, indéhiscent, pleins de pulpe.

Genres : *Crescentia*.

Le Calebassier (*Crescentia Cujete*) est un arbre de l'Amérique équinoxiale, dont les fruits (*Calebasses*) servent en guise de bouteille ou de bassin.

Labiées (fig. 293, 294).

Caractères. — Plantes herbacées ou sous-frutescentes, à tige ordinairement tétragonale; feuilles opposées ou verticillées, simples, entières ou divisées, sans stipules; fleurs hermaphrodites, irrégulières, solitaires ou gémées, ou disposées en cymes axillaires, bipares, en général brièvement pédicellées et formant ainsi une sorte de faux verticille plus ou moins dense, qui entoure la tige et qui a reçu le nom de *Verticillastre*; selon que les mérithalles sont longs ou courts, ces verticillastres sont éloignés ou rapprochés; parfois, ils simulent un épi ou un capitule; ou bien les cymules axillaires sont portées sur des pédicelles plus ou moins longs et leur ensemble figure une sorte de corymbe terminal. Calice gamosépale, tubuleux, persistant, à 5 divisions, tantôt presque régulier, tantôt irrégulier et bilabié en 3/2; gorge nue ou garnie d'un anneau de poils connivents en cône; tubelong ou court, offrant 5-10-20 côtes plus ou moins saillantes. Corolle gamopétale : tube droit, rarement tordu;

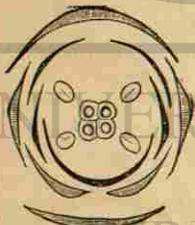


FIG. 293. — Diagramme d'une fleur de *Teucrium*.

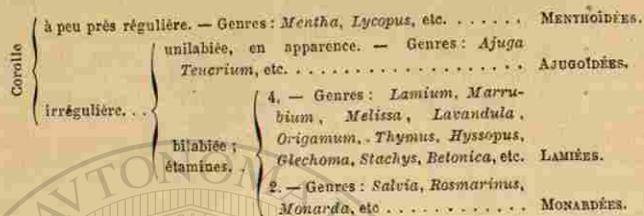
limbe 4-5 lobé, à préfloraison imbriquée-cochléaire, subrégulier (*Menthées*), ou bilabié en 2/3, et à lèvre supérieure en casque; parfois la corolle semble unilabiée (*Teucriées*), les lobes de la lèvre supérieure étant très-courts et séparés par une fente profonde. Étamines, 4, didynames, exsertes, rarement incluses, quelquefois réduites à 2, par avortement des deux étamines supérieures (*Salviées*); anthères à 2 loges souvent confluentes par le sommet, quelquefois séparées par un connectif filiforme (*Sauges*). Ovaire libre, formé de 2 carpelles divisés chacun en 2 loges monospermes, et portés sur un disque épais; ovules anatropes, dressés; style simple, gynobasique, surmonté par un stigmate bifide; fruit composé de 4 achaines distincts ou gémés; embryon droit, rarement courbé, sans périsperme ou pourvu d'un périsperme charnu très-mince.

Cette famille a quelques rapports avec les Scrofularinéées, les Boraginées et les Acanthacées. La nature du fruit les distingue immédiatement de la première et de la troisième. La deuxième en diffère par sa corolle régulière et isostémone, et par ses feuilles alternes.



FIG. 294. — Rameau fleuri de Saugé.

Les Labiées peuvent être divisées en 4 tribus :



Habitat. — Plantes surtout des régions tempérées de l'Ancien Continent, peu nombreuses sous les tropiques et au delà du 50° degré de latitude Nord, rares dans les contrées australes, nulles sous les zones glaciales.

Usages. — Les Labiées contiennent une huile volatile d'odeur plus ou moins agréable, qui leur communique des propriétés stimulantes et les fait rechercher comme substances excitantes ou condimentaires. Certaines possèdent, en outre, des principes amers et astringents, qui les font employer comme toniques-stimulants; d'autres sont simplement amères et toniques.

Les Menthes (*Mentha*), les Mélisses (*Melissa*), sont stimulantes; le Thym (*Thymus vulgaris*), le Serpolet (*Th. Serpyllum*), la Sariette (*Satureia hortensis*) sont surtout condimentaires; le Romarin (*Rosmarinus officinalis*) et la Sauge (*Salvia officinalis*) sont des stomachiques-stimulants énergiques; les Lavandes (*Lavandula*), les Origans et les Marjolaines (*Origanum*) sont toniques et excitants; le Marrube blanc (*Marrubium vulgare*) est amer et fébrifuge; les Bugles (*Ajuga*) et les Germandrées (*Teucrium*) sont, en général, amères et toniques; la Cataïre (*Nepeta Cataria*) est réputée carminative et emménagogue; l'Hyssope (*Hyssopus officinalis*) est incisif et expectorant; le Lierre terrestre (*Glechoma hederacea*) est béchique et vulnéraire; les Scutellaires (*Scutellaria*) sont réputées fébrifuges. L'Ortie blanche (*Lamium album*), la Ballote odorante, la Mélite (*Melittis melissophyllum*) et l'Épiaire des bois (*Stachys sylvatica*) passent pour emménagogues. Enfin, la Bêtoine (*Betonica officinalis*) est âcre et sternutatoire, et le Patchouly (*Pogostemon Patchouly*), dont l'odeur est si insupportable, bien qu'elle soit aimée de certaines femmes, sert à préserver les fourrures contre les mites.

Verbénacées.

Caractères. — Plantes herbacées ou ligneuses, à tiges et rameaux généralement tétragones, très-voisines des Labiées, dont elles ne diffèrent, que par leurs 2-4 carpelles cohérents en un ovaire à 2-4-8 loges 1-2-ovulés, leurs ovules parfois ascendants et semi-anatropes; leur style terminal, ordinairement indivis; leur fruit charnu, soit drupacé, soit baccien; enfin, par leurs feuilles parfois non opposées et presque toujours dépourvues de vésicules aromatiques.

Genres : *Lippia*, *Verbena*, *Lantana*, *Vitex*, *Avicennia*, etc.

Habitat. — Plantes en général intertropicales, rares en Europe, en Asie et dans l'Amérique du Nord; leur nombre diminue rapidement vers les pôles.

Les espèces ligneuses sont des contrées chaudes; les herbacées vivent dans les climats tempérés.

Usages. — La Verveine officinale (*Verbena officinalis*) est réputée tonique; le *Verb. erinoides* est usité, au Pérou, comme stimulant utérin.

Le Gattilier (*Vitex Agnus castus*), supposé anaphrodisiaque, est aromatique et a, sans doute, des propriétés toutes différentes. Le *Vitex littoralis* et le Teck (*Tectona grandis*) fournissent des bois très-estimés; l'écorce du Palétuvier (*Avicennia alba*) est employée au tannage; les drupes des *Lantana annua* et *trifolia* et celle des *Premna* sont comestibles; l'écorce des *Callicarpa*, d'Asie, est amère et aromatique; leurs feuilles, ainsi que celles des *Callicarpa* américains, sont diurétiques. Les feuilles de la Verveine citronnelle (*Lippia citriodora*) sont un stomachique puissant et agréable, etc.

Globulariées.

Caractères. — Arbrisseaux, sous-arbrisseaux, ou herbes vivaces, à feuilles alternes, simples, entières; inflorescence en capitule dense; calice persistant, à 5 divisions, rarement bilabié, et à gorge ordinairement fermée par des poils; corolle unilabiée ou bilabiée, à préfloraison imbriquée, et à 5 lobes ou segments; 4 étamines exsertes, alternes aux divisions latérales et antérieures de la corolle; la supérieure manque; anthères devenant uniloculaires, par la confluence des 2 loges primitives; ovaire 4-loculaire, 1-ovulé, à style simple, terminal et à stigmate indivis ou subbilobé; carpocype mucroné, inclus dans le calice; graine anatrophe, à embryon droit, dans l'axe d'un périsperme charnu.

Cette famille ne renferme que le genre *Globularia* L., dont une seule espèce, la Globulaire Turbith (*Glob. Atypum* L.), a été employée comme purgative.

Les feuilles de cette plante, jadis réputée dangereuse, d'où son nom de *frutex terribilis*, sont un purgatif doux, que l'on peut substituer au Séné.

La Globulaire commune (*Glob. vulgaris* L.) possède les mêmes propriétés, mais à un degré moindre; les feuilles de cette plante sont réputées détensives et vulnéraires.

Sélaginées.

Caractères. — Herbes ou sous-arbrisseaux rameux, à feuilles alternes ou fasciculées, ordinairement linéaires, sans stipules; fleurs hermaphrodites, généralement irrégulières, pourvues d'une bractée et disposées en épis solitaires ou paniculés; calice persistant, en spathe, ou en tube 5-3-denté ou 5-3-fide; corolle gamopétale, hypogyne, sub-régulière, caduque, à tube entier ou fendu, à limbe 1-2-labié, 4-5-lobé; 2-4 étamines (la 5^e rudimentaire) souvent égales, alternes, insérées sur la corolle; anthères 1-loculaires; ovaires à 2 loges antéro-postérieures, 1-ovulées; ovules pendants, anatropes; style terminal; stigmate indivis; fruit formé de 2 akènes, souvent inégaux, 1 seul ordinairement fertile; graine à testa coriace;

embryon droit, dans l'axe d'un péricarpe charnu; radicule supère.

Genres : *Selago*, *Hebenstreitia*, *Polycenia*, etc.

Habitat. — Usages. — Plantes du Cap, quelquefois cultivées dans les serres; les fleurs de l'*Hebenstreitia* denté ont une odeur nulle le matin, désagréable à midi, suave le soir.

Myoporinées.

Caractères. — Arbrisseaux ou sous-arbrisseaux, à feuilles ordinairement alternes, sans stipules, simples et généralement parsemées de glandes résineuses; fleurs hermaphrodites, axillaires, sans bractées, solitaires, rarement en cyme; calice persistant, scarieux, à 5 divisions; corolle gamopétale, hypogyne, sub-régulière ou ringente, à 5 lobes imbriqués; 4 étamines alternes, insérées sur la corolle; anthères oscillantes, à 2 loges confluentes; ovaire à 2 loges antéro-postérieures, parfois subdivisées chacune en 2 logettes; loges à 2 (rarement 4) ovules anatropes, pendants; style terminal; stigmate échancré; drupe, à noyau 2-4-loculaire; embryon cylindrique, dans l'axe d'un albumen charnu, assez mince; radicule supère.

Genres : *Myoporum*, *Stenochilus*, etc.

Habitat. — Usages. — Plantes de l'Australie et de quelques îles du Pacifique; le genre *Bontia* vit seul aux Antilles. Les Myoporinées n'ont pas de propriétés utiles à l'homme; quelques-unes sont cultivées comme plantes d'ornement.

Stilbinées.

Caractères. — Arbrisseaux à port de Bruyères; feuilles verticillées ou spiralées, étroites, sans stipules; fleurs hermaphrodites, en épis denses, terminaux, pourvues d'une bractée et de 2 bractéoles; calice persistant, tubuleux, à 5 divisions; corolle hypogyne, infundibuliforme, à gorge velue, à limbe étalé, 5-partit, imbriqué; 4 étamines alternes, saillantes; anthères à 2 loges souvent écartées à la base, à fentes confluentes au sommet; ovaire à 2 loges antéro-postérieures, inégales, 1-ovulées; ovules dressés, anatropes; style et stigmate simples; capsule à 2 loges, à 4 valvules apicales, ou utricule monosperme, indéhiscent; embryon subcylindrique, axile, plus court que le péricarpe; radicule infère.

Genres : *Stilbe*, *Campylostachys*.

Habitat. — Plantes de l'Afrique australe, ne possédant aucune propriété utile.

Orobanchées.

Caractères. — Herbes jamais vertes, vivaces, parasites, sur les racines des autres plantes; tige charnue, à feuilles écailleuses,

coloriées, éparses ou imbriquées; fleurs hermaphrodites, irrégulières, axillaires, ordinairement sessiles et figurant un épi ou une grappe, au sommet de la tige; calice persistant, à 4-5 sépales plus ou moins soudés, quelquefois bi-labiés; corolle gamopétale, hypogyne, marcescente, à 2 lèvres, la supérieure en casque, l'inférieure 3-fide ou 3-dentée; préfloraison imbriquée; 4 étamines didynames, insérées sur la corolle; anthères ordinairement 2-loculaires, quelquefois mucronées à la base, à connectif souvent éperonné, courbé au sommet; 2 carpelles antéro-postérieurs, soudés en un ovaire 1-loculaire, ordinairement entouré à sa base d'un disque unilatéral et pourvu de 4 placentas pariétaux, quelquefois rapprochés par paires; ovules anatropes, ordinairement nombreux; style terminal, coudé; stigmate 2-lobé ou sub-claviforme; capsule à 2 valves souvent cohérentes à la base et au sommet; graines minimes; embryon très-petit, situé à la base d'un péricarpe transparent.

Genres : *Orobanche*, *Phelipæa*, *Clandestina*, *Lathræa*, etc.

Habitat. — Plantes des régions tempérées de l'hémisphère Nord, surtout de la zone méditerranéenne; quelques-unes sont des fœaux pour les plantes utiles : le *Phelipæa ramosa*, pour le Chanvre, le Mais, le Tabac; l'*Or. pruinosa*, pour la Fève; l'*O. cruenta*, pour le Sainfoin; l'*O. rubens* pour les Luzernes; l'*O. minor*, pour le Trèfle des prés, etc. Elles sont communes dans l'Amérique du Nord (*Epiphegus*, *Conopholis*, *Aphyllon*, etc.), rares dans le Sud et le centre de l'Afrique, nulles (?) en Australie et dans l'Amérique du Sud.

Usages. — Les Orobanchées sont amères, âcres, astringentes, mais insitées. La souche de l'*Orobanche du Thym* était réputée tonique et ses fleurs étaient supposées antispasmodiques. Le *Lathræa squamæsa* était donné aux épileptiques et l'on attribuait à la *Clandestina* la propriété d'augmenter la fécondité.

Scrofularinées ou Personnées

Caractères. — Herbes, sous-arbrisseaux ou arbustes, à feuilles simples, alternes, parfois opposées ou verticillées, sans stipules; fleurs hermaphrodites, irrégulières (fig. 295), à inflorescence définie, indéfinie ou mixte; calice gamosépale, persistant, à 4-5 divisions inégales; corolle gamopétale, à préfloraison imbriquée; tube souvent bossu ou éperonné; limbe irrégulier, campanulé, rotacé ou bilabié; la lèvre supérieure à 2 lobes, l'inférieure à 3; 4 étamines didynames (la postérieure étant nulle ou rudimentaire), ou 2 étamines (les deux antérieures et la postérieure étant



FIG. 295. — Fleur de l'*Antrrhinum majus*.

stériles ou nulles); 2 carpelles (fig. 296) antéro-postérieurs, soudés en un ovaire généralement 2-loculaire et à placentation axile; ovules nombreux, anatropes; style terminal; stigmaté bilobé; fruit: rarement baie, plus souvent capsule à déhiscence tantôt poricide (fig. 297), tantôt loculicide, septicide ou septifrage; graines à hile généralement basilaire; embryon blanc ou violacé, droit ou un

peu courbé, situé dans l'axe d'un péricarpe charnu ou cartilagineux (fig. 298).



FIG. 296. — Coupe transversale du fruit de l'*Antirrhinum majus*.

FIG. 297. — Fruit de l'*Antirrhinum majus*.

FIG. 298. — Graine orthotrope de l'*Antirrhinum majus*.

Les Scrofularinées ont été divisées en 3 sous-familles :

1^o SALPIGLOSSIDÉES. — Corolle à préfloraison plissée, ou imbriquée-plissée, ou imbriquée, les deux lobes postérieurs recouvrant les autres; inflorescence initiale définie.

Genres : *Salpiglossis*, *Browallia*, etc.

ANTIRRHINÉES. — Corolle à préfloraison imbriquée, à 2 lèvres, la supérieure recouvrant l'inférieure; inflorescence indéfinie ou mixte.

Genres : *Antirrhinum*, *Scrofularia*, *Gratiola*, etc.

2^o RHINANTHÉES. — Corolle à préfloraison imbriquée, les deux lobes latéraux ou l'un des deux recouvrant les autres; inflorescence ordinairement indéfinie.

Genres : *Buddleia*, *Digitalis*, *Veronica*, *Euphrasia*, *Pedicularis*, etc.

Habitat. — Les Scrofularinées se trouvent partout; mais, plus communes dans les régions tempérées, elles sont très-rares, au contraire, vers les pôles et sous les tropiques. Plusieurs Rhinanthées (*Rhinanthus*, *Melampyrum*, *Pedicularia*, *Odontites*, *Euphrasia*, *Bartsia*, *Castilleja*) sont des parasites radicicoles.

Usages. — Les propriétés de ces plantes sont variables. Le Muflier des jardins (*Antirrhinum majus*) et la Linaria commune (*Linaria vulgaris*) étaient réputées astringentes et vulnéraires; la Scrofulaire noueuse (*Scrof. nodosa*) passait pour vermifuge, résolutive, etc., à cause de son odeur fétide et de sa saveur amère, nauséuse; les nodosités de sa racine l'avaient fait regarder comme antiscrofuléuse, d'où son nom; la Gratiolle (*Gratiola officinalis*) est

un purgatif très-énergique, dont l'action spoliatrice peut conjurer un accès de fièvre ou une attaque de goutte. La Digitale (*Digitalis purpurea*) est le médicament ordinaire des affections du cœur, dont elle ralentit les mouvements. C'est aussi un antipyrétique, un diurétique et un anaphrodisiaque puissants. Elle doit son activité à un principe immédiat, appelé *Digitaline*. La Véronique officinale (*Veronica officinalis*) est réputée anticatarrhale, antictérique, etc.; le Beccabunga (*V. Beccabunga*) et le *Ver. Anagallis* sont dits dépuratifs et antiscorbutiques. Les *V. Teucrium*, *V. Chamædrys*, *V. spicata*, peuvent être substitués à la Véronique officinale. L'Euphrase ou Casse-lunettes (*Euphrasia officinalis*) était prescrit *intus et extrâ*, contre les maladies des yeux; les Pédiculaires (*Pedicularis palustris* et *P. sylvatica*) sont acres et dangereuses. Les semences du Blé des Vaches (*Melampyrum arvense*) rendent le pain amer et le colorent en violet.

Verbascées (fig. 299)

Cette famille diffère des *Solanées*, par sa corolle sub-irrégulière et son embryon droit, et des *Scrofularinées*, par ses fleurs isostémonées. Les Verbascées sont donc des *Solanées* irrégulières ou des *Scrofularinées* à corolle isostémone. Elles ne comprennent que le genre *Verbascum*.

Habitat. — **Usages.** — Les Molènes (*Verbascum*) habitent les régions tempérées de l'Ancien Continent. Plusieurs espèces indigènes (*V. Thapsus*, *V. phlomoïdes*) sont amères et astringentes; leurs fleurs sont usitées comme béchiques, sous le nom de fleurs de Bouillon blanc.

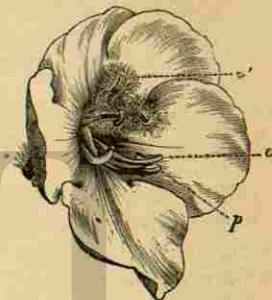


FIG. 299. — Fleur du *Verbascum Thapsus*.

DIGOTYLÉDONES GAMOPÉTALES PÉRIGYNES

PÉRISPERMÉES

(V. le tableau, p. 346)

Campanulacées (fig. 300-301).

Caractères. — Plantes herbacées, annuelles, bisannuelles ou vivaces, rarement suffrutescentes, parfois volubiles, le plus souvent lactescentes; feuilles simples, alternes, rarement opposées, sans stipules; fleurs hermaphrodites, régulières, terminales, en grappe, épi, glomérule, parfois en panicule, nues ou involuquées; calice persistant, 5-partit (rarement 5-6-8-partit), à préfloraison valvaire; corolle marcescente, campanulée, infundibuliforme ou tubuleuse,

stériles ou nulles); 2 carpelles (fig. 296) antéro-postérieurs, soudés en un ovaire généralement 2-loculaire et à placentation axile; ovules nombreux, anatropes; style terminal; stigmaté bilobé; fruit: rarement baie, plus souvent capsule à déhiscence tantôt poricide (fig. 297), tantôt loculicide, septicide ou septifrage; graines à hile généralement basilaire; embryon blanc ou violacé, droit ou un

peu courbé, situé dans l'axe d'un péricarpe charnu ou cartilagineux (fig. 298).



FIG. 296. — Coupe transversale du fruit de l'*Antirrhinum majus*.

FIG. 297. — Fruit de l'*Antirrhinum majus*.

FIG. 298. — Graine orthotrope de l'*Antirrhinum majus*.

Les Scrofularinées ont été divisées en 3 sous-familles :

1^o SALPIGLOSSIDÉES. — Corolle à préfloraison plissée, ou imbriquée-plissée, ou imbriquée, les deux lobes postérieurs recouvrant les autres; inflorescence initiale définie.

Genres : *Salpiglossis*, *Browallia*, etc.

ANTIRRHINÉES. — Corolle à préfloraison imbriquée, à 2 lèvres, la supérieure recouvrant l'inférieure; inflorescence indéfinie ou mixte.

Genres : *Antirrhinum*, *Scrofularia*, *Gratiola*, etc.

2^o RHINANTHÉES. — Corolle à préfloraison imbriquée, les deux lobes latéraux ou l'un des deux recouvrant les autres; inflorescence ordinairement indéfinie.

Genres : *Buddleia*, *Digitalis*, *Veronica*, *Euphrasia*, *Pedicularis*, etc.

Habitat. — Les Scrofularinées se trouvent partout; mais, plus communes dans les régions tempérées, elles sont très-rares, au contraire, vers les pôles et sous les tropiques. Plusieurs Rhinanthées (*Rhinanthus*, *Melampyrum*, *Pedicularia*, *Odontites*, *Euphrasia*, *Bartsia*, *Castilleja*) sont des parasites radicales.

Usages. — Les propriétés de ces plantes sont variables. Le Mufler des jardins (*Antirrhinum majus*) et la Linaria commune (*Linaria vulgaris*) étaient réputées astringentes et vulnéraires; la Scrofulaire noueuse (*Scrof. nodosa*) passait pour vermifuge, résolutive, etc., à cause de son odeur fétide et de sa saveur amère, nauséuse; les nodosités de sa racine l'avaient fait regarder comme antiscrofuléuse, d'où son nom; la Gratiolle (*Gratiola officinalis*) est

un purgatif très-énergique, dont l'action spoliatrice peut conjurer un accès de fièvre ou une attaque de goutte. La Digitale (*Digitalis purpurea*) est le médicament ordinaire des affections du cœur, dont elle ralentit les mouvements. C'est aussi un antipyrétique, un diurétique et un anaphrodisiaque puissants. Elle doit son activité à un principe immédiat, appelé *Digitaline*. La Véronique officinale (*Veronica officinalis*) est réputée anticatarrhale, antictérique, etc.; le Beccabunga (*V. Beccabunga*) et le *Ver. Anagallis* sont dits dépuratifs et antiscorbutiques. Les *V. Teucrium*, *V. Chamædrys*, *V. spicata*, peuvent être substitués à la Véronique officinale. L'Euphrase ou Casse-lunettes (*Euphrasia officinalis*) était prescrit *intus et extrâ*, contre les maladies des yeux; les Pédiculaires (*Pedicularis palustris* et *P. sylvatica*) sont acres et dangereuses. Les semences du Blé des Vaches (*Melampyrum arvense*) rendent le pain amer et le colorent en violet.

Verbascées (fig. 299)

Cette famille diffère des *Solanées*, par sa corolle sub-irrégulière et son embryon droit, et des *Scrofularinées*, par ses fleurs isostémonées. Les Verbascées sont donc des *Solanées* irrégulières ou des *Scrofularinées* à corolle isostémone. Elles ne comprennent que le genre *Verbascum*.

Habitat. — **Usages.** — Les Molènes (*Verbascum*) habitent les régions tempérées de l'Ancien Continent. Plusieurs espèces indigènes (*V. Thapsus*, *V. phlomoïdes*) sont amères et astringentes; leurs fleurs sont usitées comme béchiques, sous le nom de fleurs de Bouillon blanc.

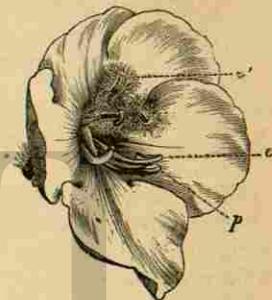


FIG. 299. — Fleur du *Verbascum Thapsus*.

DIGOTYLÉDONES GAMOPÉTALES PÉRIGYNES

PÉRISPERMÉES

(V. le tableau, p. 346)

Campanulacées (fig. 300-301).

Caractères. — Plantes herbacées, annuelles, bisannuelles ou vivaces, rarement suffrutescentes, parfois volubiles, le plus souvent lactescentes; feuilles simples, alternes, rarement opposées, sans stipules; fleurs hermaphrodites, régulières, terminales, en grappe, épi, glomérule, parfois en panicule, nues ou involuquées; calice persistant, 5-partit (rarement 5-6-8-partit), à préfloraison valvaire; corolle marcescente, campanulée, infundibuliforme ou tubuleuse,

Gamopétales périgynes

al ternés, sans stipules; étamines non soudées à la corolle.	CAMPANULACÉES.
sans stipules; 2 étamines soudées à la corolle; anthers à loges sinueses, contournées au sommet; corolle à préfloraison imbriquée.	COLUMELLACÉES.
stipulées; 4-5 étamines soudées à la corolle; anthers distinctes, rarement cohérentes; corolle à préfloraison valvaire ou tordeue.	RUTACÉES.
5, libres, à anthers parfois cohérentes; stigmate indusé; embryon droit, dans l'axe du périsperme; corolle à préfloraison induplicative.	GOODENIACÉES.
2, à filets soudés au style; anthers à loges appliquées sur le stigmate, qui est indivis; embryon minime, à la base du périsperme; lobes de la corolle imbriqués, l'antérieur irritabile.	STYLIDÉES.
non involucrees, solitaires ou geminées; baie ou drupe pluriloculaire.	CAPRIFOLIACÉES.
involucrees, réunies en capitule dense; utricule monosperme.	DIPSACÉES.
par les anthers; corolle régulière, soudée avec les filets; fleurs en capitule involucre.	CALYCIÉERES.
par les filets et par les anthers; corolle irrégulière; non soudée avec les filets; ovaire à 1, 2, 3 loges multiovulvères; fleurs non involucrees.	LOBIACÉES.
libres; feuilles opposées; ovaires à 3 loges; fleurs irrégulieres, distinctes, non capitulées; soudés par les anthers; feuilles ordinairement alternes; ovaire 1-loculaire; fleurs régulières ou irrégulieres, généralement réunies en capitules involucrees.	VALÉRIANÉES.
	CORCÉES.

19114

insérée sur un anneau épigyne, à limbe plus ou moins divisé et à préfloraison valvaire; étamines libres, rarement soudées à la corolle par leur base; filets ordinairement dilatés à la base et connivents ou subcohérents; anthers biloculaires, introrses, libres ou légèrement cohérentes en un tube, que traverse le style, pour se séparer et s'écarter après l'anthèse; ovaire infère ou semi-

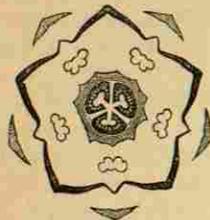


FIG. 300. — Diagramme d'une fleur de Raiponce.

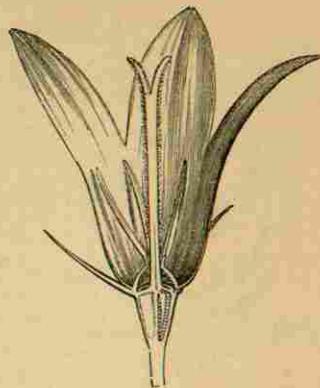


FIG. 301. — *Campanula Rapuncul.*

infère, à 2-8 loges (plus souvent 3); ovules nombreux, anatropes; placentation axile; style simple, garni de poils collecteurs; stigmate indivis, ou divisé en autant de lobes qu'il y a de loges à l'ovaire; capsule à loges polyspermes s'ouvrant à son sommet, par de courtes fentes loculicides, ou par des pores, ou encore par des fentes transversales; embryon droit, dans l'axe d'un périsperme charnu.

Les Campanulacées se rapprochent des Synanthérées, par l'inflorescence de quelques-uns de leurs genres, la synanthérie de quelques autres, l'épigynie, l'isostémonie et la préfloraison de la corolle, les poils collecteurs et l'ovule anatrope; elles s'en éloignent par la nervation de la corolle, la pluralité et l'horizontalité des ovules, les poils collecteurs en séries longitudinales et non en anneau, le fruit capsulaire et l'embryon albuminé (*Decaisne et Le Maout*).

Genres: *Jasione*, *Wahlenbergia*, *Phyteuma*, *Campanula*, *Specularia*, *Trachelium*, etc.

Habitat. — Les Campanulacées à déhiscence basilaire ou latérale, vivent dans les régions tempérées de l'Ancien Continent; celles dont la déhiscence est apiculaire, sont rares dans l'hémisphère Nord, mais plus communes dans l'hémisphère austral, surtout au Cap, en Australie et dans le Sud de l'Amérique.

Usages. — Le suc laiteux de ces plantes renferme un abondant mucilage, qui en neutralise les principes âcres, et rend alimentaires les jeunes racines de plusieurs d'entre elles (*Raiponce*).

En Sibérie, le *Campanula glomerata* L. est réputé propre à guérir la rage, selon Martius.

La Gantelée ou Gant de Notre-Dame (*C. Trachelium*) passe pour vulnéraire, astringente et antiphlogistique. Sa racine peut être mangée.

Rubiacées (fig. 302).

Caractères. — Arbres ou arbrisseaux, ou herbes à tige noueuse-articulée, souvent tétragone; feuilles opposées, simples, pourvues de stipules libres ou soudées, soit entre elles, soit à la feuille voisine, parfois semblables aux feuilles et simulant avec elles un verticille de 4 à 12 feuilles (fig. 303), dont 2 seulement (vraies feuilles) portent chacune un bourgeon à leur aisselle: quand ces deux bourgeons se développent sur plusieurs nœuds consécutifs, leur direction indique manifestement la disposition opposée-croisée des feuilles; fleurs (fig. 304) très-rarement unisexuées, parfois un peu irrégulières, généralement en cymes terminales ou axillaires et simulant alors une panicule plus ou moins vaste; calice tubuleux ou profondément divisé, ou 2-6-fide, parfois effacé; corolle rotacée, hypocratériforme ou infundibuliforme, offrant 4-6 divisions,

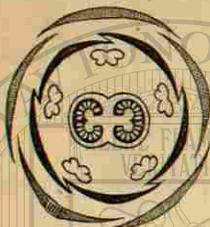


FIG. 302. — Diagramme d'une fleur de *Luculia*.

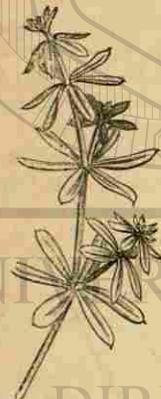


FIG. 303. — *Galium Mollugo*.



FIG. 304. — Fleur de *Rubia tinctorum*, coupée longitudinalement. — d, disque; ov, ovules.

généralement égales, à préfloraison valvaire, plus rarement tordue ou imbriquée; 4-6 étamines alternes, soudées avec le tube ou avec la gorge de la corolle, à filets courts, filiformes, et à anthères introrse; rarement soudées en un tube; ovaire infère bipari-loculaire, surmonté par un disque charnu; ovules solitaires

ou nombreux, dressés ou pendants, ou fixés à l'angle central par le milieu de leur face ventrale, anatropes ou semi-campylotropes; style simple; stigmaté à deux ou plusieurs lobes; fruit capsule, baie ou drupe; périsperme charnu ou cartilagineux, ou presque corné, parfois ruminé, rarement peu abondant ou nul; embryon droit ou courbe (fig. 305) situé à la base ou dans l'axe du périsperme.

On divise assez généralement les Rubiacées en deux sous-familles:

Cofféacées. — Ovules solitaires, rarement géminés; fruit à loges monospermes, rarement dispermes.

Cinchonées. — Loges multiovulées dans le pistil, et polyspermes dans le fruit.

Bentham et Hooker partagent cette famille en trois séries, comprenant vingt-cinq tribus.

Voici un tableau de cette division (v. page 350).

Habitat. — Les Rubiacées contiennent plus de 4,000 espèces et près de 350 genres. A l'exception des Anthospermées et des Galiées, qui sont en général extratropicales, les Rubiacées sont des plantes tropicales et subtropicales, croissant en abondance sur les montagnes tempérées et les contrées chaudes de l'Amérique. Les Anthospermées appartiennent surtout à l'hémisphère Sud, les Galiées à l'hémisphère Nord.

Usages. — La plupart des Rubiacées médicinales sont exotiques. Les plus utiles sont: les Quinquinas (*Cinchona*, fig. 306), dont tout le monde connaît les vertus fébrifuges et celles de son précieux alcaloïde (*Quinine*); l'ipécacuanha (*Cephaelis Ipecacuanha*), du Brésil, qui est émétique, tonique, stimulant, selon les doses, et doit ses propriétés vomitives à un alcaloïde appelé *Émetine*; la Garance (*Rubia tinctorum*), dont on extrait deux matières colorantes; la *Purpurine* et surtout l'*Alizarine*, qui fait de la Garance l'une des substances les plus estimées pour la teinture en rouge; enfin le Caféier (*Coffea arabica*), originaire d'Abys-

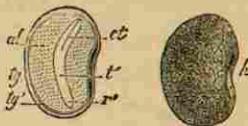


FIG. 305. — Graine campylotrope du *Galium Mollugo*, grosse, entière et coupée longitudinalement.

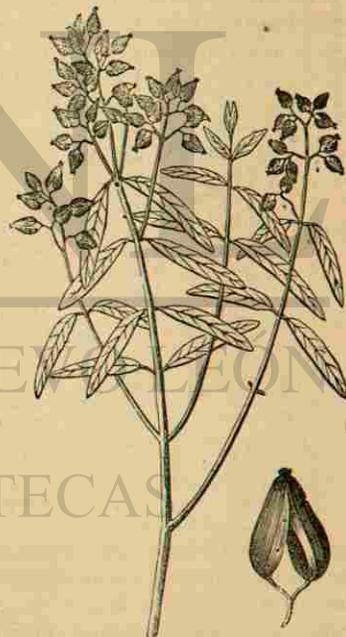


FIG. 306. — Rameau fructifère de *Cinchona*, avec un fruit en déhiscence.

Tableau des Rubiacées

<p>dis oboés en capitules sphériques ; corolle non torquée ; stigmaté entier, longuement exserte, ou appendiculée, périspermées ; corolle valvaire, imbriquée ou torquée.</p> <p>alées...</p> <p>non disposés en capsule épilobique ; graines...</p>	<p>Navaculis. Genres : <i>Nauclia</i>, <i>Uncaria</i>, <i>Cinchona</i>, <i>Cascarilla</i>, <i>Ladenbergia</i>, etc.</p> <p>HESPERIDÉES. G. : <i>Hesperis</i>, etc.</p> <p>CONDAMINÉES. G. : <i>Condaminia</i>, etc.</p> <p>ROSEDELLES. G. : <i>Rondeletia</i>, etc.</p> <p>HÉPÉTOIDES. G. : <i>Hedyotis</i>, etc.</p> <p>MISACINÉES. G. : <i>Mussaenda</i>, etc.</p> <p>PLISSINÉES. G. : <i>Homelia</i>, <i>Hainia</i>, etc.</p> <p>CALCÉPÉDES. G. : <i>Cateba</i>, <i>Pentagonia</i>, etc.</p> <p>GARBIÉES. G. : <i>Barbellia</i>, <i>Garдения</i>, <i>Graculianthes</i>, G. : <i>Crucochavaksta</i>, <i>Retinophyllum</i>, <i>Jackia</i>, etc.</p> <p>GYRTAÉES. G. : <i>Cucularia</i>, <i>Bobea</i>, etc.</p> <p>HYOXIÉES. G. : <i>Xylocia</i>, <i>Pentastima</i>, <i>Urochloa</i>, etc.</p> <p>CHOCOCÉES. G. : <i>Erihalis</i>, <i>Chococia</i>, etc.</p> <p>ALCANTHÉES. G. : <i>Alcantaria</i>, <i>Alcantaria</i>, etc.</p> <p>VALGÉRIÉES. G. : <i>Valgeria</i>, <i>Valgeria</i>, etc.</p> <p>IXORÉES. G. : <i>Ixora</i>, <i>Favaria</i>, <i>Coffea</i>, etc.</p> <p>MORINDÉES. G. : <i>Morinda</i>, <i>Damouha</i>, etc.</p> <p>COUSSAÉES. G. : <i>Coussarea</i>, etc.</p> <p>PSYCHOTRIÉES. G. : <i>Psychotria</i>, <i>Cephaelis</i>, etc.</p>	<p>non comprimés ; périsperme non copieux ; étamines insérées sur la gorge de la corolle ; capsule à 2 valves septicides.</p> <p>étroitement torquée ; capsule à 2 valves septicides ; étamines insérées sur la gorge de la corolle ; capsule à 2 valves septicides.</p> <p>comprimés ; périsperme copieux ; étamines insérées sur la gorge de la corolle ; capsule valvaire.</p> <p>non comprimés ; périsperme non copieux ; étamines insérées sur la gorge de la corolle ; capsule à 2 valves septicides.</p> <p>étroitement torquée ; ovaires 2-loculaires ; ovules amphitropes ou semi-anatropes, fixés au milieu ou au-dessous du milieu de la cloison, rarement basilaire.</p> <p>fixés à la cloison, rarement basilaire, ordinairement amphitropes ; ovaire 2-4 loges ; arilles ou arborescences à stipules non soyeuses.</p> <p>hermaprodites ; indivis ou à bractées courtes ; fruit indéhiscent.</p> <p>basilaire, dressés, anatropes ; ovaire...</p> <p>ordinaires, multi-loculaires ; fleurs...</p> <p>fixés à la cloison, amphitropes ou anatropes...</p>	<p>basilaire, dressés, anatropes ; ovaire...</p> <p>ordinaires, multi-loculaires ; fleurs...</p> <p>fixés à la cloison, amphitropes ou anatropes...</p> <p>étamines insérées sur la gorge de la corolle ; capsule à 2 valves septicides.</p> <p>comprimés ; périsperme copieux ; étamines insérées sur la gorge de la corolle ; capsule valvaire.</p> <p>hermaprodites ; indivis ou à bractées courtes ; fruit indéhiscent.</p> <p>basilaire, dressés, anatropes ; ovaire...</p> <p>ordinaires, multi-loculaires ; fleurs...</p> <p>fixés à la cloison, amphitropes ou anatropes...</p>	<p>basilaire, dressés, anatropes ; ovaire...</p> <p>ordinaires, multi-loculaires ; fleurs...</p> <p>fixés à la cloison, amphitropes ou anatropes...</p> <p>étamines insérées sur la gorge de la corolle ; capsule à 2 valves septicides.</p> <p>comprimés ; périsperme copieux ; étamines insérées sur la gorge de la corolle ; capsule valvaire.</p> <p>hermaprodites ; indivis ou à bractées courtes ; fruit indéhiscent.</p> <p>basilaire, dressés, anatropes ; ovaire...</p> <p>ordinaires, multi-loculaires ; fleurs...</p> <p>fixés à la cloison, amphitropes ou anatropes...</p>	<p>basilaire, dressés, anatropes ; ovaire...</p> <p>ordinaires, multi-loculaires ; fleurs...</p> <p>fixés à la cloison, amphitropes ou anatropes...</p> <p>étamines insérées sur la gorge de la corolle ; capsule à 2 valves septicides.</p> <p>comprimés ; périsperme copieux ; étamines insérées sur la gorge de la corolle ; capsule valvaire.</p> <p>hermaprodites ; indivis ou à bractées courtes ; fruit indéhiscent.</p> <p>basilaire, dressés, anatropes ; ovaire...</p> <p>ordinaires, multi-loculaires ; fleurs...</p> <p>fixés à la cloison, amphitropes ou anatropes...</p>	<p>basilaire, dressés, anatropes ; ovaire...</p> <p>ordinaires, multi-loculaires ; fleurs...</p> <p>fixés à la cloison, amphitropes ou anatropes...</p> <p>étamines insérées sur la gorge de la corolle ; capsule à 2 valves septicides.</p> <p>comprimés ; périsperme copieux ; étamines insérées sur la gorge de la corolle ; capsule valvaire.</p> <p>hermaprodites ; indivis ou à bractées courtes ; fruit indéhiscent.</p> <p>basilaire, dressés, anatropes ; ovaire...</p> <p>ordinaires, multi-loculaires ; fleurs...</p> <p>fixés à la cloison, amphitropes ou anatropes...</p>
--	---	--	---	---	---	---

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEÓN

sinie, et dont la semence torréfiée fournit, avec l'eau chaude, une infusion très-aromatique (*Café* ou *Café noir*), qui stimule l'intelligence et les fonctions digestives, soutient les forces pendant le travail ou les voyages, et amoindrit les déperditions des éléments de notre organisme. C'est aussi un agent précieux contre l'action des poisons narcotiques, et un diurétique puissant. La plupart de ses propriétés sont dues à un alcaloïde (?) nommé *Caféine*, qui existe aussi dans le Thé, le Guarana, le Maté, et à une huile volatile d'odeur suave.

Les *Galium* ont des propriétés variables : les Caille-lait : jaune (*G. verum*) blanc (*G. Mollugo*), des marais (*G. palustre*), roide (*G. rigidum*), sont réputés antispasmodiques et diaphorétiques ; le Gratteron (*G. Aparine*) est réputé antigoutteux. Dans les pays rhénans, on prépare le *Maitrank*, en faisant infuser les sommets de l'Asperule odorante (*Asperula odorata*), dans du vin rouge bouillant. La racine de l'Herbe à l'esquinancie (*Asp. Cynanchica*), celles de l'*Asperula tinctoria* et de la plupart des *Rubia* peuvent être substituées à la Garance. Il en est de même de la racine du Chaya-vair (*Oldenlandia umbellata*), de l'Inde. On emploie, comme succédanés de l'Ipécacuanha, les racines de plusieurs *Borreria*, celles du *Richardsonia scabra*, appelées *Ipécacuanha ondulé*, du *Psychotria emetica* nommée *Ipécacuanha strié*, etc. La racine de Caimca fournie par le *Chiococca angusifuga* ou par le *Ch. racemosa*, est employée, au Brésil, comme alexipharmaque ; elle est réputée diurétique et purgative. Le bois résineux de l'*Erihalis fruticosa*, des Antilles, est employé comme torche, d'où son nom de *Bois-chandelle* ; les fruits des *Morinda*, *citrifolia*, *Royce* et *umbellata* sont réputés vermifuges ; les feuilles de ce dernier, ainsi que la racine et l'écorce de l'*Antirrhoea borbonica* sont toniques et astringentes.

On emploie parfois, comme fébrifuges, les écorces de divers *Ladenbergia*, de plusieurs *Exostemma*, *Cascarilla* (fig. 307), *Buena*, *Macrocnemum*, etc. Ces écorces se rangent parmi les faux Quinquinas.

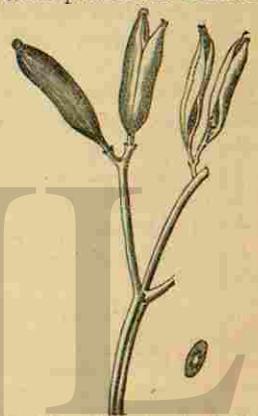


FIG. 307. — Fruit et graine du *Cascarilla macrocarpa*.

Columelliacées

Caractères. — Arbres ou arbrisseaux, à rameaux comprimés, opposés, à feuilles persistantes, opposées, sans stipules ; fleurs terminales, brièvement pédonculées, 2-bractéolées ; calice 5-partit ; corolle gamopétale, épigyne, rotacée, sub-irrégulière, à 5 divisions imbriquées ; 2 étamines insérées sur la corolle, entre ses divisions postérieures et latérales ; filets courts, trilobés ; anthères sinueuses, à loges confluentes au sommet, ovaire infère, 2-loculaire, à placentas latéraux ; ovules nombreux, anatropes, ascendants ; style court ; stigmaté 2-lobé ; capsule sub-ligneuse, à sommet libre et à 2 valves septicides, bifides ; graines obovoïdes,

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEÓN

comprimées, à hile basilaire et à périsperme charnu-huileux; embryon droit, à cotylédons obtus; radicule longue, infère.

Genre : *Columellia*.

Plantes péruviennes.

Goodéniacées ou Goodénoïdées

Caractères. — Plantes herbacées, quelquefois sous-ligneuses, dressées ou volubiles, à feuilles éparses, quelquefois radicales, simples, sans stipules; fleurs hermaphrodites, irrégulières; calice supérieur à l'ovaire et ordinairement 5-fide, ou inférieur et à 3-5 sépales cohérents en bas; corolle épigyne ou périgyne, gamopétale, irrégulière, à tube adhérent à l'ovaire; limbe 5-partit, 1-2 labié, à lobes indupliqués, lancéolés, avec les marges ailées, plus minces; 5 étamines alternes, insérées sur le disque qui surmonte l'ovaire; filets parfois soudés au sommet; anthères quelquefois cohérentes, 2-loculaires, introrses; ovaire toujours infère au moins à la corolle, 1-2 (rarement 4-) loculaire, à loges 1-2-ovulées, à ovules dressés, anatropes, ou imbriqués, ascendants, occupant les deux faces de la cloison; stigmaté entouré d'un fourreau, issu du disque; drupe, nucule ou capsule 2-loculaire et loculicide, ou 4-loculaire et 4-valve; embryon droit, dans le périsperme charnu; radicule infère.

Genres : *Goodenia*, *Scævola*, *Euthales*, *Leschenaultia*, etc.

Habitat. — Usages. — Plantes en général australiennes et surtout de la région australe. Les *Scævola* vivent dans l'Inde, les Moluques et les grandes îles africaines; leurs propriétés sont peu connues. Le suc amer des feuilles et des baies du *Mokal* est usité contre la cataracte; l'emploi de sa racine paraît permettre de manger les Crabes et les Poissons vénéneux; les feuilles du *Béla-modogan*, du Malabar, sont émollientes et leur décoction est diurétique. Les *Goodenia*, *Euthales* et *Leschenaultia* sont des plantes de serre ornementales.

Stylidiées.

Caractères. — Plantes herbacées, quelquefois sous-ligneuses, généralement à feuilles radicales en touffes, les caulinaires éparses, rarement verticillées, simples, sans stipules; fleurs hermaphrodites, irrégulières, à pédicelles ordinairement pourvus de 3 bractées; calice persistant, généralement à 2 lèvres, l'inférieure 2-fide ou 2-dentée, la supérieure à 3 dents ou divisions; corolle gamopétale, irrégulière, à 5 lobes: 4 grands, étalés, 1 court, articulé, irritabile; 2 étamines insérées sur le disque qui surmonte l'ovaire, à filets soudés au style et formant une colonne droite ou à 2 courbures, dont l'inférieure est irritabile; anthères à 2 loges appliquées sur le stigmaté; ovaire infère, à 2 loges renfermant des ovules anatropes,

nombreux, insérés sur le milieu de la cloison; stigmaté indivis ou à 2 branches capillaires, capitées; capsule à deux loges, à déhiscence septifrage; graine minime; embryon très-petit, à la base d'un périsperme charnu-huileux.

Genre : *Stylidium*, etc.

Plantes de l'hémisphère Sud, principalement de l'Australie extratropicale,

Caprifoliacées (fig. 308).

Caractères. — Plantes ligneuses ou sous-ligneuses, très-rarement herbacées, vivaces; feuilles opposées, sans stipules; fleurs hermaphrodites, disposées en une inflorescence généralement définie; corolle gamopétale, épigyne, isostémone, à préfloraison imbriquée; ovaire à 2-5 loges uni-pluri-ovulées; ovules pendants, anatropes; baie; embryon périspermé.

Les Caprifoliacées ne diffèrent des Rubiacées, que par la préfloraison imbriquée de la corolle et l'absence de stipules; elles se rapprochent des Umbellifères et des Araliacées; mais celles-ci s'en distinguent par leurs feuilles alternes, leurs fleurs en ombelle ou en capitule et leur corolle polypétale à préfloraison valvaire. Enfin, les Cornées ne diffèrent de la sous-famille des Sambucées, que par leur corolle polypétale, à préfloraison valvaire.

Les Caprifoliacées sont divisées en deux sous-familles :

1° LONICÉRÉES. — Corolle tubuleuse, régulière ou irrégulière; style filiforme; stigmaté en tête; graines à raphé dorsal.

Genres : *Lonicera*, *Diervilla*, *Symphoricarpos*, *Linnæa*, etc.

2° SAMBUCÉES : Corolle rotacée, régulière; 3 stigmatés sessiles; graines à raphé ventral.

Genres : *Viburnum*, *Sambucus*, etc.

Habitat. — Les Caprifoliacées habitent les régions tempérées de l'hémisphère Nord, surtout l'Asie centrale, le Nord de l'Inde et de l'Amérique. Quelques-uns vivent sur les montagnes intertropicales.

Les Sureaux (*Sambucus*) sont cosmopolites, mais peu communs dans l'hémisphère Sud.

Usages. — Les baies du Chèvrefeuille des jardins (*Lonicera Caprifolium* L.) sont réputées diurétiques; ses fleurs sont parfois employées comme béchiques et sudorifiques; ses feuilles sont réputées détersives.

Les baies du Chèvrefeuille des haies (*Lon. Xylosteum* L.) sont laxatives. Dans l'Amérique du Nord, on emploie, comme dépuratives, les tiges du Diervilla du Canada (*Lon. Diervilla* L., *Diervilla canadensis* Wild).

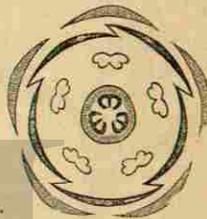


FIG. 308. — Diagramme d'une fleur de Chèvrefeuille.

Les racines de la Symphoricarpe commune (*Symphoricarpos parviflora*) sont usitées, comme fébrifuges, dans la Caroline.

Enfin, la tige et les feuilles de la Linnée boréale (*Linnaea borealis* Gronov.), herbe des forêts de la Suède, sont prescrites comme diurétiques et sudorifiques.

L'écorce du Sureau (*Sambucus nigra*) dépouillée de son épiderme, est parfois employée, comme purgative, contre l'hydropisie.

Les fleurs sont réputées purgatives, à l'état frais, et sudorifiques à l'état sec. Les baies sont purgatives.

L'Yèble (*Samb. Ebulus* L.) et le Sureau à grappes (*Samb. racemosa* L.) possèdent les mêmes propriétés. La racine d'Yèble est réputée très-purgative.

Dipsacées (fig. 309).

Caractères. — Herbes annuelles ou vivaces, à feuilles opposées, sans stipules; fleurs hermaphrodites, irrégulières, réunies en capitule involucre, à réceptacle nu ou pailleté, rarement verticillées à



FIG. 309. — Coupe médiane longitudinale d'une fleur de *Scabiosa atropurpurea*.

l'aisselle des feuilles supérieures, pourvues d'un involucre obconique, caliciforme, scarioux, à tube fovéolé ou sillonné; calice en godet, ou divisé en lanières sétacées formant une aigrette nue, ou barbu-plumeuse; corolle tubuleuse; irrégulière, 4-5-fide, parfois bilobée, à préfloraison imbriquée; 4 étamines inégales (rarement 2-3), alternipétales, exsertes, à filets distincts ou soudés par paires; anthères introrses, biloculaires, à déhiscence longitudinale; ovaire infère, uniloculaire, monosperme, libre dans le tube réceptaculaire, qui est fermé au sommet ou soudé à ce tube, soit en entier, soit à son sommet seulement; ovule pendant, anatrope; style simple, filiforme, terminal, soudé à sa base avec le col du tube réceptaculaire; stigmate claviforme ou subi-bilobé; fruit sec, indéhiscent, surmonté par le calice accru, et entouré par l'involucre; graine à testa membraneux; embryon droit, situé dans l'axe d'un périsperme charnu, peu abondant.

Les Dipsacées se rapprochent des Composées, par leur inflorescence en capitule (sauf le g. *Morina*) involucre, à réceptacle paléacé, leur corolle épigyne, leur ovaire 1-loculaire, 1-ovulé, surmonté par le calice denté ou en aigrette; elles s'en distinguent, par la présence d'un involucre autour de chaque fleur, par la préflo-

i, involucre; s, calice; c, corolle.

raison imbriquée (*non valvaire*) de la corolle, qui n'est pas névramphipétalée, par les anthères non soudées, le style simple, l'ovule pendant, l'embryon périsperme.

Les Valérianées s'en distinguent par leur inflorescence en cyme corymbiforme, l'ovaire 3-loculaire et la graine apérisperme.

Genres : *Dispsacus*, *Morina*, *Cephalaria*, *Scabiosa*, etc.

Habitat. — Usages. — Les Dipsacées habitent les régions tempérées et extra-tropicales de l'Ancien Continent.

La racine du Chardon à foulon (*Dipsacus fullonum*) était réputée diurétique et sudorifique; ses fruits à bractées crochues, roides et dentées, sont employés dans les filatures de laine, pour carder les draps. Les Scabieuses, surtout la Scabieuse officinale (*Scabiosa succisa*), étaient employées contre les maladies de la peau, d'où leur nom (*scabies*: gale).

Calycérées ou Boopidées.

Caractères. — Herbes à feuilles alternes, sessiles, sans stipules; fleurs sessiles, sur un réceptacle pailleté ou alvéolé et formant un capitule involucre, toutes fertiles ou non, les fertiles quelquefois cohérentes à la base; calice à 5 lanières inégales, persistantes; corolle gamopétale, régulière, tubuleuse, insérée sur un disque épigyne, et à limbe 5-fide, valvaire; 5 étamines à filets soudés au tube corollin, dont ils se séparent au voisinage de la gorge et alors distincts ou monadelphes; anthères cohérentes à la base, introrses, 2-loculaires; ovaire infère, à 1 loge 1-ovulée, surmonté d'un disque conique, qui unit la base du style à celle de la corolle et tapisse le tube de cette dernière d'une fine lame dilatée, à la gorge, en 6 aréoles glanduleuses; ovule anatrope, pendant; style simple; stigmate globuleux; akènes parfois soudés, ordinairement couronnés par le calice et par la corolle marcescente; embryon droit, dans l'axe d'un périsperme charnu; radicule supérieure.

Genres : *Calycera*, *Boopis*, *Acicarpha*, etc.

Habitat. — Les espèces peu nombreuses de cette famille vivent presque toutes dans l'Amérique australe.

Lobéliacées (fig. 310).

Caractères. — Plantes herbacées, annuelles ou vivaces, parfois sous-frutescentes, rarement arborescentes, à suc généralement lacteux; feuilles alternes, simples, sans stipules; fleurs irrégulières (fig. 311), hermaphrodites, rarement dioïques, tantôt axillaires et solitaires, tantôt disposées en grappes, épis, corymbes, capitules terminaux ou axillaires; calice irrégulier, à 5 divisions; 5 pétales irréguliers, généralement soudés, 1-2-labiés, à préfloraison valvaire, 5 étamines alternes, insérées avec la corolle sur une sorte de disque

annulaire, épigyne; filets distincts à la base, cohérents au sommet; anthères introrses, biloculaires, soudées en un tube généralement



FIG. 310. — Diagramme d'une fleur de Lobélie.

FIG. 311. — Fleur de *Lobelia cardinalis*.

courbe; ovaire infère ou semi-infère, composé de 2-3 carpelles: tantôt soudés par leurs côtés et constituant, soit 2-3 loges complètes, soit sub-uni-loculaire, par insuffisance des cloisons; tantôt soudés par leurs bords et formant alors un ovaire

1-loculaire; ovules nombreux, anatropes, à placentation axile ou pariétale, selon que l'ovaire est pluriloculaire ou 1-loculaire; style simple; stigmate échancré ou à 2 lobes ceints d'un anneau de poils; fruit: baie ou capsule à déhiscence parfois transversale, plus souvent loculicide et longitudinale ou apicale; embryon droit, périspermé.

Les Lobéliacées diffèrent des Campanulacées, auxquelles on les réunit souvent, par leur corolle irrégulière, leurs étamines plus cohérentes, leur fruit souvent charnu. Par leur suc laiteux, leur corolle, leurs étamines synanthères, les poils collecteurs de leurs lobes stigmatiques, elles se rapprochent des Synanthérées-Chicoracées; mais elles s'en éloignent par leur ovaire polysperme et leurs graines périspermées.

Genres: *Clintonia*, *Lobelia*, *Tupa*, *Centropogon*, etc.

Habitat. — Plantes des régions tropicales et australes des deux Mondes, rares en deçà du Cancer, très-rares dans le Nord de l'Asie et de l'Europe.

Usages. — Ces plantes contiennent un suc laiteux narcotique et d'une âcreté telle, qu'il corrode la peau et que, pris à l'intérieur, il détermine une inflammation mortelle. Aussi faut-il les employer avec les plus grandes précautions. On les cultive, soit en serre, soit en pleine terre, à cause de la belle couleur de leur corolle.

Deux d'entre elles ont été employées en médecine, ce sont la **Cardinale bleue** (*Lobelia syphilitica* L.), que l'on a préconisée comme antisyphilitique, sous forme de décoction, et la **Lobélie enflée** (*Indian Tobacco* des Anglais; *Lobelia inflata* L.), que l'on a vantée comme émétique, cathartique ou dia-phorétique, selon les doses.

* s, calice; c, corolle; e, étamines; sg, stigmate.

La Lobélie enflée paraît avoir les mêmes propriétés que le Tabac; elle renferme un alcaloïde volatil, oléagineux, qui est un poison narcotico-âcre.

Les *Lobelia cardinalis*, *L. longiflora*, *L. Tupa* et *L. urens* sont véné-neux.

Valérianées.

Caractères. — Herbes annuelles et à racine inodore, ou vivaces et à rhizome généralement odorant; feuilles inférieures (*radicales*) fasciculées, les caulinaires opposées, simples, plus ou moins profondément incisées, sans stipules; fleurs hermaphrodites, ou diclines par avortement, en cymes dichotomes, ou en corymbe serré, ou solitaires (*axillaires*) dans la bifurcation des rameaux; calice 1-denté ou à 3-4 dents accrescentes, ou bien composé de soies roulées en dedans avant la floraison et formant un rebord entier, qui se déroule ensuite en une aigrette plumeuse; corolle irrégulière, tubuleuse-infundibuliforme, à tube souvent éperonné ou bossu, et insérée sur un disque épigyne; limbe à 3, 4, 5 lobes égaux ou sub-labiés et à préfloraison imbriquée; étamines exsertes, rarement 5, plus souvent 4, par avortement de la postérieure, ou 3, par disparition de la postérieure et de l'une des latérales, ou seulement 1, par suppression des quatre autres; filets distincts; anthères introrses, biloculaires; ovaire infère, à 3 loges, dont une seule fertile, contenant un seul ovule, pendant, anatrope; style simple, stigmate indivis ou 2-3-fide; fruit monosperme, rarement à 3 loges, dont 2 stériles; embryon droit apérispermé.

Les Valérianées diffèrent des Synanthérées, par l'inflorescence, la préfloraison et la nervation de la corolle, les anthères libres, l'ovaire 3-loculaire et l'ovule pendant. Par leur inflorescence définie, l'opposition des feuilles, la préfloraison et l'épigynie de la corolle, l'ovaire pluriloculaire, elles se rapprochent des Caprifoliacées, qui s'en distinguent par leur tige généralement ligneuse, leur ovaire à placentation axile, leur fruit charnu et l'embryon périspermé.

Genres: *Valeriana*, *Centranthus*, *Fedia*, *Valerianella*, *Nardostachys*, etc.

Habitat. — Plantes en général de l'Ancien Continent, surtout de l'Europe centrale, de la zone méditerranéenne et des régions caucasiennes; quelques-unes de la Sibérie, du Japon et du Népal; très-rares dans l'Amérique du Nord, elles sont nombreuses dans les montagnes tropicales de la côte Est de l'Amérique-Sud, d'où elles ont irradié vers le Chili, les terres Magellaniques et les îles Malouines.

Usages. — La racine de la Valériane officinale (*Valeriana officinalis*) est un antispasmodique très-puissant; celle de la Grande Valériane (*V. Phu.*) est moins active. La souche aromatique du Nard celtique (*V. celtica*, *V. Saliunca*) entre dans la thériaque; celle du Nard indien (*Nardostachys Jatamansi*) était très-estimée des dames romaines, comme stimulante et comme

parfum. On lui substitue la racine du *Nardostachys grandiflora*. La Mâche ou Doucette (*Valerianella olitoria*) est cultivée pour ses feuilles, que l'on mange en salade.

SYNANTHÉRÉES ou COMPOSÉES (fig. 312).

Caractères. — Plantes généralement herbacées et vivaces, parfois sous-frutescentes, rarement arborescentes; feuilles alternes, simples, ordinairement très-découpées, sans stipules; fleurs en capitules ou calathides (fig. 313), rarement uni-pauci-flores, plus

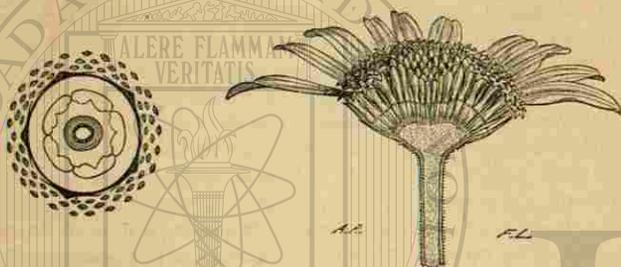


FIG. 312. — Diagramme d'une fleur de *Senecio*.

FIG. 313. — Capitule de l'*Anthemis rigescens*, coupé longitudinalement, pour montrer l'insertion des fleurs sur le réceptacle commun.

souvent multiflores, disposées en une inflorescence tantôt indéfinie, tantôt mixte et réunies sur un réceptacle commun (*Clinanthe*, *Phoranche*); clinanthe plan, concave ou convexe, ou même conique, tantôt nu et alvéolé ou aréolé et alors les bords des alvéoles sont parfois prolongés en filaments ou fimbriilles, tantôt garni



FIG. 314. — *Carduus pycnocephalus*.

d'écailles ou de paillettes (réceptacle paléacé) simples ou découpées, parfois même transformées en soies (ces écailles, paillettes et soies sont des bractées correspondant chacune à la foliole axillante des fleurs de l'épi ordinaire); involucre (*Péricline*, fig. 314) à bractées uniplurisériées, quelquefois pourvu d'une sorte de calicule; fleurs hermaphrodites ou neutres, disposées d'une manière variable dans les capitules, qui peuvent être mâles ou femelles, ou mâles et femelles, ou hermaphrodites et neutres, ou femelles et hermaphrodites; calice généralement scarieux ou membraneux, tantôt en godet, tantôt en couronne entière, denticulée ou laciniée, tantôt pailleté, ou denté, ou écailleux, ou aristé et dont les divisions

offrent parfois la forme de soies ou de poils lisses, ou scabres, ou ciliés, ou plumeux, formant alors une aigrette sessile ou stipitée, tantôt enfin réduit en un bourrelet circulaire, mince ou nul; corolle tantôt régulière, tubuleuse (FLEURON), 4-5-dentée, ou 4-5-fide, à préfloraison valvaire, tantôt irrégulière et ligulée (DEMI-FLEURON, fig. 315), ou bilabée — (les nervures de la corolle alternent avec ses divisions, et se partagent en une sorte d'Y, dont les branches bordent chacune des divisions correspondantes, puis se réunissent à leurs congénères au sommet de chaque division; la nervure unique résultant de cette soudure se prolonge en s'affaiblissant, du sommet de la division vers la base de la corolle. H. de Cassini, qui reconnut la constance de cette disposition, dans les Composées, leur avait donné, à cause de ce caractère, le nom de *Névramphipétalées*) — 5-4 étamines, à filets libres, et à anthères introrsées soudées en un tube, qui entoure le style; ovaire infère, uniloculaire, monosperme, surmonté par un disque annulaire, qui entoure un nectaire concave; style simple, filiforme, bifide dans les fleurs femelles ou hermaphrodites, et dont les branches (*stigmates*), concaves en dehors, planes en dedans, sont garnies, vers le sommet ou extérieurement, de poils roides (*poils collecteurs*), qui servent à la dissémination du pollen; le bord des divisions du style porte, à la face interne, deux bandes glanduleuses stigmatiques. Le style existe dans les fleurs mâles, femelles et hermaphrodites; dans les mâles, il ne porte que des poils collecteurs; dans les femelles et les hermaphrodites, il présente, en outre, des glandes stigmatiques. Akènes sessiles, marqués d'une aréole d'insertion, soit latérale, soit basilaire, et souvent prolongés en un bec à leur sommet; graine dressée; embryon droit, apérispermé.

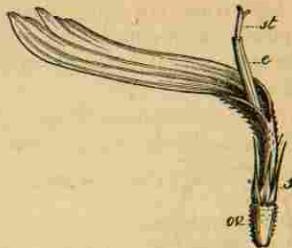


FIG. 315. — *Catananche coronata*.

Les Synanthérées habitent principalement les régions tempérées et chaudes; elles sont surtout américaines; les espèces herbacées préfèrent les climats tempérés et froids.

La famille des Synanthérées forme, presque à elle seule, la 19^e classe du système de Linné. Nous avons indiqué (t. II, p. 13 à 16) les caractères des divisions de cette classe. Elle comprend

* oc, ovaire; s, calice; c, corolle; e, anthères soudées; st, style.

les 12^e, 13^e et 14^e classes du système de Tournefort : *Flosculeuses*, *Semi-Flosculeuses*, *Radiées* (v. t. II, p. 13).

De Candolle les a divisées en 3 sous-familles et en 8 tribus :

Liguliflores.

1^o CHIGORACÉES. — Caractères. — Capitules formés de fleurs hermaphrodites et à corolle ligulée; style à branches filiformes, pubescentes; bandes stigmatiques distinctes, n'atteignant pas le milieu de la longueur des branches du style; plantes à suc laiteux et à feuilles alternes.

Genres : *Hieracium*, *Crepis*, *Taraxacum*, *Lactuca*, *Sonchus*, *Scorzonera*, *Tragopogon*, *Cichorium*, *Catananche*, *Scolymus*, etc.

Habitat. — Les Liguliflores vivent dans les régions tempérées de l'hémisphère boréal.

Usages. — Ces plantes renferment un suc laiteux, généralement amer et résineux, parfois narcotique. Les racines et les feuilles de beaucoup d'entre elles sont alimentaires dans le jeune âge, avant que le latex ne s'y soit développé ou qu'elles ne se soient endurcies. Telles sont les racines : de la Scorzonère (*Scorzonera hispanica*), du Salsifis blanc (*Tragopogon porrifolius*) et du Salsifis des prés ou Barbe de Bouc (*Tr. pratensis*); les feuilles de la Laitue ordinaire (*Lactuca sativa*), des deux variétés de la Chicorée Endive : l'Escarole (*Cichorium angustifolium*) et la Chicorée crépue (*Cich. Endivia crispata*), celles de la Chicorée ordinaire, soit sauvage (*Cich. Intybus*), soit étiolée par la culture et vulgairement appelée Barbe de capucin, du Pissenlit (*Taraxacum dens leonis*), etc. La Laitue officinale (*Lactuca sativa*), fournit, au moment de la floraison, un suc laiteux que l'on fait épaissir en consistance d'extrait et qu'on donne comme sédatif, sous le nom de *Thridace*. Le suc obtenu par incision des tiges de la Laitue gigantesque (*Lact. altissima*) et de la Laitue vireuse (*L. virosa*) est usité, sous le nom de *Lactucarium*, comme hypnotique et sédatif. Le suc de la racine du *Chondrilla graminea* sert à préparer une sorte de masticatoire, employé par les Orientaux, sous le nom de *Tchingel-Sahessy*. La racine de Chicorée sauvage (*Cich. Intybus*) est réputée dépurative ou laxative. Une variété de cette plante est cultivée en grand, pour sa racine qui, torréfiée et moulue, est employée comme succédané du Café ou plus souvent pour le falsifier.

Labiatiflores

Caractères. — Fleurs hermaphrodites, généralement bilabiées; fleurs mâles et fleurs femelles ligulées ou bilabiées.

Les Labiatiflores appartiennent à l'hémisphère austral; presque toutes sont américaines.

On les divise en deux tribus :

2^o MUTISIACÉES. — Styles des fleurs hermaphrodites cylindriques ou presque noueux; stigmates obtus, très-convexes en dehors, revêtus supérieurement d'un duvet fin, égal, rarement nul.

Genres : *Mutisia*, *Onoseris*, etc.

3^o NASSAUVIÉES. — Fleurs toutes hermaphrodites, style renflé à

sa base; stigmates tronqués, portant supérieurement un pinceau de poils et, intérieurement, des bandes stigmatiques saillantes, qui restent séparées.

Genres : *Nassauvia*, *Moscharia*, etc.

Les Labiatiflores ne renferment aucune plante utilisée en Europe.

Tubuliflores

Caractères. — Corolles tantôt toutes régulières, tubuleuses et hermaphrodites, rarement irrégulières et stériles (CARDUACÉES ou CINAROGÉPHALES), tantôt, les unes tubuleuses et régulières (*fleurons*), occupant le centre du réceptacle, les autres ligulées (*demi-fleurons*), femelles ou neutres, occupant la circonférence du réceptacle (RADIÉES ou CORYMBIFÈRES).

Les Tubuliflores sont surtout nombreuses entre les tropiques.

4^o CINARÉES. — Capitules généralement flosculeux, style des fleurs hermaphrodites renflé supérieurement en un nœud presque toujours garni d'un pinceau de poils; stigmates libres ou cohérents, pubescents en dehors; bandes stigmatiques atteignant le sommet du stigmate et s'y réunissant, feuilles alternes.

Genres : *Lappa*, *Carduus*, *Cinara*, *Silybum*, *Carthamus*, *Centaurea*, *Atractylis*, *Carlina*, *Serratula*, *Calendula*, etc.

Usages. — Les Cinarées renferment, en général, un principe amer qui leur donne des propriétés fébrifuges; telles sont : le Chardon-Marie (*Silybum Marianum*), le Chardon béni (*Cnicus benedictus*), la Chaussée-trappe (*Centaurea Calcitrapa*) et la plupart des Centaurees. La racine de Bardane (*Lappa major* et *L. minor*) est réputée sudorifique; son décocté a la propriété d'apaiser le prurit dartreux. Le suc de l'Artichaut (*Cinara Scolymus*) est amer et fébrifuge; son fruit est comestible; les côtes des feuilles étioilées du Cardon (*Cin. Carduncellus*) sont un mets assez agréable; les graines du Chardon aux ânes (*Onopordon Acanthium*) fournissent beaucoup d'huile; celles du Carthame (*Carthamus tinctorius*) donnent une huile amère et purgative; les fleurs de cette dernière plante fournissent une matière colorante, rose, estimée, mais fragile; les feuilles du Souci (*Calendula officinalis*) sont réputées fondantes et ses fleurs emménagogues. La racine du Chamscleon noir (*Cardopodium corymbosum*) est narcotico-âcre; celle du Chamscleon blanc (*Atractylis gummi-fero*), de la région méditerranéenne, est un narcotico-âcre d'une grande énergie.

5^o SÉNÉCIONIDÉES. — Capitules généralement radiés; style cylindrique au sommet, bifide dans les fleurs hermaphrodites; stigmates allongés, linéaires, tronqués ou couronnés d'un pinceau, au delà duquel ils s'avancent quelquefois en un appendice long ou en cône court; bandes stigmatiques saillantes, se prolongeant jusqu'au pinceau, sans se rejoindre; feuilles alternes ou opposées.

Genres : *Senecio*, *Doronicum*, *Arnica*, *Antennaria*, *Helichry-*

sum, *Tanacetum*, *Artemisia*, *Pyrethrum*, *Matricaria*, *Santo-*

lina, *Achillea*, *Anacyclus*, *Marrubium*, *Anthemis*, *Madia*, *Spilanthes*, *Helianthus*, *Guizotia*, *Silphium*, etc.

Usages. — La racine, les feuilles et surtout les fleurs de l'Arnica (*Arnica montana* fig. 316) sont stimulantes, émétiques et sternutatoires ; l'infusé ou la teinture des fleurs sont très-usités à l'extérieur contre les chutes, comme résolutif.

Le Pied-de-Chat (*Antennaria dioica*) est réputé béchique ; la Tanaisie, les Armoises et Absinthes, les Génipis, les Auroses, les divers Semen-contra sont des vermifuges puissants et des excitants énergiques, souvent employés aussi comme fébrifuges. La racine de Pyrèthre (*Anacyclus Pyrethrum*) est un irritant et un sialagogue énergique ; la poudre des capitules du *Pyrethrum roseum* et *carneum* constitue la Poudre insecticide ou de Pyrèthre du Caucase ; les fleurs de la Matricaire, de la Camomille commune, de la Camomille romaine (fig. 317) et de la Marouté, sont stomachiques, antispasmodiques et carminatives. Les diverses Millefeuilles (*Achillea*) sont astringentes ou fébrifuges ; les feuilles de la Ptarmique (*Ach. Ptarmica*) sont sternutatoires. Les semences du Madi du Chili (*Madia sativa* et *mellosa*) et celles du *Guizotia oleifera*, de l'Inde, fournissent une huile employée à l'éclairage. Le Cresson de Para (*Spilanthes oleracea*) et les *Spilanthes* : *Acmella*, *alba*, *urens*, etc., sont très-âcres et forment la base de préparations odontalgiques. Enfin, les tubercules du Topinambour (*Helianthus tuberosus*) forment un bon aliment pour les Vaches et les Chevaux.

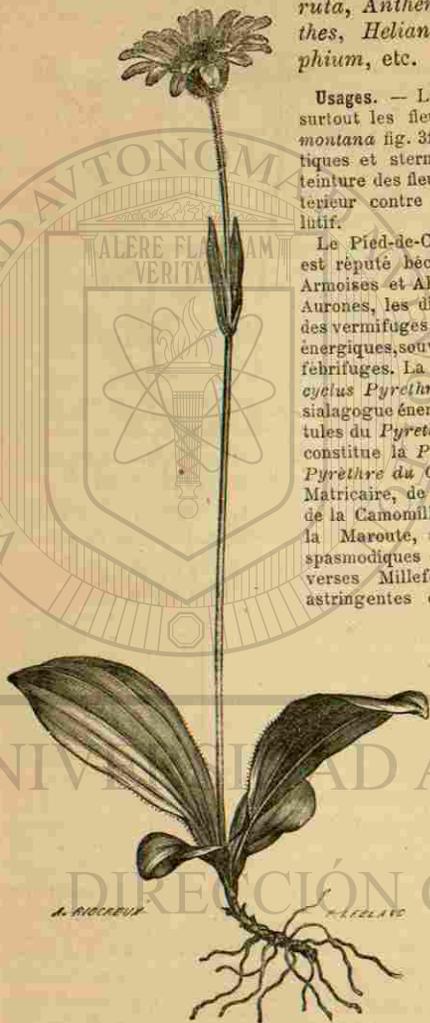


FIG. 316. — *Arnica montana*.

6° ASTÉROÏDÉES. — Capitules généralement radiés, style des fleurs hermaphrodites cylindrique supérieurement, divisé en deux branches un peu aplaties en dehors et pubérolées ; bandes stigmatiques saillantes, s'étendant jusqu'à l'origine des poils externes ; feuilles alternes ou opposées.

Genres : *Aster*, *Bupthalmum*, *Pulicaria*, *Inula*, *Conyza*, *Solidago*, *Bellis*, *Erigeron*, etc.

Usages. — Le *Bupthalmum salicifolium* est réputé narcotique. La racine d'Aunée (*Inula Helenium*) a une odeur forte, une saveur aromatique, âcre et amère ; elle est tonique, excitante, diurétique et diaphorétique ; son décocté apaise les démangeaisons dartreuses. L'Herbe de Saint-Roch (*Inula dysenterica*) et la Conyze (*Conyza squarrosa*) sont astringentes et vulnérables.

7° EUPATORIACÉES. — Capitules généralement radiés ; style des fleurs hermaphrodites cylindrique supérieurement, à branches longues, presque en massue, papilleuses extérieurement ; bandes stigmatiques étroites, peu saillantes, s'arrêtant ordinairement au-dessous de la partie moyenne des branches ; feuilles opposées ou alternes.

Genres : *Tussilago*, *Eupatorium*, *Mikania*, etc.

Usages. — Les Capitules du Tussilage (*Tussilago Farfara*) sont aromatiques et béchiques. La racine de l'Eupatoire d'Avicenne (*Eupatorium Cannabinum*) est purgative et ses feuilles passent pour apéritives. Les feuilles parfumées de l'Aya-pana (*Eup. Aya-pana*) sont estimées, dans l'Amérique du Sud, comme sudorifiques et alexipharmques.

L'Herbe à la fièvre ou Herbe parfaite (*Eup. perfoliatum* L.) est très réputée, aux États-Unis, comme tonique, sudorifique, diurétique et purgative, selon les doses.

Le Gravel-root ou Herbe à la gravelle (*Eup. purpureum* L.) est très-vante contre la gravelle et les catarrhes chroniques de la vessie. Les feuilles de l'*Eup. Dalea* L., de la Jamaïque, exhalent une odeur de vanille très-suave.



FIG. 317. — Camomille romaine.

Celles de l'*Eup. aromatisans*, de Cuba, servent à aromatiser les cigares de la Havane.

Les feuilles du Guaco (*Mikania Guaco*) sont réputées un prophylactique contre le venin des Serpents et des Scorpions. Elles jouissent d'une grande réputation, au Mexique.

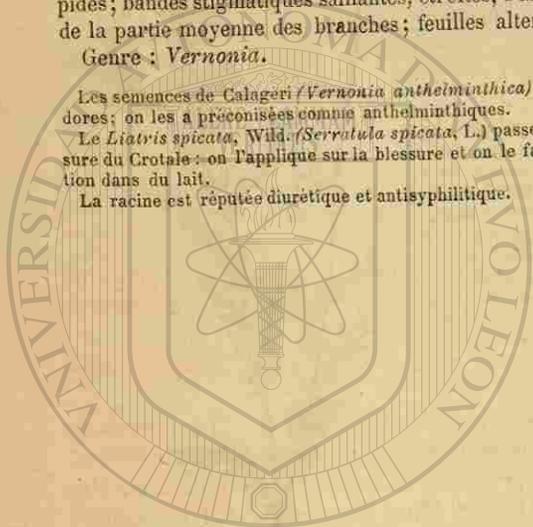
8° VERNONIACÉES. — Capitules généralement flosculeux, style des fleurs hermaphrodites cylindrique, à branches longues, hispides; bandes stigmatiques saillantes, étroites, s'arrêtant au-dessous de la partie moyenne des branches; feuilles alternes ou opposées.

Genre: *Vernonia*.

Les semences de Calageri (*Vernonia antheimithica*) sont amères et inodores: on les a préconisées comme anthelminthiques.

Le *Liatrix spicata*, Willd. (*Serratula spicata*, L.) passe pour guérir la morsure du Crotale: on l'applique sur la blessure et on le fait prendre en décoction dans du lait.

La racine est réputée diurétique et antisyphilitique.



FIN

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MÉXICO

DIRECCIÓN GENERAL DE ESTUDIOS SUPERIORES

SUPPLÉMENT

Dans la partie physiologique de cet ouvrage, je n'avais pas osé résumer les récentes découvertes relatives, soit à la division du nucléus, dans la genèse du pollen et du sac embryonnaire, soit à l'évolution successive des formations qui précèdent ou suivent la fécondation.

La raison en est simple.

Pour si clair qu'on le suppose, un exposé de ce genre ne peut être compris, s'il n'est pas accompagné de figures explicatives.

Comme cet élément nécessaire me faisait défaut, je préférerai m'abstenir.

A la dernière heure, et lorsque s'achevait l'impression de la deuxième partie, il m'a été permis de combler cette lacune.

C'est avec un véritable bonheur que je l'ai fait. Pour être assuré qu'il ne s'est pas glissé d'omission dans ce supplément, je l'ai soumis à mon savant collègue et ami, M. Guignard, qui a bien voulu y ajouter quelques observations encore inédites.

Mon petit livre est ainsi devenu un résumé complet, pouvant à la fois servir de *guide* à ceux qui veulent apprendre la botanique et de *memento* pour les aspirants à la licence.

A ceux qui le liront, je conseille de parcourir d'abord les articles relatifs aux mêmes sujets, dans la première partie. Ils y trouveront, avec l'histoire des opinions antérieures, des développements que je n'ai pas voulu reproduire ici et qui sont parfois la suite nécessaire des faits, dont je vais rendre compte.

Celles de l'*Eup. aromatisans*, de Cuba, servent à aromatiser les cigares de la Havane.

Les feuilles du Guaco (*Mikania Guaco*) sont réputées un prophylactique contre le venin des Serpents et des Scorpions. Elles jouissent d'une grande réputation, au Mexique.

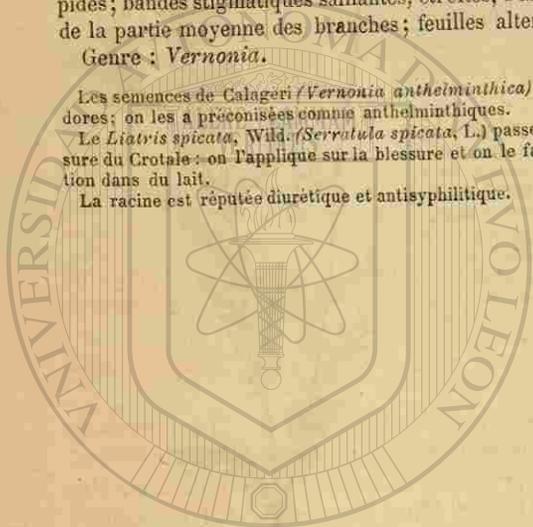
8° VERNONIACÉES. — Capitules généralement flosculeux, style des fleurs hermaphrodites cylindrique, à branches longues, hispides; bandes stigmatiques saillantes, étroites, s'arrêtant au-dessous de la partie moyenne des branches; feuilles alternes ou opposées.

Genre: *Vernonia*.

Les semences de Calageri (*Vernonia anthelmintica*) sont amères et inodores: on les a préconisées comme anthelminthiques.

Le *Liatris spicata*, Willd. (*Serratula spicata*, L.) passe pour guérir la morsure du Crotale: on l'applique sur la blessure et on le fait prendre en décoction dans du lait.

La racine est réputée diurétique et antisyphilitique.



FIN

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MÉXICO

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS Y SERVICIOS DE INFORMACIÓN

SUPPLÉMENT

Dans la partie physiologique de cet ouvrage, je n'avais pas osé résumer les récentes découvertes relatives, soit à la division du nucléus, dans la genèse du pollen et du sac embryonnaire, soit à l'évolution successive des formations qui précèdent ou suivent la fécondation.

La raison en est simple.

Pour si clair qu'on le suppose, un exposé de ce genre ne peut être compris, s'il n'est pas accompagné de figures explicatives.

Comme cet élément nécessaire me faisait défaut, je préférerai m'abstenir.

A la dernière heure, et lorsque s'achevait l'impression de la deuxième partie, il m'a été permis de combler cette lacune.

C'est avec un véritable bonheur que je l'ai fait. Pour être assuré qu'il ne s'est pas glissé d'omission dans ce supplément, je l'ai soumis à mon savant collègue et ami, M. Guignard, qui a bien voulu y ajouter quelques observations encore inédites.

Mon petit livre est ainsi devenu un résumé complet, pouvant à la fois servir de *guide* à ceux qui veulent apprendre la botanique et de *memento* pour les aspirants à la licence.

A ceux qui le liront, je conseille de parcourir d'abord les articles relatifs aux mêmes sujets, dans la première partie. Ils y trouveront, avec l'histoire des opinions antérieures, des développements que je n'ai pas voulu reproduire ici et qui sont parfois la suite nécessaire des faits, dont je vais rendre compte.

NUCLÉUS

Constitution du nucléus. — Le nucléus est un corps ovoïde, sphérique ou lenticulaire, à faces fortement renflées. Il est limité par une membrane délicate, formée de fines granulations accolées. Cette membrane se comporte, à l'égard des réactifs, comme les *Microsomes* (μικρός, petit; σώμα, corps) du *Cytoplasme* ambiant (κύτος, cavité, pour cellule; πλάσμα, ce qui est façonné). Le carmin et l'hématoxyline la colorent; c'est pourquoi, Strasburger la rapporte au protoplasma cellulaire, ou plutôt à la portion du cytoplasme qui entoure le noyau.

Le nucléus se compose de trois parties :

1° Une *substance amorphe*, homogène et transparente, qui n'absorbe pas les matières colorantes : pour cette raison, Flemming la nomme, *Achromatine* (α, priv.; χρώμα, couleur); Strasburger préfère l'appeler *Suc nucléaire* (*Kernsafi*); on la désigne aussi parfois sous le nom de *Substance intermédiaire*.

2° Un *filament*, tantôt libre et diversement replié sur lui-même (fig. 318), de façon à paraître réticulé, tantôt disposé en un réseau à mailles irrégulières, dues, sans doute, à la soudure ou à l'agglutination des anses arri-



A.

vées au contact. Ce filament est constitué par une substance protoplasmique hyaline, plus dense que le suc nucléaire et nommée *Hyaloplasme nucléaire* (ζυλος, cristal; πλάσμα). Il contient des granules ou microsomes de grandeur variable, disposés en file dans son axe longitudinal, et qui sont formés par une substance (*Chromatine*, de Flemming), dans la composition de laquelle paraît prédominer la matière spéciale, que Miescher a nommée *Nucléine* ($C^{29}H^{49}Az^9Ph^3O^{12}$, Miescher).

La *NUCLÉINE*, selon Miescher, est surtout caractérisée par la présence du phosphore; le suc gastrique l'attaque difficilement; l'eau, les acides étendus la dissolvent à peine; elle

est soluble dans les alcalis caustiques dilués, l'ammoniaque, les acides chlorhydrique et azotique concentrés; à l'état frais, elle se dissout dans la soude et le phosphate de soude; le chlorure de sodium la change en gelée; le réactif de Millon la colore en rouge. La présence du phosphore, dans la nucléine, ne semble pas être une raison suffi-

sante, pour la distinguer des albuminoïdes, ceux-ci étant surtout caractérisés par ce fait qu'ils renferment tantôt du soufre, tantôt du phosphore, et tantôt enfin ces deux corps à la fois. D'autre part, Reinke et Rodewald regardent la nucléine comme un principe encore problématique.

La *CHROMATINE* doit son nom à la force avec laquelle elle attire les matières colorantes. Strasburger rejette cette expression et conserve à la chromatine le nom de *Substance nucléaire* (*Kernsubstanz*), qu'il lui avait donné précédemment.

3° Un ou plusieurs *nucléoles* essentiellement composés de chromatine et, que l'on dit être inclus dans l'hyaloplasme nucléaire, ou simplement accolés à ses replis. Mais, selon Strasburger, les nucléoles ne sont pas inclus dans l'hyaloplasme, même dans le jeune âge. Dans un travail non encore livré à l'impression, Guignard dit qu'ils naissent au contact du filament, mais non précisément sur son trajet : ils se montrent au moment où le peloton écarte ses replis, après la formation de la membrane, et lorsque les microsomes chromatiques deviennent distincts. Guignard nous a assuré que l'opinion de Flemming, et celle qu'il a lui-même consignée dans des travaux antérieurs, sont tout au moins trop générales, une réaction différentielle, qu'il possède aujourd'hui, lui permettant de distinguer les nucléoles dès leur apparition.

Le rôle de ces organites paraît être de fournir des matériaux de nutrition aux filaments ou aux microsomes de l'hyaloplasme, lorsque se fait la division du nucléus. Alors, en effet, le nucléole perd son pouvoir absorbant, au fur et à mesure qu'on approche de la division : la safranine le colore de moins en moins; l'hématoxyline, qui le teignait d'abord en lilas foncé, ne lui donne plus guère qu'une teinte rougeâtre faible. On avait prétendu qu'il résulte du développement de l'un des microsomes de l'hyaloplasme, après la production des deux nucléus, lorsque s'est effectuée la karyokinèse. (Voir plus loin l'explication de ce terme.) Si comme nous l'avons dit, d'après Strasburger et Guignard, le nucléole n'est jamais inclus dans le filament, il est difficile d'admettre que les microsomes puissent concourir directement à sa formation.

Contrairement aux croyances antérieures, le nucléus, selon Hanstein, est capable de mouvements spontanés, distincts de ceux qu'exécute le protoplasma, chacune de ces formations étant un organisme propre et indépendant de l'autre.

On le voit se déplacer vite ou lentement, traverser la cavité cellulaire selon une ligne droite ou sinueuse, ramper sur la paroi, pendant un temps plus ou moins long, à la manière des Amibes, puis la quitter et de nouveau se mouvoir au sein de la cavité.

Au reste, les mouvements du protoplasma paraissent dus aussi à l'existence, dans sa masse, d'un réseau ou d'un filament granuleux, qui en serait la partie active.

Division du nucléus. Le nucléus peut se diviser, par étranglement immédiat, en deux ou plusieurs segments, qui se transforment en autant de nouveaux nucléus. Strasburger appelle ce mode : *Division nucléaire directe* : (*directe Kerntheilung*). Il dit que cette segmentation ne se produit que dans les tissus incapables de proliférer et qu'elle ne donne pas naissance à de nouvelles cellules. C'est sans doute à ce mode, que l'on doit attribuer la formation des nucléus multiples, observés par Prilliéux, dans les cellules de la moelle et de l'écorce de Haricots et de Courges venus dans de la terre chauffée.

Dans les cellules jeunes ou capables de se multiplier, le nucléus, qui se dédouble, subit un certain nombre de modifications successives, sortes de phases intermédiaires entre l'état de nucléus simple, initial, et la constitution définitive des nucléus issus de son dédoublement. Flemming appelle ce mode : *Division nucléaire indirecte* : (*indirecte Kerntheilung*), expression conservée par Strasburger, mais que l'on paraît disposé à remplacer par celle de *Karyokinèse* (*κάρων*, noix; *κίνησις*, mouvement).

Nous allons exposer les phénomènes de la Karyokinèse, d'après les récents travaux de Guignard.

Lorsque le nucléus va se diviser, le filament chromatique se contracte (fig. 319), s'épaissit et se dispose en un peloton plus ou moins serré (fig. 320), en même temps que ses microsomes augmen-



FIG. 319.



FIG. 320.



FIG. 321.

Fig. 319. — Noyau d'une cellule-mère pollinique de l'*Alstroemeria Pelegrina*, d'après Guignard. — Le filament chromatique se contracte et s'épaissit; le nucléole est encore visible (750/1).

Fig. 320. — Noyau d'une cellule endospermique du *Viola Koppii*, d'après Guignard. Le filament chromatique s'est contracté en peloton, autour du nucléole, avant de se diviser (750/1).

Fig. 321. — Portion de filament nucléaire très grosse, d'après Strasburger. Ses microsomes sont disposés en des sortes de disques séparés par l'hyaloplasme nucléaire (4160/1).

tent de volume. Il se divise ensuite en un certain nombre de segments diversement repliés ou contournés, qui continuent à se raccourcir,

tout en devenant plus épais. Les microsomes, fortement élargis et comprimés selon l'axe du filament, figurent alors des sortes de disques (fig. 321) séparés par l'hyaloplasme nucléaire. Le nucléole, encore intact, est susceptible de coloration par l'hématoxyline. Les segments se recourbent en des espèces d'hameçons ou de J, qui, tantôt adhérent dans toute leur longueur à la membrane du noyau, encore bien distincte du cytoplasme ambiant, et tantôt ne la touchent que par une de leurs extrémités. Pendant ces modifications, le nucléole s'efface peu à peu, devient de moins en moins colorable et finit par disparaître. On admet que sa substance vient augmenter l'épaisseur des segments chromatiques, et nous verrons plus loin qu'on attribue un rôle important à cette fusion du nucléole. Vers cette même époque, les granules des segments se partagent chacun en deux granules et une ligne claire, indice d'une division prochaine, se produit selon l'axe des segments, entre les microsomes nouvellement séparés. La membrane nucléaire, alors résorbée, permet l'entrée du cytoplasme. Celui-ci repousse vers l'intérieur les segments chromatiques, qui, d'abord irrégulièrement répartis à l'intérieur de la cellule, viennent s'orienter autour du centre, où ils prennent une disposition radiaire, selon une sorte de grand cercle occupant l'équateur du noyau primitif (fig. 322).

C'est alors qu'apparaît le *fuseau nucléaire* (fig. 323, 324), que Strasburger appelle *Spindel* (*fuscau*).

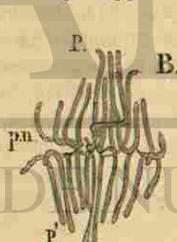


FIG. 322.

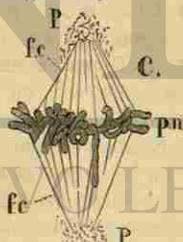


FIG. 323.



FIG. 324.

Fig. 322. — Filament nucléaire d'une cellule de l'albumen de l'*Fritillaria imperialis*, après sa division en segments droits ou diversement courbés en hameçon, d'après Strasburger. — Les segments, repoussés à l'intérieur par le cytoplasme, se sont orientés autour du centre en une double série, indice de la formation prochaine de la plaque nucléaire (*p.n.*). L'une des extrémités des segments est tournée vers deux points opposés de la figure, points qui seront les pôles (*P, P'*) du futur tonnelet (548/1).

Fig. 323. — Fuseau d'une cellule-mère stomatique de l'épiderme de l'*Iris pumila* d'après Strasburger. — Les segments chromatiques, encore groupés en amas distincts, occupent le plan équatorial des fils achromatiques et dessinent ainsi la plaque nucléaire (*p.n.*) (540/1).

Fig. 324. — Fuseau nucléaire d'une cellule de l'albumen de l'*Fritillaria imperialis*, d'après Strasburger. — Ce fuseau est composé de filaments achromatiques (*fc.*) qui s'appuient d'une part aux segments constitutifs de la plaque nucléaire (*p.n.*) et convergent, en dessous et en dessous de cette plaque, vers deux points opposés ou pôles (*P, P'*) du fuseau (548/1).

Ce fuseau est composé de filaments achromatiques, non colorés par les réactifs spéciaux de la chromatine et dont l'origine est controversée. Strasburger et Guignard les rapportent au cytoplasme, qui vient de pénétrer au sein des éléments chromatiques, après la résorption de la membrane nucléaire, tandis que Flemming pense qu'ils proviennent de l'hyaloplasme nucléaire, qui se séparerait de la substance chromatique : celle-ci constituerait alors, seule, le filament chromatique pelotonné. Fol appelle les filaments achromatiques *Verbindungsfäden* (Fils conjonctifs) et *Spindelfasern* (Fibres du fuseau).

Le fuseau nucléaire, ainsi formé, offre l'aspect d'une sorte de petit tonneau ou de barillet. Ses éléments ou fils s'appuient d'une part aux segments chromatiques et, d'autre part, convergent en dessus et en dessous d'eux vers deux points opposés ou pôles du fuseau, dont les segments chromatiques occupent à peu près l'équateur. Le nombre de ces fils est en rapport avec celui des segments (fig. 323). Nous avons dit que les segments sont en forme de J. Selon Flemming, chez la Salamandre, ils se replient en V. Guignard assure, en outre, que les segments sont droits, chez les *Lilium*, dans les noyaux du sac embryonnaire en voie de développement, et qu'il en est de même dans plusieurs noyaux de cellules-mères polliniques, au 1^{er} degré de la division.

Quoi qu'il en soit, après l'apparition des fils, les extrémités des segments s'orientent d'une certaine manière (fig. 324). Quelle que soit leur forme, rectilignes ou plus ou moins crochus, tous les segments se portent vers l'équateur du fuseau et se rangent sensiblement dans le plan équatorial, ou le plus près possible de ce plan, tandis que l'une de leurs extrémités, s'ils sont rectilignes, ou leur angle, s'ils sont courbés, s'appuie sur l'un des fils du fuseau.

Leur ensemble, si on les considère selon l'axe du fuseau, forme alors une sorte d'agglomération disposée en une zone irrégulière, appelée *Plaque nucléaire* (*Kernplatte*) (pn., fig. 322, 323, 324).

Les éléments de la plaque nucléaire étant ainsi disposés, on reconnaît que les granulations, dont on a vu la division en deux séries juxtaposées, dans chaque segment chromatique, se sont plus ou moins effacées. Les segments, devenus plus homogènes, se sont aplatis en une sorte de ruban, dans lequel on peut souvent constater l'existence d'une division médiane longitudinale, indice de la séparation ultérieure de chacun de ces segments en deux parties (fig. 325). Guignard est porté à croire que cette fusion de substances chimiquement et morphologiquement distinctes est due au mélange de la matière nucléaire, avec la matière des segments. Il appuie son opinion sur ce fait, que les granulations ne réapparaissent, dans les

filaments des noyaux-fils, que lorsque les nucléoles se reconstituent. Quoi qu'il en soit, et bien que la division longitudinale des segments n'ait pas été toujours bien établie, Flemming l'a constatée chez les animaux; Guignard et ensuite Strasburger l'ont vue se faire, chez un certain nombre de plantes.

Le nombre des segments est ainsi doublé, en même temps que leur volume a diminué de moitié.

Une fois la division effectuée, chacun des nouveaux segments se replie d'ordinaire sur lui-même, paraît-il, en une sorte de J, ou de V, dont le crochet ou la pointe regarde le pôle correspondant et est en relation avec l'un des fils achromatiques du fuseau. Ces divers segments glissent ensuite le long des fils (fig. 326) et arrivent aux



FIG. 325.



FIG. 326.

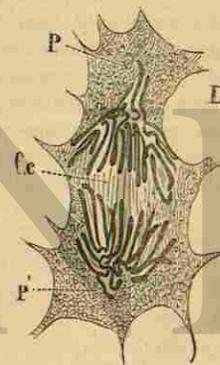


FIG. 327.



FIG. 328.



FIG. 329.

FIG. 325. — Plaque nucléaire du tonnelet d'un noyau endospermique du *Clematis maritima*, d'après Guignard. — Les segments chromatiques se dédoublent longitudinalement, avant de se rétracter et de se séparer en 2 groupes (750/1).

FIG. 326. — Tonnelet d'un noyau endospermique du *Clematis maritima*, d'après Guignard. — Les deux groupes de bâtonnets sont presque complètement séparés; chaque bâtonnet grimpe le long du fil achromatique, pour atteindre le pôle correspondant; l'équateur est occupé par une zone claire (750/1).

FIG. 327. — Segments chromatiques d'une cellule de l'albumen du *Fittilaria imperialis*, d'après Strasburger. — Après leur division longitudinale, ces segments viennent de grimper le long des fils achromatiques du fuseau, pour se grouper autour des pôles.

FIG. 328. — Tonnelet d'une cellule du parenchyme de l'ovule du *Lilium superbum*, d'après Guignard. — Les segments chromatiques, groupés aux pôles, se contractent, avant de se souder par leurs extrémités (750/1).

FIG. 329. — Tonnelet d'une cellule du parenchyme de l'ovule du *Lilium superbum*, d'après Guignard. Le filament chromatique des jeunes noyaux polaires s'est reconstitué, par la soudure des segments (507/1).

pôles, où ils se groupent le plus souvent en une sorte d'étoile, offrant l'aspect de la plaque nucléaire dont ils émanent (fig. 327);

plus rarement ils se disposent en couronne. Il se produit ainsi deux amas occupant chacun l'un des pôles du fuseau et qui vont se transformer chacun en un nouveau noyau. Pour cela, les segments constitutifs de l'étoile, d'abord assez distants les uns des autres, se rapprochent et se contractent (fig. 328) : ils acquièrent ainsi une épaisseur presque égale à celle qu'avait le filament du noyau primitif. Les extrémités de ces segments se soudent alors bout à bout et il se forme un filament unique (fig. 329), qui devient de plus en plus granuleux, écarte ses replis et les déroule en divers sens, avant que ceux-ci s'agglutinent par leurs côtés, si le filament chromatique doit former un réseau. La membrane du noyau apparaît en même temps (fig. 330). La production des nucléoles est plus tardive.

Cependant, les nouveaux nucléus sont restés en relation, à l'aide des fils achromatiques, dont le nombre a beaucoup augmenté et dont l'ensemble forme une sorte de tonnelet rebondi, qui, le plus souvent, occupe toute la cavité de la cellule (fig. 331 et fig. 329, 330).

Au point correspondant à la zone équatoriale du tonneau, on voit, sur chacun des fils, apparaître des granulations qui s'accumulent en amas renflés, se touchent, puis se soudent par leurs côtés. Il se forme ainsi une ligne granuleuse ininterrompue, qu'on a nommée *Plaque cellulaire* (*Zellplatte*, fig. 332). Cette plaque, d'abord

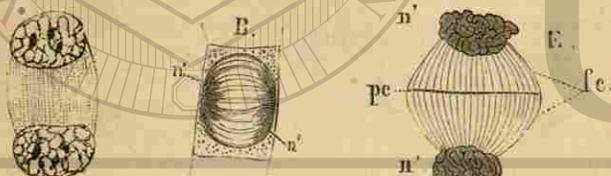


Fig. 330.

Fig. 331.

Fig. 332.

Fig. 330. — Tonnelet d'un noyau endospermique du *Viola Koppii*, d'après Guignard. — Le filament chromatique, reconstitué et accru, s'est disposé en réseau; la membrane d'enveloppe des jeunes nucléus est formée et il existe un nucléole dans chacun des nucléus; les fils achromatiques du tonnelet sont très fins et très nombreux (530/4).

Fig. 331. — Tonnelet d'une cellule-mère stomatique de l'épiderme de l'*Iris pumila*, d'après Strasburger. — Les fils achromatiques multipliés constituent un sphéroïde, dont les pôles sont occupés par les segments chromatiques débouclés, qui s'unissent pour former les deux nouveaux nucléus (*n, n'*) (540/1).

Fig. 332. — Tonnelet d'un noyau endospermique du *Fritillaria imperialis*, d'après Strasburger (548/1). — Les fils achromatiques (*f.c.*) se sont beaucoup multipliés et le tonnelet a pris une forme largement rebondie. La plaque cellulaire (*p.c.*) se dessine à l'équateur du tonnelet, dont les pôles sont occupés par les segments chromatiques, qui se sont épaissis, puis soudés par leurs extrémités, en un filament continu diversement replié sur lui-même.

relativement épaisse, s'amincit ensuite, tandis que, en son milieu, se fait un dépôt de cellulose (fig. 333) Telle est l'origine des cloisons.

Lorsque le tonnelet n'occupe qu'une partie de la cavité de la cellule, le plan équatorial de ce tonnelet s'élargit, par adjonction de

nouveaux fils achromatiques et il prend peu à peu l'aspect d'un sphéroïde à pôles très déprimés : la plaque cellulaire, successivement agrandie, finit bientôt par atteindre la paroi de la cellule et détermine la formation d'une cloison complète (fig. 334). Il peut arriver aussi, que, dans une cavité cellulaire considérable (sac embryonnaire après la fécondation), la karyokinèse se fasse d'une manière continue, sans que la division des nucléus soit suivie d'un cloisonnement immédiat. Les nucléus libres, qui en résultent, se placent alors, sur la paroi de la cellule, et à une faible distance les uns des autres, en une sorte de couche intérieure. Ils s'entourent ensuite d'une couche de protoplasma et, entre chacun d'eux et les nucléus

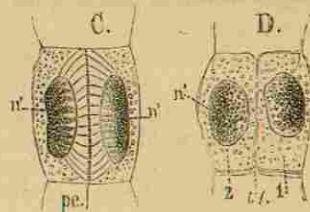


Fig. 333. — Formation de la cloison dans une cellule-mère stomatique de l'*Iris pumila*, d'après Strasburger. — C. Tonnelet montrant les nouveaux nucléus (*n, n'*) déjà pourvus d'une membrane. Les fils achromatiques se sont multipliés : leur plan équatorial, qui a atteint la paroi de la cellule-mère, offre une zone granuleuse continue, formant la plaque cellulaire (*p.c.*) (540/1). D. — Deux cellules (1, 2) issues de la division de la cellule-mère et séparées par une cloison (cl.) encore peu épaisse. Chacune d'elles contient un nucléus très gros (*n'*) (540/1).

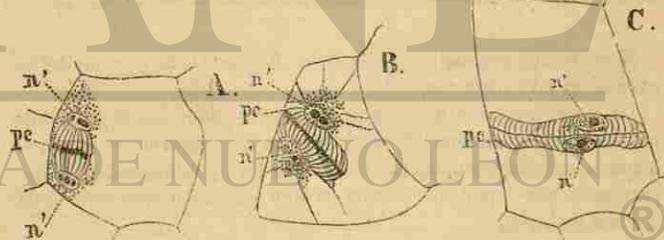


Fig. 334. — Élargissement successif du tonnelet et de la plaque cellulaire (*p.c.*), par multiplication des fils achromatiques, dans une cellule de l'embryon du *Phaseolus multiflorus*, d'après Strasburger. Le tonnelet se déprime de plus en plus, à mesure que la plaque cellulaire s'allonge. A la limite, la plaque cellulaire atteint la paroi opposée de la cellule-mère, qui est ainsi divisée en 2 cellules (540/1).

voisins, il se produit autant de groupes de fils achromatiques disposés en tonnelet (fig. 335). Chaque nucléus est donc le point de départ d'autant de systèmes de fils achromatiques, qu'il existe de nucléus à son pourtour. Comme chacun de ces systèmes se com-

porte comme s'il était seul et que, sur sa ligne équatoriale, il se produit une plaque cellulaire, ultérieurement transformée en cloison, chaque nucléus se trouve inclus dans une cellule finalement close.

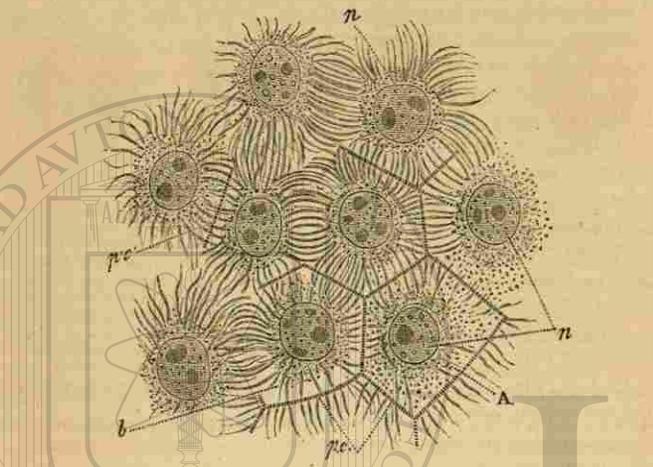


FIG. 335. — Formation d'une couche de cellules, sur la paroi interne du sac embryonnaire de l'*Agrimonia eupatoria*, d'après Strasburger (540/1). Les nucléus libres (n), issus de la division successive du nucléus primitif et de ceux qui en sont dérivés, se sont placés sur le pourtour de la paroi; le cytoplasme du sac a produit, entre chacun d'eux et ses voisins immédiats, autant de systèmes de fils achromatiques; à l'équateur de la plupart de ces tonnelets, s'est formée une plaque cellulaire (p. c.), qui se changera en une cloison.

Nous ferons connaître, à l'article *Fécondation*, de nouvelles exceptions à la règle générale.

De toutes façons et quelle que soit son origine, quand la cellule nouvelle est définitivement constituée, sa face interne se recouvre d'une couche de protoplasma, tandis que les fils achromatiques disparaissent peu à peu, par fusion de leur substance avec celle de la matière ambiante.

POLLEN

La production des grains de pollen, dans les cellules-mères polliniques, s'effectue en suite de la division des nucléus, selon le mode ci-dessus décrit; mais la manière dont se forment les cloisons varie. Chez les Monocotylédons (fig. 336), selon Strasburger, après la partition des nucléus, une plaque cellulaire, bientôt transformée en cloison, se montre à l'équateur du tonnelet et la cellule-mère est divisée en deux cellules filles. Dans chacune de celles-ci, le filament

nucléaire commence par se reconstituer; puis il se divise, en passant par les mêmes phases que le nucléus initial, et une cloison apparaît

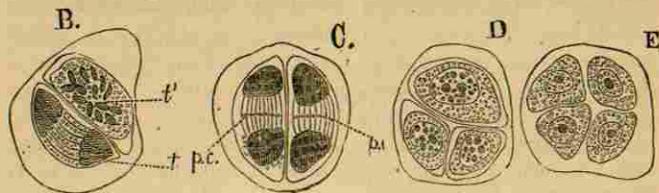


FIG. 336. — Formation du pollen, dans l'*Allium Moly*, d'après Strasburger (540/1) — B. — Cellule-mère divisée en deux cellules-filles; dont les nucléus se sont subdivisés en segments, qui occupent déjà les pôles de chaque tonnelet. Comme les 4 cellules-filles seront disposées en tétrade, les axes des tonnelets sont perpendiculaires l'un par rapport à l'autre. Aussi voit-on, dans la cellule t, le tonnelet complet, avec les amas polaires des segments et les fils achromatiques qui les joignent, tandis que, dans la cellule t', le tonnelet ne montre que l'un de ses pôles, avec les segments disposés en une étoile irrégulière.

C. — Les segments chromatiques se sont constitués en nucléus, qui s'entourent d'une membrane; la plaque cellulaire (p. c) se montre à l'équateur des tonnelets. Ces deux cellules-filles sont vues en plan.

D. — Tétrade pollinique, pouvant être considérée comme issue de la division des cellules t et t' de la figure B. On ne voit naturellement que 3 cellules.

E. — 4 grains de pollen encore inclus dans la cellule-mère pollinique et pouvant être regardés comme issus de la division des cellules secondaires représentées dans la figure C.

au sein de la plaque cellulaire équatoriale (fig. 337). La formation des cloisons, entre les quatre grains polliniques, n'est donc pas simultanée: elle suit immédiatement la division du nucléus primitif et celle des deux nucléus issus de celui-ci. Ce mode, à peu près

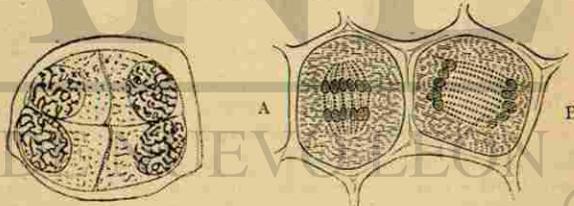


FIG. 337.

FIG. 338.

FIG. 337. — Tétrade formée dans une cellule-mère pollinique de l'*Allium ursinum*, d'après Guignard (700/1). Les cloisons cellulaires viennent d'apparaître; les nucléus sont définitivement constitués.

FIG. 338. — Deux cellules-mères du pollen, du *Listera ovata*, en voie de division d'après Guignard (520/1). — A. Les segments chromatiques qui constituent la plaque nucléaire se sont séparés en deux portions qui grimpent le long des fils achromatiques du tonnelet. — B. Les segments chromatiques se sont réunis à chacun des pôles du tonnelet les filaments achromatiques sont devenus granuleux.

général, chez les Monocotylédones, offre quelques exceptions. Guignard a montré, en effet, que, chez les Orchidées et en particulier chez le *Listera ovata* (fig. 338), la partition des noyaux n'est pas

accompagnée de la production immédiate d'une plaque cellulaire. Les quatre nucléus, issus du dédoublement successif du noyau initial et des deux noyaux qui en sont nés, se disposent d'abord en tétrade (fig. 339), c'est-à-dire, que chacun occupe, dans la cellule-mère pollinique, le sommet des angles solides d'une tétrade. Chacun de ces quatre nucléus commence par reconstituer son filament chromatique; puis il se produit entre eux, aux dépens du cytoplasme, autant de systèmes de fils connectifs disposés en tonnelet, dans l'équateur desquels apparaissent les plaques cellulaires et ensuite les cloisons (fig. 340).

Chez les Dicotylédones, la scission du nucléus initial est suivie de la formation d'une plaque cellulaire à l'équateur du tonnelet; mais, au lieu de s'organiser en une cloison cellulosique, cette plaque disparaît pendant le dédoublement des nucléus secondaires. C'est seulement après ce dédoublement, qu'il se produit, comme chez le *Listera*, entre les quatre nouveaux nucléus, autant de systèmes de fils conjonctifs ou de tonnelets (fig. 341, F). A l'équateur de chacun de ces systèmes apparaissent alors les plaques cellulaires et enfin les cloisons par lesquelles la tétrade nucléaire est constituée en quatre cellules (fig. 341, G). Dans chacune de ces cellules, selon

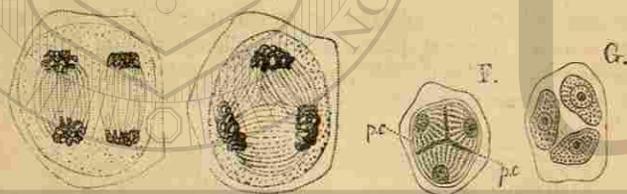


FIG. 339.

FIG. 340.

FIG. 341.

FIG. 339. — Tétrade commençant à se montrer dans une cellule-mère pollinique du *Listera ovata*, d'après Guignard. — La division des noyaux-fils s'est effectuée selon 2 plans un peu inclinés l'un sur l'autre (640/1).

FIG. 340. — Tétrade d'une cellule-mère pollinique du *Listera ovata*, avant la production de la plaque cellulaire, d'après Guignard. Trois tonnelets seulement sont visibles; les fils achromatiques deviennent granuleux (640/1).

FIG. 341. — Production des grains du pollen dans la cellule-mère pollinique du *Tropaeolum majus*, d'après Strasburger (640/1). — F. Cellule dont les noyaux sont reliés par des filaments en tonnelets, à l'équateur desquels s'est montrée une plaque cellulaire (p.c.), indice d'un cloisonnement prochain. — G. Tétrade issue du cloisonnement qui s'est produit entre les noyaux. Les grains de pollen, dont 3 seulement sont visibles, se sont isolés, par dédoublement de la cloison primitive.

Guignard, il se produit alors, à la surface du protoplasma, une membrane en adhérence intime avec la paroi de la cellule, mais qui diffère de cette paroi par ses caractères physiques et chimiques. La membrane ainsi produite, persiste quelquefois, sans se

dédoubler: elle reste mince ou s'épaissit graduellement et même se cuticularise en dehors. Dans le plus grand nombre de cas, non seulement elle s'épaissit et se cuticularise, mais encore sa paroi se dédouble; le grain possède alors deux enveloppes concentriques: une *intine* et une *extine*.

D'autre part, la paroi des cellules-mères polliniques et les cloisons séparatrices de la tétrade subissent des modifications diverses: 1° tantôt elles se gélifient, sont résorbées et les grains de pollen restent libres dans la cavité de l'anthère: ce cas est le plus fréquent (v. fig. 336, E et fig. 341 G); 2° tantôt les cloisons de la tétrade persistent, tandis que la paroi des cellules-mères se gélifie (fig. 342); 3° tantôt plusieurs cellules-mères restent accolées et la loge antherique renferme des grains de pollen composés (Mimosées); 4° tantôt, enfin, la paroi des cellules-mères et tous les grains de pollen, soit d'une loge, soit d'une logette, restent accolés en une *masse pollinique* ou *pollinie*. Cette constitution dernière peut présenter deux cas:

a) Les parois des cellules-mères se gélifient, mais restent plus ou moins cohérentes et les grains de pollen sont agrégés en masses molles, sectiles ou non (Orchidées, fig. 343, 344).

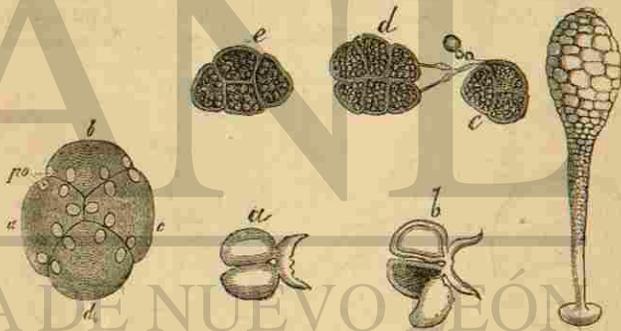


FIG. 342.

FIG. 343.

FIG. 344.

FIG. 342. — Pollen du *Leschenaultia formosa*, composé de 4 grains agrégés (a, b, c, d); po, pores de ces grains.

FIG. 343. — Masses polliniques du *Maxillaria petiolaris*. — a, logettes fermées; b, logettes dont l'une a son opercule renversé; c, d, e, masses polliniques isolées ou réunies par des filaments mucilagineux.

FIG. 344. — Masse pollinique de *Orchis maculata* prolongée en un caudicle, qui se termine par un rétinacle.

β) La paroi des cellules-mères persiste en l'état primitif et l'ensemble des grains forme une masse pourvue d'une enveloppe générale, continue (Asclépiadées, fig. 345).

Selon Strasburger, le pollen ainsi constitué se divise en deux cellules, l'une grande, l'autre petite, contenant chacune un nucléus. Elfving a confirmé cette observation et montré que ces deux cellules sont séparées à l'aide d'une paroi plasmique dense, quelquefois même par une pellicule plus résistante, peut-être de nature cellulosique (fig. 346).

La plus grande de ces cellules, appelée *Cellule pollinique propre*, fournit le boyau pollinique. La division de son noyau n'a été observée que chez les Cypéracées.

La seconde, qu'Elfving nomme *Cellule végétative*, paraît capable de se subdiviser en deux ou trois autres, pour former une sorte de prothalle. Cette cellule correspond à celle que l'on voit dans le pollen des Conifères, où elle est formée par une cloison cellulosique.

Elle n'est point permanente. A un certain moment, soit de bonne heure, soit plus tard, soit même lors de la sortie du boyau pollinique, sa cloison disparaît et le grain de pollen renferme deux noyaux (fig. 347). Celui qui appartenait à la cellule pollinique pénètre dans le boyau, où il est souvent accompagné par le second. Nous verrons

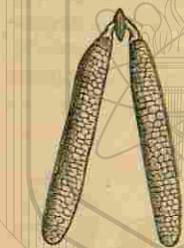


Fig. 345.

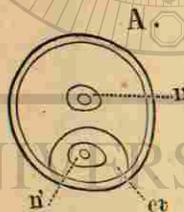


Fig. 346

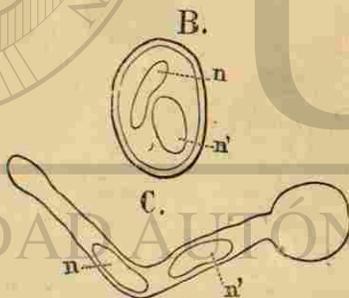


Fig. 347.

Fig. 345. — Masses polliniques de *Asclepius floribunda*.

Fig. 346. — Grain de pollen du *Tulipa Gesneriana*, d'après Elfving (320/1). — Le nucléus s'est subdivisé en deux autres : un central (n) ou de la cellule pollinique propre ; un périphérique (n'), inclus dans la cellule inférieure ou végétative (cv).

Fig. 347. — Pollen adulte du *Lathyrus sylvestris*, d'après Elfving. — B, Grain dont la cellule végétative a disparu, et contenant 2 noyaux : 1° pollinique (n) ; 2° végétatif (n') (400/1). — C, Grain ayant émis son boyau pollinique, dans lequel cheminent les deux noyaux (n, n') (110/1).

plus loin, que ces noyaux se fusionnent ultérieurement et que leur contenu paraît jouer un rôle important dans l'acte de la fécondation.

Avant de décrire ce qui se passe à ce moment, il est indispensable d'exposer l'évolution des diverses parties de l'appareil femelle.

OVULE

L'ovule est, à l'origine, constitué par un mamelon arrondi, qui se montre à la surface du placenta et qui, par des divisions répétées, se transforme en un corps ovoïde ou arrondi, appelé *Nucelle*. Lorsque celui-ci s'est entouré d'une ou de deux enveloppes, (fig. 348, 349) ou même un peu avant que ces enveloppes soient complètes (*Silene obtusifolia*), on voit l'une de ses cellules (m, fig. 348, 349 ; se, fig. 351) prendre un accroissement considérable. Cette cellule est toujours située dans l'axe du nucelle. Strasburger l'appelle *Cellule-mère* et Warming *Cellule-mère primordiale*. Dans le cas

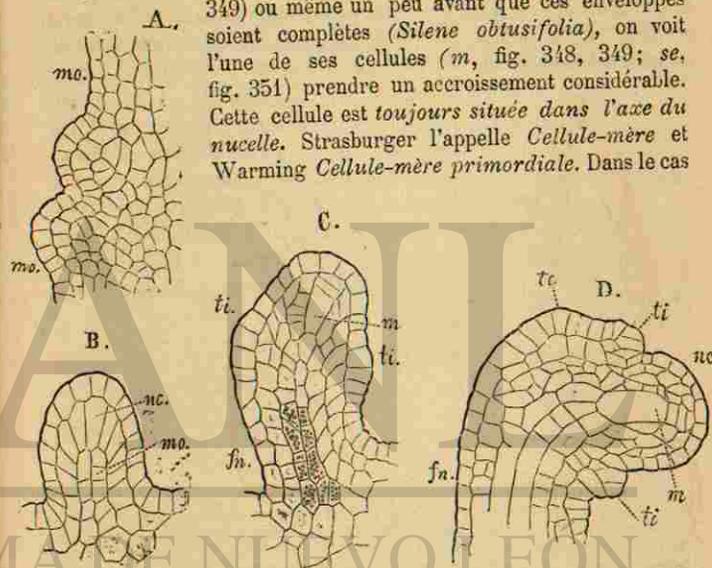


Fig. 348. — Premier développement de l'ovule anatropé du *Ribes rubrum*, d'après Warming (350/1). — A, Portion du placenta offrant deux mamelons ovulaires (mo). — B, Mamelon ovulaire plus âgé ; le nucelle (nc) commence à se développer. — C, Ovule montrant le mamelon circulaire (ti, qui sera son tégument interne ; le funicule (fn) se dessine ; la cellule-mère du sac embryonnaire (m) résulte du dédoublement d'une cellule axiale du nucelle. — D, Ovule à demi renversé ; la secondine (si) est apparente ; le mamelon circulaire d'où naîtra la primine (te), se dessine ; la cellule-mère du sac embryonnaire est déjà grande et séparée de la couche épidermique du nucelle par 3 cellules.

le plus simple (Lis, Tulipe), elle est située immédiatement sous l'épiderme du nucelle et se transforme directement en *Sac embryonnaire*.

Chez les Dicotylédones gamopétales (fig. 350), la cellule sous-épidermique (fig. 350, E, m) se divise en deux cellules (fig. 350, F,

cf), qui se subdivisent à leur tour et il se forme ainsi une file de quatre cellules (fig. 350, G), que Warming appelle *Cellules-mères spéciales*. Parfois, cependant, après la division de la cellule-mère, la cellule inférieure se dédouble seule (*Lobelia*, *Erinus*, *Lonicera*) et la file cellulaire axile ne comprend que trois cellules. Cette file cellulaire est placée immédiatement sous l'épiderme du nucelle. Assez généralement, c'est la cellule inférieure de la file, qui se développe en sac embryonnaire.

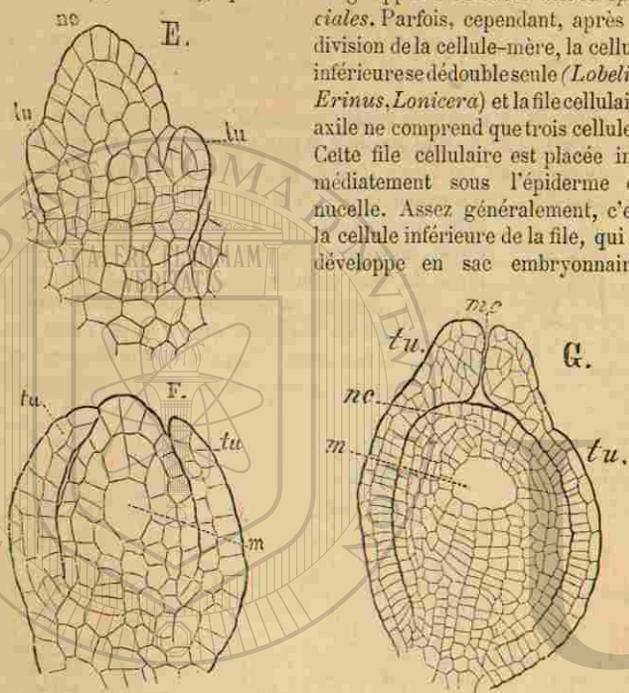


FIG. 349. — Développement de l'ovule de *Peperomia candida*, d'après Warming. (E, F, 350/1; G, 210/1) — E. Le tégument unique (*tu*) de l'ovule se dessine; la cellule supérieure axile sous-épidermique s'est dédoublée en 2 cellules, dont l'inférieure sera la cellule-mère du sac. — F. Le tégument unique (*tu*) recouvre presque la nucelle; la cellule-mère du sac (*m*) est bien apparue; elle est surmontée par 3 cellules issues du cloisonnement radial de la cellule primitive et du cloisonnement tangentiel de la cellule-fille de droite. — G. La cellule du sac (*m*) est entourée par un tissu cellulaire, résultant du cloisonnement des cellules simples qui l'entouraient. Le nucelle est recouvert par le tégument unique, qui laisse une ouverture (micropyle, *mc*) au sommet.

Prenant un grand accroissement (fig. 350 *se*, H) elle refoule en haut les cellules superposées, amène leur destruction, en même temps que celle des cellules épidermiques voisines et finit par atteindre le tégument ovulaire.

Chez la plupart des Monocotylédones et dans la majorité des Dicotylédones dialypétales, la cellule sous-épidermique ne se transforme pas immédiatement en cellule-mère. Elle se divise d'abord

en deux cellules superposées (fig. 351). De ces deux cellules, la supérieure, que Warming appelle la *Calotte* (*Tapetenzelle*), tantôt

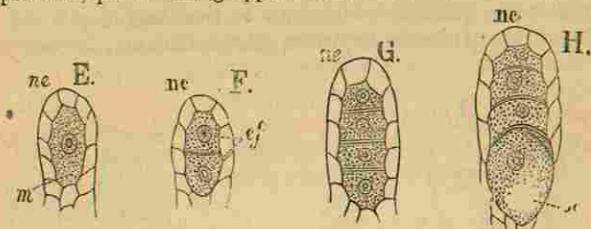


FIG. 351. — Développement du sac embryonnaire de *Salvia pratensis*, d'après Guignard (310/1). — E. Cellule-mère sous-épidermique (*m*), recouverte par la nucelle (*nc*). — F. La cellule-mère s'est divisée en deux cellules (*cf*). — G. Concave de ces cellules s'est subdivisée; il en résulte une file de 4 cellules, dont l'inférieure (*se*, en H) grandit seule et amène d'abord la compression, puis la gélification des cellules superposées.

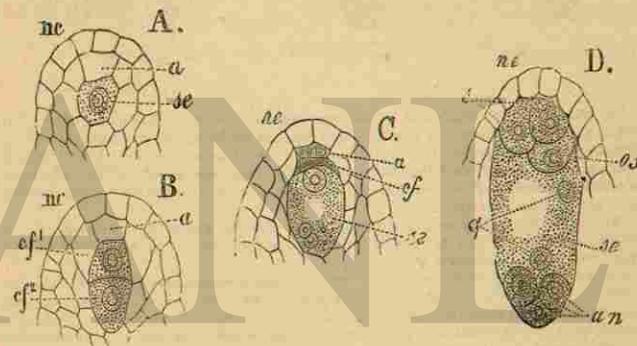
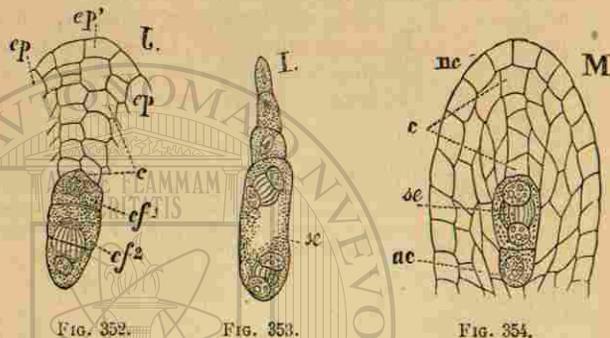


FIG. 351. — Développement du sac embryonnaire de *Cornucopiae nocturnum*, d'après Guignard (220/1). — A. La cellule sous-épidermique s'est dédoublée en une cellule apicale (*a*) et en cellule-mère du sac (*se*). — B. La cellule-mère s'est divisée en 2 cellules superposées (*cf*¹, *cf*²). — C. La cellule inférieure (*se*), beaucoup agrandie, refoule en haut la cellule supérieure (*cf*¹) et l'apicale (*a*). Le noyau du sac s'est dédoublé en deux autres occupant les pôles du sac: le supérieur est encore simple; l'inférieur s'est divisé en deux. — D. La cellule supérieure et la cellule apicale ont disparu; chacun des nucléus s'est divisé en 4 autres: de ces deux groupes de 4 nucléus, les 3 plus voisins de la voûte se sont changés en 3 vésicules, dont 2 synergides (*s*) et une oosphère (*os*); les 3 inférieurs se sont transformés en antipodes (*an*); le 4^e nucléus de chaque groupe (*ng*) a quitté la tétrade correspondante et s'avance vers son congénère. Le développement du sac a amené la résorption des tissus préexistants entre lui et l'épiderme du nucelle.

reste simple (fig. 351, *a*: A, B, C), et tantôt se subdivise par des cloisons, soit seulement tangentielles, soit tangentielles et radiales (*c*: fig. 352, 354 et 355, K). La cellule inférieure se divise pour fournir la file des cellules-mères spéciales. Cette file peut comprendre deux cellules (*Narcissus*, *Commelyna*, *Cornucopiae*: fig. 351, B, C, *cf*¹, *cf*²),

ou trois (*Canna*, *Enothera*, *Ricinus* ; J, cf¹, cf²), plus souvent quatre (*Cuphea*: fig. 353). Chez quelques plantes, ce nombre peut-être plus grand et les Rosacées en possèdent jusqu'à six.

Dans un petit nombre de plantes (*Helianthemum*, *Eriobotrya*),

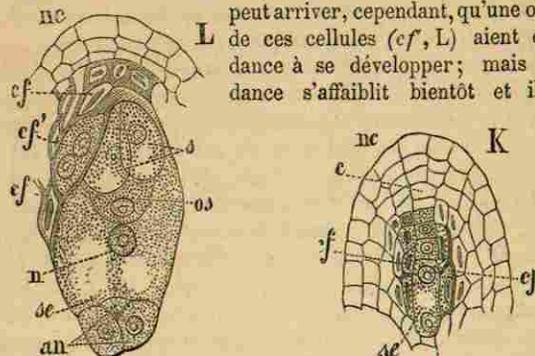


plusieurs cellules sous-épidermiques se transforment en cellules-mères dont chacune se divise en une calotte et en une cellule-mère vraie. Ce fait, observé d'abord par Strasburger et ensuite par Fischer, a été mis hors de doute par Guignard, qui en a donné de bonnes figures prises dans l'*Eriobotrya* (fig. 355). Cet exemple montre, au centre du nucelle, trois séries de trois cellules-mères issues du dédoublement successif de trois cellules sous-épidermiques, chacune de ces séries étant surmontée par sa cellule calotte, simple ou divisée.

Dans ce cas de multiplicité des cellules-mères, une seule se développe en sac embryonnaire et c'est généralement la plus inférieure de la série axile (se, K). Chez l'*Eriobotrya*, celle-ci se divise en deux cellules superposées, qui continuent d'abord à croître parallèlement ; puis, la cellule supérieure grandit davantage, produit le

sac embryonnaire (se, L) et refoule en bas la cellule inférieure, qui devient une Anticline¹.

Pendant le développement de la cellule du sac, on observe que les cellules-mères (cf, cf) des séries juxtaposées se rapetissent et ont de la tendance à se résorber. Cette résorption se fera plus tard. Il peut arriver, cependant, qu'une ou plusieurs de ces cellules (cf, L) aient de la tendance à se développer ; mais cette tendance s'affaiblit bientôt et il ne reste



qu'une seule cellule-mère du sac.

Une fois celle-ci définitivement constituée et même tandis qu'elle grandissait, son nucléus s'est dédoublé (fig. 354), sans production de plaque cellulaire. Les deux nucléus ainsi produits se rendent chacun à l'une des extrémités du sac (fig. 355, K et 351, C, se) et s'y sub-

¹ On appelle Anticlinales, les cellules qui, résultant du dédoublement de la cellule-mère, sont placées au-dessous du sac embryonnaire, mais en sont indépendantes. On ne doit pas les confondre avec les antipodes, dont nous étudierons le développement plus loin. Les antipodes appartiennent au sac et sont incluses dans son intérieur ; elles résultent du dédoublement du noyau primitif de la cellule du sac et sont, d'ordinaire, au nombre de trois ; rarement on en compte davantage (*Coryza ambigua*, Guignard). Assez généralement, selon Vesque, la production des anticlines coïncide avec l'absence des antipodes. Toutefois, Strasburger a montré que cette opinion n'est pas fondée et Guignard partage sa manière de voir. Les figures de l'*Eriobotrya*, données par ce dernier savant, montrent, en effet, la coexistence des anticlines et des antipodes et, dans celles qui se rapportent à l'*Agraphis campanulata*, il semble que la présence d'une anticline n'empêchera pas le développement des antipodes, car on y voit la partition en 4 du nucléus inférieur du sac, comme lorsque apparaissent les antipodes.

divisent en deux (fig. 353), puis en quatre noyaux. Chaque extrémité du sac renferme donc quatre nucléus, dont trois, dans chaque tétrade, restent rapprochés de la paroi, tandis que le quatrième reste libre (fig. 351, D, *ng.*). Ces deux nucléus, que Guignard appelle *Noyaux polaires*, s'avancent l'un vers l'autre, arrivent au contact, s'accolent et se fusionnent. Le nucléus secondaire du sac (Guignard), contient alors deux nucléoles, qui bientôt se fondent en un nucléole unique (*n*, fig. 355, L). Ce nucléole est le point de départ du cloisonnement ultérieur du sac et de la formation du périsperme, après la fécondation. Cependant le protoplasma se rassemble autour de chacun des nucléus situés aux extrémités du sac et chacun de ceux-ci devient le centre d'une petite cellule protoplasmique (fig. 355, L.). Les trois vésicules inférieures, généralement juxtaposées, rarement superposées, s'entourent d'une mince couche cellulosique. On leur a donné le nom de *Cellules antipodes* ou plus simplement d'*Antipodes* (fig. 351, D, *an*; 355, L, *an*). Les trois vésicules supérieures, jadis appelées *Vésicules embryonnaires*, en sont bien différentes. Deux d'entre elles sont piriformes, attachées par leur pointe à la voûte du sac et se distinguent par leur nucléus central, placé d'ordinaire au-dessus d'une vacuole. Elles ne paraissent jouer qu'un rôle secondaire dans la fécondation; rarement on les voit se développer en un embryon: Strasburger les a appelées *Cellules adjuvantes* ou *Synergides* (*Gehülffinnen*; *s*: fig. 351, D, et 355, L.).

La troisième vésicule est généralement plus grande et surtout plus allongée que les synergides, au-dessous desquelles elle s'attache. Elle s'en distingue par son nucléus basilaire et par l'absence de vacuole dans son intérieur: c'est la *Vésicule embryonnaire propre*, aussi appelée *Oosphère* ou *Ouf* (*os*: fig. 351, D, et 355, L.).

L'ensemble de l'oosphère et des synergides a reçu le nom d'*Appareil ovaire*.

Fécondation et ses conséquences immédiates

Lorsque le pollen tombe sur le stigmate, il y est retenu par les papilles ou les villosités de cet organe et par le liquide mucilagineux qu'elles sécrètent. En même temps, ce liquide arrive par endosmose dans sa cavité et détermine la saillie du tube ou boyau pollinique (v. fig. 347, B.). C'est ce qu'on a nommé la *germination du pollen*. Le boyau pollinique pénètre alors dans le canal du style, déprime les cellules de ce canal, ou traverse les interstices du tissu conducteur, et s'allonge en se nourrissant, soit du liquide sécrété par les cellules du canal, soit de la matière gélatinée du tissu conducteur. Cet allon-

gement est plus ou moins rapide, selon les plantes; il peut s'effectuer en quelques heures (Zostère), ou durer près de trois jours (*Gla-diolus*), ou se continuer pendant plusieurs semaines (Noisetier), ou enfin rester stationnaire durant toute une année (Pins).

Nous avons dit que, au moment de la germination, les deux cellules du grain de pollen se fusionnent en une cellule unique renfermant deux nucléus (v. fig. 346, 347, *n, n'*). Quand le boyau pollinique se forme, les deux nucléus s'y rendent et cheminent vers son extrémité. Selon Elfving, le noyau pollinique (*n*) précède le noyau végétatif (*n'*: fig. 356 D, E.). Lorsqu'ils sont arrivés au bout du

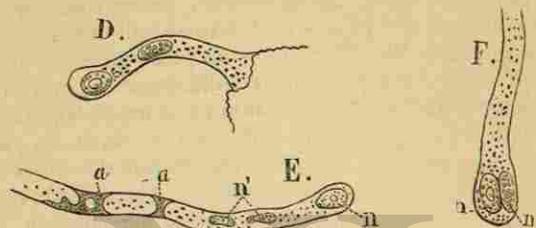


Fig. 356. — Boyaux polliniques du *Listera ovata*, d'après Guignard. (3404). — D. Les deux noyaux cheminent dans le tube, pendant son élongation; le nucléus végétatif est en arrière. — E. Le nucléus pollinique (*n*) a atteint l'extrémité du tube; le nucléus végétatif (*n'*) s'est divisé; des cloisons de cellulose (*aa*) se sont formées en arrière de lui. — F. Les nucléus ont atteint l'extrémité du tube et se sont juxtaposés, avant de disparaître.

tube, la portion de ce tube, qui est située en arrière d'eux, est souvent obstruée (E, *aa*) par des dépôts de cellulose, puis meurt et se détruit; les noyaux se juxtaposent alors (F, *n, n'*) et se fondent ensuite dans le liquide ambiant, qui devient granuleux.

Au moment où le boyau pollinique atteint l'ovule, celui-ci possède déjà sa vésicule embryonnaire et les deux synergides. Le nucelle est souvent réduit à son enveloppe épidermique, dont il ne reste parfois que la portion voisine du micropyle; ou bien il a disparu: le sac embryonnaire est alors en contact immédiat avec les téguments de l'ovule (Orchidées); quelquefois il fait saillie dans le canal du micropyle ou même le dépasse (Santalacées). Quand le nucelle persiste, le boyau pollinique en traverse la portion voisine du micropyle, atteint le sac embryonnaire et s'applique sur sa voûte, puis se soude à elle en s'épatant ou se renflant (fig. 357, A, C); parfois, il perce cette voûte, s'enfonce entre les cellules de l'appareil ovaire (fig. 357, B, F) et arrive au contact de l'oosphère.

Après l'arrivée du boyau, l'une des synergides (rarement les deux: E, F) perd son nucléus (fig. 357, A, *s'*); son protoplasma

devient granuleux, puis diffluent et se déverse sur l'oosphère. On voit alors, à l'intérieur de cette dernière (fig. 357, B, *os*), apparaître un second nucléus (*nm*), que Strasburger appelle *Nucléus mâle* (*Spermakern*), réservant le nom de nucléus femelle au nucléus (*n'*)

qui préexistait dans l'oosphère. (n, A). Strasburger est porté à admettre que le nucléus mâle est formé par la substance des deux nucléus polliniques : cette substance pénétrerait dans l'appareil ovaire, en traversant les membranes du tube et du sac, et arriverait dans l'oosphère, où elle se reconstituerait en nucléus. Ce sont là de pures hypothèses, dont rien, d'ailleurs, ne démontre l'inanité. Quoiqu'il en soit, après l'apparition du nucléus mâle, les deux nucléus de l'oosphère se rapprochent, puis se soudent et celle-ci

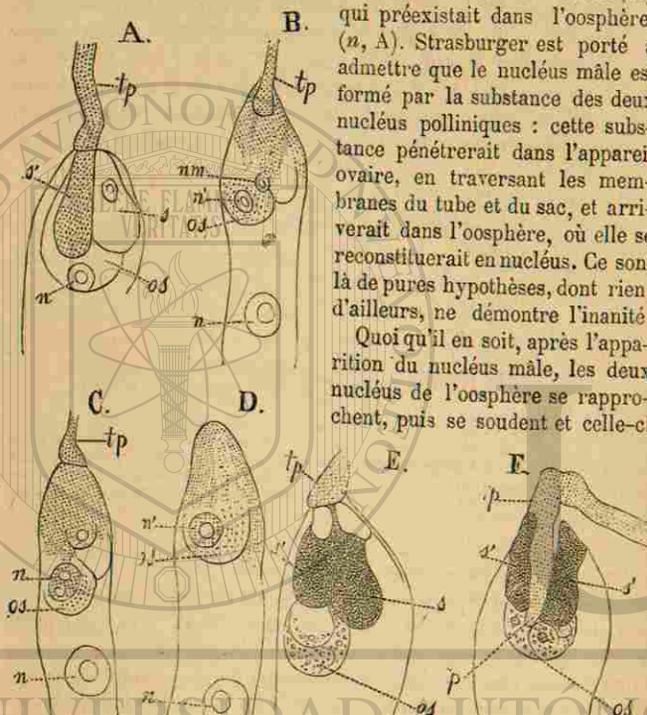


FIG. 337. — Fécondation de l'oosphère, d'après Strasburger (20/1) : A, B, C, D, dans le *Monotropa Hypopitys*; E, F, dans le *Torrenia asiatica*. — tp, tube pollinique; s, s', synergides; os, oosphère; n', son nucléus; nm, nucléus mâle. Dans la figure C, le nucléus (n) résulte de la fusion des nucléus nm et n' de la figure B, dont les nucléoles sont encore distincts. Dans la figure D, les deux nucléoles se sont réunis en un seul (n'). Dans les figures B, C, D, on voit, en bas, le nucléus secondaire du sac (n).

contient alors un nucléus pourvu de deux nucléoles (fig. 357, C, n), qui bientôt se fusionnent en un seul (D, n). Dès que le nucléus mâle s'est montré, l'oosphère se revêt d'une enveloppe de cellulose, d'abord délicate, puis successivement épaissie, et se transforme en une cellule complète. Cette cellule deviendra l'embryon, par la division incessante du nucléus primitif et de ceux qui en proviennent,

ainsi que par la différenciation des nouvelles cellules en tissus d'ordre différent. Nous reviendrons plus loin sur cette formation (v. p. 391).

Pendant que s'effectuait la fécondation, le canal micropylaire se rétrécit, comprimé le boyau pollinique et amène la destruction de toute la partie du boyau qui surmonte le micropyle. D'autre part, après la fécondation, la partie du boyau incluse dans l'ovule est résorbée, en même temps que les synergides s'effacent. Toutefois, chez quelques plantes (*Gladiolus communis*, *Crocus vernus*, *Nothoscordum*, fig. 358, s), la moitié supérieure des synergides, plus consistante que la moitié inférieure, persiste plus longtemps et se montre pourvue de stries longitudinales divergentes. C'est cette portion striée, que Schacht avait nommée *Appareil filamenteux* (*Fadenapparat*) et qu'il croyait chargée d'assurer la fécondation.

Tandis que les modifications ci-dessus décrites s'effectuaient au sommet du sac, la cavité de celui-ci est le théâtre d'une production cellulaire, qui transforme cette cavité en un tissu spécial, appelé *Périsperme* ou *Albumen*.

Cette production résulte de la division du nucléus secondaire et s'effectue de deux façons :

1° Le nucléus se divise, selon le mode décrit plus haut et la plaque cellulaire, qui se forme, partage le sac en deux cellules superposées; tantôt celles-ci se subdivisent l'une et l'autre, et tantôt se comportent différemment. Ce dernier mode est le plus fréquent. Dans ce cas, la plus grande des deux cellules, qui peut être la supérieure ou l'inférieure, se multiplie seule par des divisions répétées, tandis que l'autre s'affaisse et est résorbée. On observe principalement ce mode chez les Gamopétales, les Santalacées et les Loranthacées.

2° Le nucléus secondaire se multiplie, sans formation immédiate de cloisons entre les nucléus successivement produits, et ceux-ci se juxtaposent dans le protoplasma pariétal du sac, à l'intérieur duquel ils constituent une couche composée d'une seule assise. Cela fait et selon le deuxième mode décrit à l'article *Nucléus*, il se produit, entre chacun des nucléus et ses voisins immédiats, autant de tonnelets ou de systèmes distincts de fils achromatiques, qu'il existe

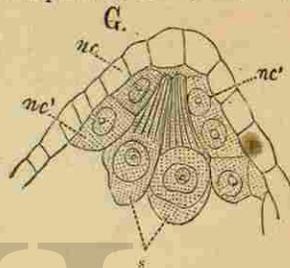


FIG. 358. — Section longitudinale du nucelle du *Nothoscordum fragrans*, à l'époque de la fécondation, d'après Strasburger (24/1). — nc, nucelle; nc', cellules issues du nucelle; s, synergides offrant à leur sommet des stries longitudinales divergentes (*Appareil filamenteux*, de Schacht).

de nucléus autour de l'un quelconque d'entre eux (fig. 359). Chaque nucléus est donc uni à ses voisins par autant de systèmes de fils achromatiques. Il en résulte que chacun d'eux ressemble à un petit soleil pourvu d'un disque central, duquel émanent un grand nombre de rayons.

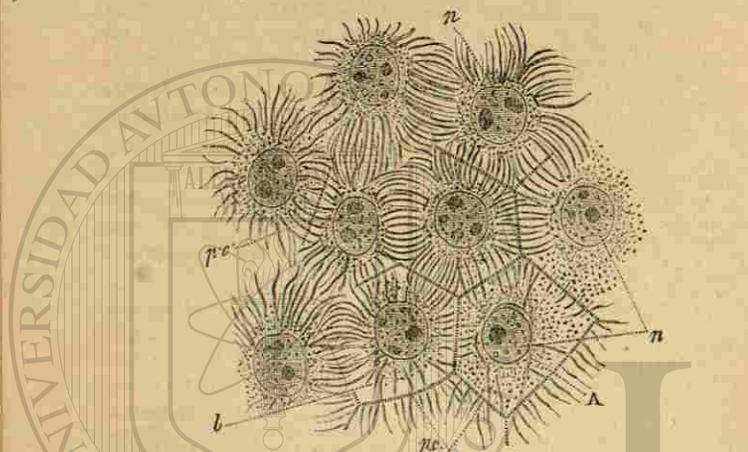


FIG. 359. — Formation d'une couche de cellules, sur la paroi interne du sac embryonnaire de l'*Agrimonia eupatoria*, d'après Strasburger (546/1). Les nucléus libres (n), issus de la division successive du nucléus primitif et de ceux qui en sont dérivés, se sont placés sur le pourtour de la paroi; le cytoplasme du sac a produit, entre chacun d'eux et ses voisins immédiats, autant de systèmes de fils achromatiques; à l'équateur de la plupart de ces tonnelets s'est formée une plaque cellulaire (p. c.), qui se changera en une cloison.

Dans l'équateur de chacun de ces systèmes apparaît une plaque cellulaire, bientôt suivie de la production d'autant de cloisons.

Comme la formation des filaments achromatiques ne s'effectue que dans un sens parallèle à la paroi du sac, les cellules nouvelles sont fermées seulement sur leurs côtés et sur leur fond, qui est constitué par la membrane du sac: la portion de leur pourtour, qui regarde l'intérieur du sac est dépourvue de paroi. Les nucléus de ces cellules incomplètes entrent alors en division, mais les segments chromatiques s'orientent de manière à ce que les pôles des barillets qui se produisent soient tournés, l'un vers la paroi du sac, l'autre vers l'intérieur de la cavité générale. La plaque cellulaire, qui se forme à l'équateur de chaque barillet, ferme donc la couche des cellules pariétales du sac. Les nouvelles formations nucléaires se comportent de la même façon et il se fait ainsi une série successive de divisions, suivies de la production continue de nouvelles

cellules, qui finissent par remplir la cavité du sac embryonnaire. Parfois, cependant (Cocotier, Aroidées), la production cellulaire s'arrête avant le complet remplissage du sac, dont le centre est alors occupé par un liquide albumineux, reste du protoplasma primitif.

Chez un certain nombre de plantes, après la division des noyaux et leur application contre la paroi du sac, il ne se produit pas de filaments achromatiques, dans tous les intervalles compris entre chaque nucléus et ses voisins. Ces filaments se montrent seulement au voisinage de certains nucléus. Les cloisons ainsi formées sont donc de longueur inégale et délimitent des cellules d'inégale grandeur, comprenant un nombre variable de nucléus, rarement un seul, plus souvent deux ou même davantage. A l'intérieur de ces cellules plurinucléées, les nucléus se rapprochent et se fusionnent en un seul, qui, tantôt persiste en cet état, et tantôt se divise et détermine le cloisonnement de la cellule primitive.

Chez le Haricot, la Fève, les *Tropaeolum*, les Alismacées, selon Strasburger, la multiplication du nucléus secondaire et la disposition en assise des nouveaux nucléus, dans le protoplasma pariétal, n'est pas suivie de la formation de cloisons interposées. Il ne se produit donc pas de périsperme propre. Les nucléus restés libres se fondent, lorsque, par la suite de son développement, l'embryon atteint leur couche et tout porte à croire qu'ils servent à sa nutrition.

En général, il ne se forme qu'un seul embryon dans le sac embryonnaire. Toutefois, chez les *Santalum* et, accidentellement, chez quelques Orchidées, il se produit deux oosphères; il peut même arriver que une ou deux synergides se développent en un embryon.

Certaines Angiospermes possèdent des graines pourvues de plusieurs embryons. Ce fait est dû, le plus souvent, à la production de bourgeons, qui naissent du tissu nucellaire et se transforment en autant d'embryons. Cette formation s'effectue de deux manières, selon Strasburger.

1^o Dans le *Funkia ovata* (fig. 360), la paroi du nucelle (nc) se dédouble, en des points déterminés, par une cloison tangentielle; il se forme ainsi une masse cellulaire, qui s'accroît et se change en un embryon (em', em').

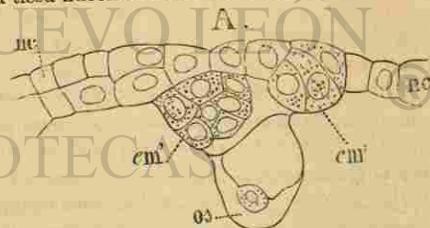


FIG. 360. — Portion du nucelle du *Funkia ovata*, montrant la formation d'embryons adventifs, d'après Strasburger (240/1).

2° Plus souvent (*Citrus*, *Nothoscordum fragrans*, fig. 361, B, C), la paroi du nucelle (*nc*) se dédouble, au voisinage de l'appareil ovaire (*ao*), et il se produit une assise de cellules (*nc'*, *nc'*), qui

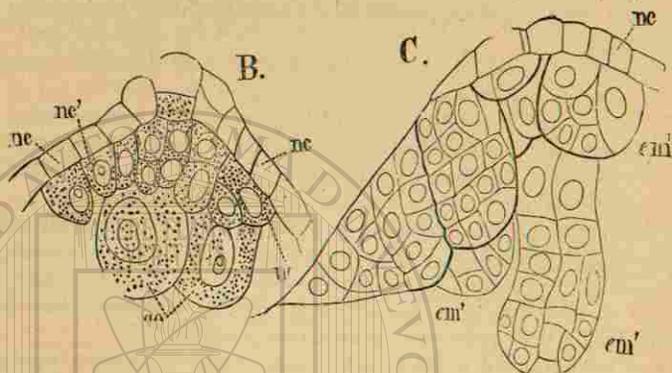


FIG. 361. — Partie du nucelle du *Nothoscordum fragrans*, d'après Strasburger, montrant : en B, la production d'une assise de cellules (*nc'*), qui entoure l'appareil ovaire (*ao*) et qui procède du nucelle (*nc*); en C, les bourgeons issus de l'assise de cellules (*nc'*) se transforment en embryons adventifs (*em'*) (240/1).

grandit peu à peu, entoure l'appareil ovaire (*ao*, B) et donne naissance à plusieurs amas cellulaires, qui finissent par se transformer en embryons (*em'*, *em'*, C), en même temps que se développe l'embryon issu de l'oosphère.

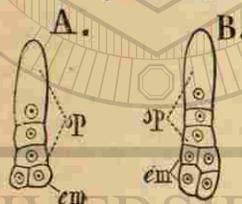


FIG. 362. — Premiers états de l'embryon du *Geranium pratense*, d'après Hegelmair (235/1). — A. L'oosphère fécondée s'est divisée transversalement en 4 cellules superposées, dont l'inférieure s'est dédoublée, par une cloison longitudinale, en deux cellules (*em*) origine de l'embryon; les 3 cellules supérieures constituent le suspenseur (*sp*). — B. L'embryon (*em*) est formé par quatre cellules dues au dédoublement transversal des cellules de A; le suspenseur (*sp*) offre encore la même constitution.

explicative, renvoyant pour les détails à la page précitée.

Strasburger a montré que l'embryon du *Calebogyne ilicifolia* a la même origine que les embryons multiples du *Nothoscordum*.

Quoi qu'il en soit, l'oosphère fécondée se transforme d'ordinaire, par cloisonnement, en un embryon, qui s'attache à la paroi du nucelle, à l'aide d'un corps plus ou moins long, appelé *suspenseur*, et dont l'évolution offre, en définitive, peu d'intérêt. Nous la passerons sous silence. Quant à l'évolution de l'embryon, elle a été soigneusement décrite à la page 216, du tome I de ce livre. Nous nous bornerons à en donner des figures, avec une légende

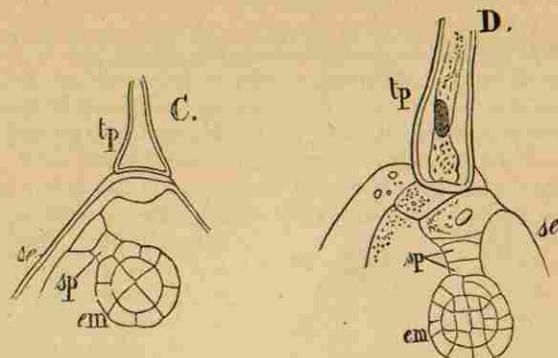


FIG. 363. — Etats plus avancés de l'embryon de l'*Enothera Drummondii*, d'après Strasburger (240/1). — *tp*, tube pollinique; *se*, sac embryonnaire; *em*, embryon; *sp*, le suspenseur réduit à 2 cellules. — En C, les 4 cellules de l'embryon de B (fig. 362) se sont dédoublées tangentiellement; puis, les 4 cellules périphériques se sont subdivisées chacune en deux, par une cloison radiale. — En D, quelques cellules périphériques se sont encore divisées radialement; le dédoublement, à la fois radial et tangentiel des 4 cellules centrales de C, a produit un tissu, dont les éléments se différencieront en 2 catégories : une portion centrale (*piérome*), une extérieure à la première (*périblème*), tandis que la couche périphérique déjà formée constitue l'enveloppe (*épiderme* ou *dermatogène*) de la masse (V. t. I, p. 42 et suiv., fig. 53 à 57, et p. 216 et suiv.).

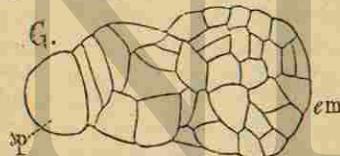


FIG. 364. — Jeune embryon de l'*Helleborus fetidus*, d'après Hegelmair (235/1). — Le suspenseur (*sp*) offre 4 cellules, dont 3 déprimées, la terminale seule bien développée. L'embryon (*em*) n'a de dermatogène bien défini, que dans une partie de son pourtour; la radicule se dessine au-dessous du suspenseur; le périblème et le piérome ne sont pas encore bien distincts.

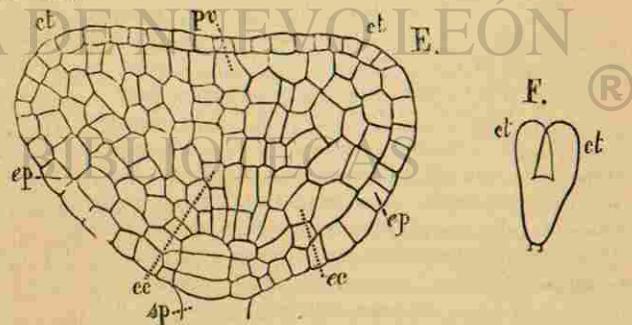


FIG. 365. — Coupe longitudinale d'un jeune embryon d'*Enothera nocturna*, d'après Hanstein (300/1). — *sp*, suspenseur; *ep*, épiderme (*dermatogène*), *cc*, écorce (*périblème*); *cc*, cylindre central (*piérome*). Les cotylédons (*ct*) se dessinent; entre eux se montre la cellule (*pv*) qui sera le point végétatif de la gemmule. — F. Embryon déjà presque formé (30/1).

Fécondation et Embryogénie des Conifères

Nous avons vu (p. 385) que la marche du boyau pollinique subit un temps d'arrêt plus ou moins long, chez les Conifères. A ce moment, le sac embryonnaire était formé par une grande cellule pourvue d'un gros nucléus. Ce nucléus se dédouble successivement en un grand nombre d'autres, qui se disposent sur la paroi du sac, en une double couche et, dans leurs intervalles, apparaissent des cloisons. Les

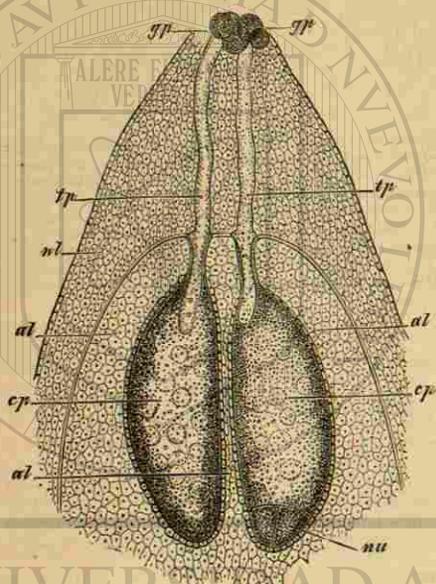


FIG. 366. — Portion d'un nucelle de l'*Abies pectinata*, d'après Strasburger (30/1). — *gr.* grains de pollen, dont le boyau pollinique (*tp*) a pénétré dans le corpuscule correspondant (*cp*). Le corpuscule de droite offre déjà, en bas, 4 cellules disposées sur le même plan (*nu*), mais dont 2 seulement sont visibles; *nl*, nucelle; *al*, albumen. Ces cellules, que R. Brown a nommées *Corpuscules* (*cp.*, fig. 366) sont tantôt séparées par le tissu de l'albumen (*al*), comme on l'observe chez les Abiétinées, et tantôt (Cupressinées), juxtaposées en un groupe axile (*cc*, fig. 367). Leur protoplasma, d'abord pariétal, augmente rapidement et ne laisse qu'une ou plusieurs vacuoles centrales.

Selon Strasburger, chaque corpuscule se partage en deux cellules inégales :

1^o Une supérieure très petite, appelée *Cellule du col* (*Halszelle*), qui se subdivise bientôt, par des cloisons croisées, en quatre cellules disposées sur le même plan. L'ensemble de ces cellules constitue la *Rosette* (*rc*, fig. 367); celle-ci se divise parfois, ensuite, en 2-3 étages, par des cloisons horizontales.

2^o Une inférieure, appelée *Cellule centrale* (*Centralselle*), qui, par division de son nucléus, en produit deux autres: l'une grande, qui est la cellule centrale définitive (*cp*, fig. 366); l'autre supérieure, plus petite, très délicate, qui se loge dans la col rétréci du sac: on la nomme *Cellule du canal* (*Canalselle*). La forme du col et de la cellule du canal peut être appréciée dans la fig. 366, où le col est parcouru par le boyau pollinique (*tp*).

A ce moment, le boyau pollinique s'allonge et traverse la membrane du sac. Il parcourt, en se renflant et en s'élargissant d'ordinaire, l'entonnoir qui surmonte, en général, les rosettes corpusculaires, écarte celles-ci et les refoule ou les fait disparaître. Il arrive ainsi jusqu'à la cellule centrale et s'y enfonce sensiblement. Lorsque les corpuscules sont séparés, chacun reçoit un tube pollinique (fig. 366). Si les corpuscules sont juxtaposés, un seul tube se renfle, remplit l'entonnoir qui surmonte les rosettes et son extrémité émet des prolongements, qui se rendent chacun à une rosette (fig. 368).

Selon Goroschanin, lorsque le tube pollinique pénètre dans l'entonnoir, le protoplasma de ce tube se rassemble autour de son nucléus et forme ainsi une cellule primordiale, dont le nucléus se subdivise bientôt, tandis qu'elle s'efface. Le tube ainsi constitué pénètre dans le corpuscule (*Euf*); puis, sa membrane se perce; les deux nucléus qu'il renferme passent dans le protoplasma de l'œuf, et se fusionnent avec le nucléus ovaire du corpuscule. Strasburger n'admet pas la fusion directe de ces nucléus.

Quoi qu'il en soit, après la fécondation, le nucléus de l'œuf grossit,

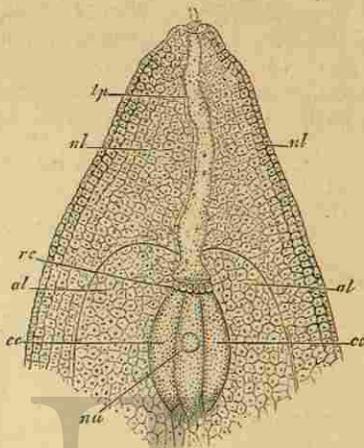


FIG. 367. — Portion du nucelle (*nl*) du *Juniperus virginiana*, d'après Strasburger (50/1). — *tp.* tube pollinique; *rc.* rosettes corpusculaires surmontant les cellules centrales (*cc*) des corpuscules; nucléus ovaire de l'une de ces cellules; *al*, albumen.

et gagne ensuite le fond du corpuscule, où il se segmente d'abord en 2, puis en 4 nucléus. Il se produit ainsi 4 cellules (nu, fig. 366), qui se segmentent ensuite transversalement et forment un double étage de 4 cellules. Celles de l'étage inférieur se segmentent à leur tour: le Proembryon est alors composé par 3 étages de 4 cellules (fig. 369). Chez les Cupressinées, le nucléus se divise en 3 cellules superposées, qui se subdivisent ensuite longitudinalement chacune en 4 cellules. De ces trois étages

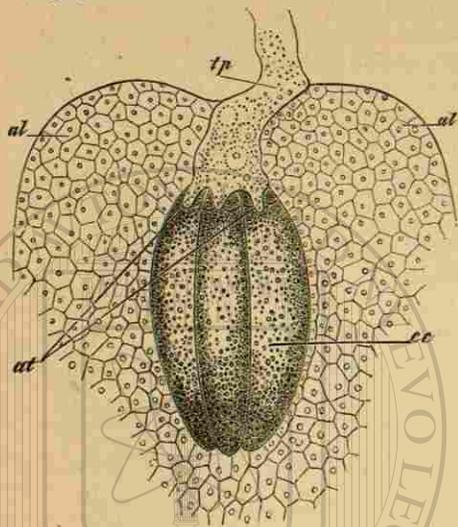


FIG. 368. — Corpuscules du *Juniperus virginiana*, au moment de la fécondation, d'après Strasburger (125/1). — al, albumen; cc, corpuscules; tp, tube pollinique, avec ses prolongements (at), qui ont traversé la rosette corpusculaire.

de cellules, celles de l'étage inférieur seront l'embryon; celles des

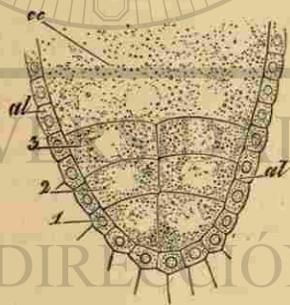


FIG. 369.

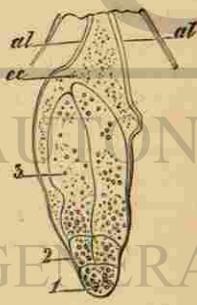


FIG. 370.

FIG. 369. — Portion inférieure de la cellule centrale (cc) du *Picea vulgaris*, après la fécondation, montrant les 3 étages (1, 2, 3) de cellules qui résultent de la partition primitive du noyau. — al, couche de l'albumen adjacente à la cellule centrale (d'après Strasburger 109/1).

FIG. 370. — Proembryon du *Juniperus virginiana*, avec ses trois étages de cellules; l'inférieur encore indivis; les deux autres comprenant chacun 4 cellules; celles de l'étage supérieur sont plus allongées. — cc, cellule centrale; al albumen (d'après Strasburger; 40/1).

deux autres étages formeront le suspenseur, par élongation des cellules de l'un ou de l'autre étage: tantôt ce sont les supérieures (fig. 370), tantôt les inférieures (fig. 371) qui s'allongent. Leur allongement détermine la rupture du corpuscule, au-dessous de l'embryon et celui-ci pénètre alors dans l'albumen sous-jacent, en même temps qu'une partie de son suspenseur. L'embryon se développe ensuite, par sectionnement de sa cellule propre (fig. 372, 373).



FIG. 371.

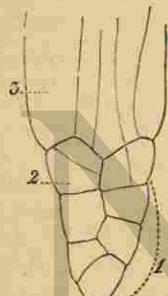


FIG. 372.

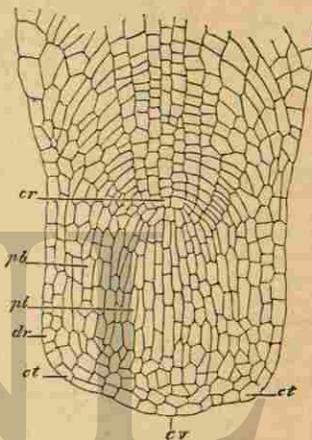


FIG. 373.

FIG. 371. — Proembryon de l'*Abies pectinata*, d'après Strasburger, montrant ses 3 étages de cellules (1-2-3), dont celles de l'étage moyen sont les plus allongées (50/1).

FIG. 372. — Proembryon du *Thuja occidentalis*, d'après Strasburger (240/1). — Le proembryon est formé par 3 étages (1, 2, 3) de cellules superposées. Les cellules des étages 2-3 constituent le suspenseur; celles de l'étage supérieur (3) sont très longues et l'on n'en voit qu'une partie. La cellule d'abord unique de l'étage inférieur (1) s'est divisée en 4 autres, à la suite d'une segmentation analogue à celle de la cellule-sommet des *Equisetum*.

FIG. 373. — Jeune embryon du *Thuja occidentalis*, d'après Strasburger (120/1). — cr, formation initiale de la coiffe (pilorhize) de la racicule; pb, périlème (couche corticale); pl, pterome (cylindre central); dr, dermatogène (épiderme); ct, premiers ébauches des cotylédons; ce, cône végétatif de l'embryon.

FIN DU SUPPLÉMENT

TABLE.

TABLE ALPHABÉTIQUE DES TERMES, MOTS TECHNIQUES, ETC.

EMPLOYÉS ET EXPLIQUÉS DANS LES DEUX VOLUMES
DU COURS ÉLÉMENTAIRE DE BOTANIQUE

Absence d'un organe, I, 112, 168, 169.
Absorption, I, 115, 116, 117.
— (lieu de l'), I, 115, 116.
Acaules (plantes), I, 53.
Accombants (cotylédons), II, 202.
Accrescent (calice), I, 185.
— (style), I, 204.
Achaine, I, 233.
Achorion (état d'), II, 44.
Achromatine, II, 366.
Acide azotique, I, 34, 61, 138.
— carbonique, I, 24, 116, 146, 150, 251.
— fumique, I, 141.
— gallique, I, 24.
— lactique, I, 250.
— nitrique, I, 34, 61, 138.
— phosphorique, I, 137.
— silicique, I, 137.
— subérique, I, 61.
— sulfurique, I, 34.
Acides, I, 24, 34, 61, 116, 137, 138, 144, 146, 250, 251.
Acotylédoné (embryon), II, 316.
Acotylédones, I, 46, 47 — II, 47, 18, 24, 25.
Acrampbigènes, I, 275.
Acrocarpes (Mousses), II, 81.
Acrogènes, I, 275. — II, 25.
Acrosporée (formation), II, 38.
Acrospore (état d'), II, 44.
Action de l'homme, I, 307.
— des êtres organisés, I, 307.
— des forêts, I, 305.
— des montagnes, I, 305.
Adhérent (ovaire), I, 201.

Adnée (anthère), I, 192.
Adventifs (bourgeons), I, 193.
Adventives (formation des racines).
— I, 29.
Adventives (racines), I, 29.
Aérienne (chambre), I, 64.
Aériennes (racines), I, 49.
— (liges), I, 51.
Aériens (vaisseaux), I, 35, 37.
Aérocystes, I, 133, 134.
Agaricine, II, 43.
Age des arbres, I, 79.
Agglutiné (pollen), II, 112.
Agréés (fruits), I, 232, 237, 311.
Aigrette, I, 185, 227.
— plumense, I, 185, 227.
— sessile, I, 185, 227. — II, 359.
— simple, I, 185, 227.
— stipitée, I, 185, 227. — II, 359.
Aiguë (anthère), I, 192.
Aiguillonnées (graines), I, 140.
Aiguillons, I, 114.
Aigus (cotylédons), I, 242.
Ailé (onglet), I, 186.
— (pétiole), I, 86.
Aillées (graines), I, 240.
Ailes, I, 187.
Air, I, 145, 246.
Aire des espèces, I, 295, 311.
— occidentale, I, 295.
— orientale, I, 295.
— polaire, I, 295.
— tropicale, I, 295.
Aisselle, I, 103.
Aix (flore d'), I, 269.
Akénarium, I, 238.

Akène, I, 233, 238.
Alaire (fleur), I, 179.
— (inflorescence), I, 179.
Albinisme, I, 111.
Albumen, I, 25, 217. — II, 387, 392.
— chalazique, I, 218.
Albumine, I, 148.
Albuminoïdes (substances), I, 116.
Alcaloïdes, I, 58.
Alcool, I, 20, 22, 23, 61.
Aleurone, I, 15, 22, 249, 250.
Aliments des plantes, I, 116.
Alizé, I, 304, 305, 306.
— (contre-), I, 306.
— nord, I, 306.
— nord-est, I, 306.
— nord-ouest, I, 306.
— sud, I, 306.
— sud-est, I, 306.
— sud-ouest, I, 306.
Alliances, II, 18.
Alpines (plantes), I, 309.
Altération de la couleur, I, 111.
Alternances, I, 161.
Alternative (préfloraison), I, 171.
Alternes (feuilles), I, 91, 92, 106.
Alternipennées (feuilles), I, 90.
Alternipétales (étamines), I, 162.
Altitude, I, 304.
Aivéolées (graines), I, 240.
Amande, I, 239, 241.
Amanitine, II, 43.
Amas de cambium, I, 75.
Amibes, II, 367.
Amidon, I, 4, 15, 18, 22, 25, 39, 64, 101, 146, 153, 217, 250, 251.
— des Floridées, I, 21.
— (formation de l'), I, 19.
— (grains d'), I, 21.
— soluble, I, 20.
Ammoniaque, I, 137, 146, 148, 250, 251.
Amphigastres, II, 76.
Amphigènes, I, 275.
Amphitrope (embryon), I, 219.
Amplexicaules (feuilles), I, 83.
Amylacée (matière), I, 21.
Amylo-cellulose, I, 20, 21.
Anatrope (ovule), I, 211, 242.
Androcée, I, 158, 191, 214.
Androphore, I, 195.
Androspores, II, 60, 97.
Angiospermes, I, 266, 267, 277.
Angiospermie, II, 15.
Angiosporées, II, 26.

Angle de divergence, I, 96.
Angustisepé (fruit), II, 202.
Aniline (bleu d'), I, 3.
Anisogyne (fleur), I, 202.
Anisostémonée (fleur), I, 193.
Anneau, II, 37, 46, 80, 90.
Anneles (cellules), I, 10.
Annelés (vaisseaux), I, 35, 37, 55.
Annuelle (tige), I, 53.
Annulaire (embryon), I, 244.
Anomale (corolle), I, 188, 190.
Anomalies, I, 111.
Anthère adnée, I, 192.
— aigüe, I, 192.
— apicifixe, I, 193.
— basifixe, I, 193.
— bicorné, I, 192.
— biloculaire, I, 192.
— didyme, I, 192.
— dorsilixe, I, 193.
— dressée, I, 193.
— extrorse, I, 193.
— introrse, I, 193.
— (loges de l'), I, 191, 192.
— oscillante, I, 193.
— quadriloculaire, I, 192.
— sagittée, I, 192.
— sessile, I, 191.
— sinuose, I, 192.
— (structure de l'), I, 196.
— uniloculaire, I, 192, 199.
— versatile, I, 193.
Anthères, I, 191, 192, 193, 199.
Anthéridies, I, 277. — II, 40, 41, 62, 76, 78, 80, 83, 87, 90, 96, 100, 101, 105.
Anthérozoïdes, I, 15, 30, 259. — II, 40, 52, 59, 60, 62, 76, 78, 80, 83, 84, 88, 90, 91, 96, 99, 100, 101, 105.
Anthocarpés (fruits), I, 237.
Anthophore, I, 163.
Anthoxantine, I, 18.
Antichambre, I, 64.
Anticlinales, II, 383.
Antipathie, I, 129.
Antipodes (cellules), I, 216. — II, 384.
Antipode (embryon), I, 219.
Antitrope (embryon), I, 219.
Août (seve d'), I, 123.
Aoûter, I, 123.
Apérianthée (fleur), I, 157.
Apérispermé (embryon), I, 218.
Apérispermés (végétaux), I, 241.
Apétalées (fleurs), I, 157.

Apétales (fleurs), I, 157.
 Aphyllés (tiges), I, 316.
 Apicifixe (anthère), I, 193.
 Apiculaire (embryon), I, 244.
 Aplatis (graines), I, 240.
 Apocarpés (fruits), I, 232.
 — charnus, I, 232.
 — agrégés, I, 232.
 — multiples, I, 232, 234.
 — simples, I, 232.
 — secs, I, 232.
 Apophyse, II, 81.
 Apostrophe, I, 17.
 Apothécies, II, 73.
 Appareil filamenteux, I, 216. — II, 387.
 — ovaire, II, 384.
 Appareils de soutien, I, 296.
 Appendiculaires (organes), I, 40, 83.
 Appendiculé (calice), I, 185.
 — (filet), I, 191.
 Appliquées (feuilles), I, 89.
 Apprimées (feuilles), I, 89.
 Aptien (terrain), I, 207.
 Aquatiques (plantes), I, 303.
 Arbre, I, 53, 79, 81.
 Arbres (âge des), I, 70.
 — (dimensions des), I, 81.
 Arbrisseau, I, 53.
 Arbuste, I, 53.
 Archégones, II, 76, 79, 80, 88, 91, 96,
 98, 100, 101, 105.
 Aréoles, I, 9.
 Arêtes, II, 121, 125.
 Argileux (terrain), I, 301.
 Arille, I, 219, 220, 240.
 — cupuliforme, I, 223.
 — (faux), I, 220.
 Arillode, I, 219, 240.
 Aristée (glumelle), II, 121.
 Arqué (embryon), I, 244.
 Arrangement des feuilles, I, 91.
 — des radicelles, I, 42.
 Arrêt d'évolution, I, 168.
 Arrière-chambre, I, 64.
 Arrondi (stigmaté), I, 203.
 Arrondie (feuille à base),
 Arrondies (feuilles), I, 88.
 Arrondis (cotylédons), I, 242.
 Articulation des folioles, I, 90.
 Articulé (limbe), I, 91.
 Artificielles (classifications), II, 12.
 Ascendant (ovule), I, 243.
 Ascendante (métamorphose), I, 161.
 — (sève), I, 120, 121.
 — (variation), I, 296.

Ascidie, I, 265.
 Asparagine, I, 250, 251.
 Asques, II, 39.
 Assimilables (matières), I, 116.
 Assimilables (matières non), I, 116.
 Assimilation, I, 116, 124, 136, 250.
 Assises pilifères, I, 49.
 Assèlement, I, 119.
 Atrophie, I, 112.
 Aubier, I, 56.
Aura seminatis, I, 215.
 Autofécondation, I, 220.
 Automnale (évacuation), I, 123.
 — (sève), I, 123.
 Auxospores, II, 67.
 Avortement, I, 112, 168, 169.
 Axe, I, 41, 73, 81.
 — hypocotylé, I, 41, 73, 244.
 Axes (direction des), I, 81.
 Axile (embryon), I, 244.
 — (placentation), I, 207, 227.
 Axillaire (stipule), I, 84.
 Axophyte, I, 40.
 Azotates, I, 141.
 Azote, I, 137, 250.
 Azotique (acide), I, 34, 61, 138.
 Azvgospores, II, 41.
 Baie, I, 232, 235, 238.
 — composée, I, 235, 238.
 — simple, I, 238.
 Balauste, I, 235, 238.
 Balaustes, II, 301.
 Bandellettes, II, 275.
 Barillet, I, 370.
 Bases, I, 135.
 Basides, II, 38, 46.
 Basifixe (anthère), I, 193.
 Basilaire (embryon), I, 244.
 — (style), I, 201.
 Bassorine, I, 25.
 Bathonien (étage), I, 265.
 Baume, I, 26.
 Beurre, I, 25.
 Bichlorure de mercure, I, 22.
 Bicorné (anthère), I, 192.
 Bicuspidé (filet), I, 191.
 Bifide (feuille), I, 88.
 Bifurqué (filet), I, 191.
 Bilabiée (corolle), I, 190.
 Bilabiés (pétales), I, 186.
 Bilobée (feuille), I, 88.
 Biloculaire (anthère), I, 192.
 — (ovaire), I, 205.
 Biovulé (ovaire), I, 212.
 Bipares (cymes), I, 179, 180.

Bipartite (feuille), I, 83.
 Bipennée (feuille), I, 90.
 Bisannuelle (tige), I, 53.
 Biséquée (feuille), I, 244.
 Bivalve (fruit), I, 229.
 Blanc de Champignon, II, 37, 46.
 Bleu d'aniline, I, 34.
 Bois, I, 47, 54, 55, 56, 76.
 — (cœur du), I, 56.
 — de Campêche, I, 121.
 — parfait, I, 56.
 — (vaisseaux du), I, 55.
 Botanique, I, 1.
 — appliquée, I, 2.
 — (géographique), I, 2, 286.
 — systématique, I, 2. — II, 1.
 Botry-cymes, I, 174.
 Botryes, I, 174.
 Bourgeonnement, I, 27, 29, 32.
 Bourgeons, I, 40, 46, 54, 102, 103,
 105, 110, 125, 127.
 — à bois, I, 103, 104.
 — adventifs, I, 103.
 — axillaires, I, 103, 105.
 — collatéraux, I, 103.
 — écailleux, I, 103.
 — florifères, I, 103.
 — foliacés, I, 103.
 — foliaires, I, 54.
 — foliifères, I, 103.
 — (greffe par), I, 110.
 — latéraux, I, 103.
 — mixtes, I, 103.
 — normaux, I, 103.
 — nus, I, 103.
 — pétiolacés, I, 103.
 — primitifs, I, 103.
 — secondaires, I, 103.
 — stipulacés, I, 103.
 — superposés, I, 103.
 — terminaux, I, 103.
 Bourrelet, I, 52.
 Bouturage, I, 49, 52.
 Boutures, I, 52.
 Boyau pollinique, I, 210. — II, 384,
 393.
 Bractées, I, 158.
 Brévistyle (fleur), I, 222, 223.
 Brome, I, 155, 248.
 Bromure de potassium, I, 21.
 Browniens (mouvements), I, 200.
 Bulbe, I, 54, 74, 75.
 — déterminé, I, 75.
 — écailleux, I, 74.
 — imbriqués, I, 74.

Bulbe indéterminé, I, 75.
 — proprement dit, I, 74.
 — solide, I, 74.
 — tunique, I, 74.
 Bulbifères (végétaux), I, 54.
 Bulbilles, I, 101.
 Bulbosine, II, 43.
 Bullées (feuilles), I, 89.
 Bursicule, II, 112.
 Caduc (calice), I, 185.
 — (style), I, 204.
 Caduque (feuille), I, 86.
 — (corolle), I, 190.
 Calathide, I, 237. — II, 358.
 Calcaire carbonifère, I, 261.
 Calcaires (terrains), I, 300.
 Calcariformes (pétales), I, 186.
 Calcicoles (plantes), I, 155.
 Calcifuges (plantes), I, 155.
 Calice, I, 157, 184, 185, 226.
 — accrescent, I, 185.
 — appendiculé, I, 185.
 — aristé, II, 358.
 — bidenté, I, 185.
 — bipartit, I, 185.
 — caduc, I, 185.
 — décidu, I, 185.
 — denté, I, 185.
 — divisé, I, 184.
 — écailleux, II, 358.
 — en couronne, II, 358.
 — en godet, II, 358.
 — entier, I, 184.
 — fendu, I, 184.
 — fide, I, 184.
 — foliacé, I, 185.
 — fugace, I, 185.
 — gamosépale, I, 184.
 — marcescent, I, 185.
 — membraneux, II, 358.
 — nul, I, 185.
 — pailleté, II, 358.
 — partit, I, 184.
 — persistant, I, 185.
 — pétaloïde, I, 185.
 — polysépale, I, 184.
 — quinquédenté, I, 185.
 — scarioux, II, 358.
 — séqué, I, 184.
 — simple, I, 185.
 — tombant, I, 185.
 — trifide, I, 185.
 Calicule, I, 160.
 Callus, I, 52.
 Calmes (zone des), I, 306.

Calotte, II, 381.
 Calyptra, II, 76, 79, 80.
 Cambial (arc... fermé), I, 68.
 — (arc... ouvert), I, 69.
 Cambiale (couche), I, 57.
 Cambium, I, 57, 68, 75.
 — durable, 68.
 Cambium (amas de), I, 75.
 Cambrien (étage), I, 261.
 Campanulé (tube calicinal), I, 184.
 Campanulée (corolle), I, 189.
 Camphre, I, 139.
 Campitrope (ovule), I, 211.
 Campulirope (ovule), I, 211.
 Campylispermes, II, 275.
 Campylotrope (ovule), I, 211.
 Canalicule, II, 393.
 Canal du style, I, 203.
 — médullaire, I, 54.
 Canne (sucre de), I, 24.
 Capillaire (filet), I, 191.
 Capillaires (feuilles), I, 87.
 Capillitium, II, 29, 33.
 Capitule, I, 174, 237.
 Capitules en grappe, I, 178.
 — radiés, II, 331, 363.
 Capsule, I, 234, 235, 298.
 — (des Algues), II, 65.
 — (des Mousses), II, 81.
 — siliquense, I, 235, 238.
 Caractères, II, 9.
 — (loi de subordination des), II, 11.
 Carbonates, I, 143.
 Carbone, I, 139.
 — (sulfure de) I, 23, 25.
 Carbonifère (calcaire), I, 261.
 Carbonique (acide), I, 24, 116, 146, 250, 251.
 Carcérule, I, 235, 238.
 Carène, I, 187. — II, 234.
 Carinales (côtes), II, 275.
 Carnivores (plantes), I, 256.
 Caroncule, I, 219, 220, 240.
 Carpellaire (feuille), I, 201.
 Carpelle, I, 158, 201, 229.
 — bivalva, I, 229.
 Carpogone, II, 42.
 — initial, II, 42.
 Carpophore, II, 274.
 Caryophyllée (corolle), I, 187.
 Caryopse, I, 233, 233.
 Caséine, I, 148.
 Castration, I, 225.
 Caudicule, I, 199. — II, 112.
 Caulinaires (feuilles), I, 89.

Cellulaire libre (formation), I, 31, 32.
 — (liquide), I, 9.
 — (membrane), I, 4.
 — (suc), I, 8.
 Cellule centrale, II, 393.
 — du canal, II, 393.
 — du col, II, 393.
 — du sac, 393.
 — mère, 376.
 — — du pollen, II, 374.
 — — primordiale, II, 379.
 — — spéciale, II, 380.
 — — vraie, 2-2.
 — pollinique, II, 378.
 — propre, II, 378.
 — végétative, II, 378.
 Celluloses, I, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 12, 26, 27, 28, 29, 34, 35, 44, 57, 58, 59, 65, 66, 100, 101, 196, 216, — II, 69.
 Cellules adjuvantes, II, 384.
 — anticlines, II, 383.
 — antipodes, I, 216, II, 384.
 — arrondies, I, 7.
 — articles, II, 63.
 — combiantes, I, 65.
 — conductrices, I, 101.
 — criblées, I, 12.
 — cylindriques, I, 7.
 — (disposition des), I, 6.
 — (dissociation des), I, 6.
 — (division des), I, 26, 27, 29.
 — en palissade, I, 100.
 — étoilées, I, 5, 7.
 — — libres, I, 7.
 — — soudées, I, 7.
 — fibreuses, I, 34, 35, 196.
 — (forme des) I, 4.
 — grillagées, I, 12, 58.
 — libériennes, I, 57.
 — losangiques, I, 7.
 — mères du pollen, I, 196.
 — moniformes, I, 7.
 — (multiplication des), I, 44.
 — muriformes, I, 7.
 — ovoïdes, I, 7, 35.
 — pierceuses, I, 3, 10, 59.
 — polyédriques, I, 4, 28.
 — prismatiques, I, 7.
 — rameuses, I, 5, 7.
 — scléreuses, I, 3, 35.
 — stomatiques, I, 61.
 — subéreuses, I, 66.
 — tabulaires, I, 7.
 — tannifères, I, 40.

Cellulose, I, 4, 24, 25, 34, 63, 146, 251.
 Cendres, I, 137, 141.
 Cénomanienne (époque), I, 267.
 Centralzelle, II, 393.
 Centrale (placentation), I, 208, 227.
 — — dérivée, I, 208, 227.
 Centre de création, I, 295, 309.
 — de végétation, I, 295.
 Centrifuge (inflorescence), I, 172.
 — (radicule), I, 243.
 Centripète (inflorescence), I, 172.
 — (radicule), I, 243.
 Céramides, II, 65.
 Chalaze, I, 210, 218, 240.
 Chalazique (albumen), I, 218.
 Chaleur, I, 246, 247, 251.
 — (dégagement de), I, 251.
 Chambre aérienne, I, 64.
 — (arrière), I, 64.
 Chambre stomatique, I, 64.
 Chapeau, II, 46.
 Charm (périsperme), I, 241.
 Charnues (feuilles), I, 88.
 Charnus (cotylédons), I, 242.
 — (fruits apocarpés), I, 232.
 — (fruits syncarpés), I, 234.
 Chaton, I, 174.
 Chaume, I, 54, 71.
 Chaux, I, 19, 148, 155.
 — (métagummate de), I, 25.
 — (oxalate de), I, 22.
 — (phosphate de), I, 22.
 Chevelu, I, 41.
 Chiffonnée (préfloraison), I, 171.
 Chiffonnés (cotylédons), I, 242.
 Chlorate de potasse, I, 34, 61.
 Chlore, I, 155, 248.
 Chlorophylle, I, 15, 16, 39, 47, 64, 101, 116, 130, 146, 250, 251.
 — pure, I, 18.
 Chlorophyllien (pigment), I, 18.
 Chloro-iodure de zinc, I, 63.
 Chlorocentes, I, 16.
 Chloroplastides, I, 16, 17.
 Chlorures, I, 142.
 Chorise, I, 168.
 Chromatine, II, 360, 367.
 Chromatophores, I, 16.
 Chromisme, I, 111.
 Chromoplastides, I, 16.
 Chromule, I, 16.
 Chronizoospores, II, 65.
 Ciliées (feuilles), I, 89.
 Cils, I, 29.
 Circinée (feuille), I, 104.

Cire, I, 26, 29, 131.
 — en bague, I, 26.
 — en granules, I, 26.
 — en masse, I, 26.
 Cirrhes, I, 113.
 Cladodes, I, 113.
 Classes, II, 8.
 Classis, II, 9.
 Claviforme (tube calicinal), I, 183.
 Clef analytique, II, 16.
 — dichotomique, II, 16.
 Cléistocarpes (Mousses), II, 82.
 Climat, I, 208, 299.
 — continental, I, 299.
 — excessif, I, 299.
 — maritime, I, 299.
 — uniforme, I, 299.
 Clinanthe, I, 174. — II, 358.
 — alvéolé, II, 358.
 — aréolé, II, 358.
 — concave, II, 358.
 — convexe, II, 358.
 — nu, II, 358.
 — plan, II, 358.
 Cloisons, I, 205, 206, 227.
 — fausses, I, 206, 227.
 — vraies, I, 205, 227.
 Clostres, I, 34.
 Clypéole, II, 86.
 Coccidies, II, 63.
 Cochléaire (préfloraison), I, 170.
 Coco (lait de), I, 218.
 Coelospérmes, II, 275.
 Cœur du bois, I, 56.
 Cohors, II, 9.
 Cohortes, II, 9.
 Coiffe, I, 51. — II, 76, 79, 80.
 Col (de la capsule des Mousses), II, 81.
 Coléorhize, I, 54, 243.
 Collecteurs (poils), I, 204.
 Collenchyme, I, 47, 59, 60.
 Collet, I, 41, 244.
 Colonnes sévenses, I, 47, 68, 75.
 Coloration, I, 135.
 — du latex, I, 39.
 Columelle, II, 77, 78, 81, 275.
 — des Hépatiques, II, 77.
 — des Mousses, II, 81.
 — des Ombellifères, II, 275.
 — des Sphaignes, II, 78.
 Combat pour la vie, II, 5.
 Comblantes (cellules), I, 65.
 Commissurales (côtes), II, 275.
 Composé (ovaire), I, 205.
 — (style), I, 204.

Composée (feuille), I, 86.
 — (drupe), I, 236.
 Composés (fruits), I, 237.
 Concaves (pétales), I, 156.
 Conceptacles, II, 37, 62.
 Conducteur (tissu), I, 203.
 Conduplicuée (feuille), I, 104.
 Cône, I, 98, 174, 237, 238.
 Cône de Pin, I, 98.
 Conique (stigmate), I, 203.
 Conjugaison, I, 29, 32; II, 40, 41, 66.
 Conjugation, I, 29, 30, 31, II, 40, 41, 66.
 Conjuguées (Algues), II, 41.
 Connectif, I, 191.
 Connées (feuilles), I, 89.
 Constitution du nucléus, II, 363.
 Contenu de la cellule, I, 14.
 Convolutée (feuille), I, 104.
 Convulsive (préfloraison), I, 171.
 Copulation, II, 42.
 Corallien (étage), I, 265, 266.
 Cordiformes (feuilles), I, 89.
 Coriaces (feuilles), I, 90.
 Corne (périsperme), I, 241.
 Cornicule, I, 29; II, 59.
 Cornu (fillet), I, 191.
 Corolle, I, 157, 167, 186, 187, 188, 189, 190.
 — anormale, I, 188, 190.
 — bilabiée, I, 190.
 — caduque, I, 190.
 — campanulée, I, 189.
 — caryophyllée, I, 187.
 — cruciforme, I, 187.
 — dentée, I, 188.
 — éperonnée, I, 190.
 — étoilée, I, 189.
 — fide, I, 188.
 — gamopétale, I, 167, 186, 188.
 — — irrégulière, I, 189.
 — — régulière, I, 188.
 — gibbeuse, I, 190.
 — hypocratérimorphe, I, 189.
 — infundibuliforme, I, 189.
 — irrégulière, I, 186.
 — labiée, I, 189.
 — ligulée, I, 189.
 — lobée, I, 188.
 — marcescente, I, 190.
 — monopétale, I, 188.
 — papilionacée, I, 187.
 — partite, I, 188.
 — persistante, I, 190.
 — personnée, I, 190.

Corolle, polypétale, I, 186.
 — — irrégulière, I, 187.
 — — régulière, I, 187.
 — régulière, I, 186.
 — rosacée, I, 187.
 — rotacée, I, 189.
 — tubuleuse, I, 188.
 — unilabiée, I, 190.
 — urcéolée, I, 189.
 Coronule, I, 186.
 Corpuscules, II, 392.
 Corrugative (préfloraison), I, 171.
 Corticale (couche), I, 4.
 — — des Lichens, II, 71.
 Cortical (parenchyme), I, 46, 57, 59, 68.
 Corticaux (pores), I, 66.
 Cortina, II, 37.
 Corymbe, I, 174, 176, 177.
 — composé, I, 174, 177.
 — simple, I, 175.
 Cosmopolites (espèces), I, 295.
 Côtéles (graines), I, 240.
 Côtes, I, 83. — II, 275.
 — carinales, II, 275.
 — commissurales, II, 275.
 — dorsales, II, 275.
 — intermédiaires, II, 275.
 — marginales, II, 275.
 — primaires, II, 275.
 — secondaires, II, 275.
 Cotonneuses (feuilles), I, 89.
 Cotylédonaire (corps), I, 241, 242.
 Cotylédons, I, 23, 40, 41, 217, 242, 243, 245.
 — accombants, II, 202.
 — aigus, I, 242.
 — arrondis, I, 242.
 — charnus, I, 242.
 — chiffonnés, I, 242.
 — circinés, I, 242.
 — divisés, I, 242.
 — entiers, I, 242.
 — épais, I, 242.
 — épigés, I, 245.
 — farineux, I, 242.
 — féculents, I, 242.
 — foliacés, I, 242.
 — hypogés, I, 245.
 — incumbants, I, 243 — II, 202.
 — linéaires, I, 242.
 — lobés, I, 242.
 — minces, I, 242.
 — obtus, I, 242.
 — oléagineux, I, 242.

Cotylédons orthoplocés, I, 243.
 — palmés, I, 242.
 — pliés, I, 242.
 — roulés, I, 242.
 Couche cambiale, I, 57.
 — corticale, I, 4.
 — — des Lichens, II, 71.
 — de rajeunissement, I, 65.
 — herbacée, I, 59.
 — libérienne, I, 77, 79.
 — ligneuse, I, 79.
 — subéreuse, I, 60.
 Coulant, I, 49, 53, 109.
 Couleur (altération de la), I, 111.
 Courbe (embryon), I, 244.
 Couronne, I, 186.
 Coussinet, I, 85, 115.
 Crampons, I; 47, 43, 114.
 Création de nucléus, I, 29.
 Crémocarpe, I, 235, 238.
 Crénellées (feuilles), I, 89.
 Crêpues (feuilles), I, 89.
 Crétacé (étage) supérieur, I, 267.
 — — moyen, I, 267.
 — — inférieur, I, 267.
 Crétacée (époque), I, 266.
 Crétacée (flore), I, 267.
 Criblées (cellules), I, 12.
 Cribleux (tubes), I, 58.
 Cribreux (tissu), I, 67, 68.
 — (tubes), I, 58, 75.
 Cristalloïdes, I, 22.
 Cristaux, I, 15, 22, 23, 26, 101.
 Cruciforme (corolle), I, 187.
 Crustacé (thallus), II, 74.
 Cryptogames, I, 3, 46, 76, 78, 128, 259, 261, 262, 264; II, 22, 23, 25.
 — (tableau des), II, 26, 27.
 Cuculliformes (pétales), I, 186.
 Cunéiformes (feuilles à base), I, 88.
 Cupule, I, 161.
 — écaillée, I, 161.
 — foliacée, I, 161.
 — péricarpoïde, I, 161.
 Cupuliforme (arille), I, 228.
 — (tube calicinal), I, 135.
 Curvembryés, II, 283.
 Curvinerviées (feuilles), I, 83.
 Cuspidees (feuilles), I, 83.
 Cuticularisation, I, 34.
 Cuticule, I, 26, 31, 61, 62, 63.
 Cutine, I, 61.
 Cyanique (série), I, 136.
 Cyanophylle, I, 18.
 Cycle, I, 96, 99, 100.

Cycle foliaire, I, 99.
 — homodrome, I, 100.
 — hétérodrome, I, 100.
 Cyclose, I, 128.
 Cylindre fibro-vasculaire central, I, 43.
 Cylindre fibro-vasculaire cortical, I, 43.
 — ligneux, I, 47.
 Cylindrique (fillet), I, 191.
 — (stigmate), I, 203.
 — (style), I, 205.
 — (tube calicinal), I, 185.
 Cylindriques (graines), I, 239.
 — (cellules), I, 7.
 Cyme, I, 174, 179, 180, 181.
 — bipare, I, 179, 180.
 — composée, I, 179.
 — dichotomique, I, 179.
 — hélicoïde, I, 180.
 — scorpioïde, I, 181.
 — simple, I, 179.
 — unipare, I, 180.
 Cymo-botryes, I, 174.
 Cystides, II, 40, 46.
 Cystocarpes, II, 63, 64, 65.
 Cystolithes, I, 26.
 Cyte, I, 3.
 Cytoblaste, I, 15.
 Cytode, I, 3.
 Danien (terrain), I, 267.
 Décandré (fleur), I, 194.
 Décidu (calice), I, 185.
 Décomposées (feuilles), I, 90.
 Décurrentes (feuilles), I, 89.
 Décussées (feuilles), I, 92.
 Dédoublement, I, 167, 168.
 — des organes floraux, I, 167.
 — collatéral, I, 168.
 — parallèle, I, 167.
 Déduplication, II, 67.
 Défni (rhizome), I, 72.
 Défnie (inflorescence), I, 179. R
 — (tige), I, 53.
 — (végétation), I, 105.
 Déformation, I, 112.
 Dégagement de chaleur, I, 251.
 Déhiscence, I, 191, 228, 229, 230, 231.
 — circumscisse, I, 230.
 — complète, I, 229.
 — de l'anthere, I, 194.
 — denticide, I, 230.
 — dorsale, I, 192.
 — incomplète, I, 229.
 — loculicide, I, 229.

Déhiscente poricide, I, 192, 230.
 — pyxidale, I, 230, 231.
 — ruptile, I, 231.
 — septicide, I, 220.
 — septifrage, I, 230.
 — valvaire, I, 192.
 — ventrale, I, 192.
 Déhiscent (fruits), I, 228.
 Démasclage, I, 61.
 Demi-fleuron, II, 359, 361.
 Denté (calice), I, 183. — II, 358.
 — (fruit), I, 229.
 Dentée (corolle), I, 188.
 Dentées (feuilles), I, 88.
 Denticulé (déhiscente), I, 230.
 Dents, I, 229.
 Déplacement, I, 112.
 Dérivée (placentation centrale), I, 208, 227.
 Dermatogène, I, 43, 44, 50, 75, 77, 78.
 Désassimilation, I, 136.
 Descendante (sève), I, 120, 125.
 Déterminé (bulbe), I, 75.
 — (rhizome), I, 72.
 Dévonien moyen (étage), I, 262, 263.
 — supérieur (étage), I, 262.
 Dextrine, I, 247.
 Dextrose, I, 49.
 Diadelphes (étamines), I, 167.
 Dialypétales, II, 21.
 Diandre (fleur), I, 194.
 Diastase, I, 20, 153, 247, 248, 249.
 Dibotryes, I, 174.
 Dicarpellé (pistil), I, 201.
 Dichlamyde (fleur), I, 157.
 Dichogames (fleurs), I, 221.
 — (plantes), I, 222.
 — protandriques, I, 222.
 — protogyniques, I, 222.
 Dichogamie, I, 222.
 Dichotome (tige), I, 106.
 Dichotomie, I, 180, 105, 106, 184.
 — apparente, I, 106.
 — fautive, I, 106, 184.
 — vraie, I, 105.
 Dichotomique (clef), II, 16.
 Dichotomiques (cymes), I, 170.
 Diclines (plantes), I, 158.
 Dicotylédoné (embryon), I, 212.
 Dicymes, I, 174.
 Didyme (anthère), I, 192.
 Didymes (étamines), I, 194. — II, 337.
 Différenciation des tissus, I, 44.
 Diffuse (placentation), I, 228, 227.

Digitées (feuilles), I, 90.
 Dimensions des arbres, I, 81.
 Dimorphes (spores), II, 79.
 Dimorphisme, I, 222.
 Dioïque (plante), I, 158.
 Dipérianthée (fleur), I, 157.
 Diplécobé (embryon), II, 203.
 Diplopéristomée, II, 81.
 Diplostémonee (fleur), I, 193.
Directio herathaltung, II, 368.
 Direction de l'embryon, I, 219.
 — des axes, I, 81.
 Discoïde (stigmaté), I, 203.
 Disjointes (espèces), I, 295.
 Disjonction, I, 112, 225.
 Dispersion des formes, I, 288.
 Disposition des cellules, I, 6.
 Disque, I, 163, 213, 214.
 — lobé, I, 213.
 — simple, I, 213.
 Dissociation des cellules, I, 6.
 Distinct (style), I, 204.
 Distiques (feuilles), I, 93.
 Diurne (respiration), I, 132.
 Divergence (angle de), I, 96.
 Divisé (calice), I, 184.
 Divisés (cotylédons), I, 242.
Divisio, II, 9.
 Division nucléaire directe, II, 368.
 — — indirecte, II, 368.
 Division, I, 26, 57, 29, 217.
 — des cellules, I, 26, 27, 23.
 Dodécandre (fleur), I, 194.
 Dodécandrie, II, 14.
 Domaines de végétation, I, 303, 312.
 Dorsale (déhiscente), I, 192.
 — (nervure), I, 205.
 — (radicule), I, 213.
 — (suture), I, 226.
 Dorsales (côtes), II, 275.
 Dorsifixe (anthère), I, 193.
 Drageons, I, 53.
 Dressé (calice), I, 185.
 — (ovule), I, 243.
 Dressée (anthère), I, 193.
 Dressées (feuilles), I, 89.
 Drupe, I, 232, 236, 238.
 — composée, I, 236.
 Drupétarium, I, 238.
 Duplication, I, 161.
 Durable (cambium), I, 68.
 Duramen, I, 56.
 Eau, I, 145, 146, 246, 247, 250, 251.
 Écailles, I, 174, 185. — II, 358.
 Écailleuse (cupule), I, 161.

Écailleux (bourgeons), I, 103.
 — (bulbe), I, 74.
 — (calice), II, 358.
 — (onglet), I, 186.
 Écorce, I, 54, 57.
 Ectoparasites, II, 35.
 Écusson, I, 244.
 Élatères, II, 77, 87.
 Électricité, I, 243.
 Elliptiques (feuilles), I, 88.
 Élongation de la racine, I, 43.
 Embranchements, II, 9.
 Embrassante (feuille), I, 83.
 Embryon, I, 43, 75, 216, 218, 219, 241, 242, 243, 244. — II, 389, 390, 394.
 — acotylédoné, II, 316.
 — amphitrope, I, 219.
 — annulaire, I, 244.
 — antitrope, I, 219.
 — apérispermé, I, 218.
 — apiculaire, I, 244.
 — arqué, I, 244.
 — axile, I, 244.
 — basilaire, I, 244.
 — blanc, I, 244.
 — bleu, I, 244.
 — courbe, I, 244.
 — dicotylédoné, I, 242.
 — (direction de l'), I, 219.
 — diplécobé, II, 203.
 — extraire, I, 244.
 — (filament suspenseur de), I, 216.
 — (formation de l'), I, 218.
 — hétérotrope, I, 219.
 — homotrope, I, 219.
 — intraire, I, 244.
 — jaune, I, 244.
 — latéral, I, 244.
 — macropode, I, 243.
 — monocotylédoné, I, 242.
 — oblique, I, 210.
 — périphérique, I, 244.
 — périspermé, I, 242.
 — polycotylédoné, I, 242.
 — rectiligne, I, 244.
 — rose, I, 244.
 — spirale, I, 244.
 — vert, I, 244.
 Embryonnaires (vésicules), I, 216.
 En alène (stigmaté), I, 203.
 En baguette (cire), I, 26.
 En capuchon (pétales), I, 186.
 En casque (tube calicinal), I, 185.
 En couronne (calice), II, 358.
 En godet (calice), II, 358.
 En granules (cire), I, 26.
 En masse (cire), I, 26.
 En massue (stigmaté), I, 203.
 En palissade (cellules), I, 400.
 En quinconce (feuilles), I, 95.
 Endémiques (espèces), I, 295.
 Endhyménine, I, 199.
 Endocarpe, I, 227.
 Endochrome, II, 56.
 Endogénie, I, 26, 27, 29.
 Endogénique (formation), I, 217.
 Endoparasites, II, 35.
 Endorhizes, I, 244.
 Endosmose, I, 117.
 Endosperme, I, 317.
 Endospore, II, 81, 90.
 Endosporée (formation), II, 90.
 Endosporés, II, 81, 90.
 Endostome, I, 209.
 Endothèque, I, 196, 197.
 Engaïnantes (feuilles), I, 83.
 Engrais, I, 156.
 — inorganique, I, 156.
 — organique, I, 156.
 Énnéandre (fleur), I, 194.
 Entier (calice), I, 184.
 Entières (feuilles), I, 83, 88.
 Entiers (cotylédons), I, 242.
 Entre-nœud, I, 91.
 Enveloppe de la cellule, I, 4.
 Enveloppe (modifications de l'), I, 7.
 — périgoniale, I, 157.
 Éocène (âge, époque), I, 267.
 — (flore), I, 267.
 Épais (cotylédons), I, 242.
 Épaississement des cellules, I, 12, 13.
 Éparses (feuilles), I, 93.
 Éperonné (calice), I, 185.
 — (tube calicinal), I, 185.
 Éperonnée (corolle), I, 190. [®]
 Épi, I, 174, 176, 178.
 — (type), I, 174, 176.
 — composé, I, 178.
 Épibème, I, 47.
 Epicarpe, I, 227.
 Épidendres, II, 111.
 Épiderme, I, 44, 47, 57, 62, 67, 77, 100.
 — foliaire, I, 101, 102.
 — proprement dit, I, 62.
 Épigés (cotylédons), I, 245.
 Épigyne (insertion), I, 165, 208.
 Épygines (étamines), I, 193.
 Épillets, I, 178; II, 121.

Épines, I, 114, 115.
 — axilles, I, 115.
 — foliaires, I, 115.
 Épiphragme, II, 81.
 Epiphytes, II, 113.
 Épisperme, I, 239.
 Epispore, II, 81, 90.
 Epistrophe, I, 17.
 Équitantes (feuilles), I, 104.
 Espèce, II, 1.
 Espèces (aire des), I, 295.
 — cosmopolites, I, 295.
 — disjointes, I, 295.
 — endémiques, I, 295.
 — (origine des), I, 191.
 — sociales, I, 295.
 Essences, I, 26, 58, 139.
 Étalées (feuilles), I, 89.
 Étamines, I, 158, 162, 167, 191, 193, 194, 195, 196.
 — alternipétales, I, 162.
 — diadelphes, I, 167.
 — didynames, I, 191 — II, 337.
 — épigynes, I, 193.
 — exsertes, I, 194.
 — hypogynes, I, 193.
 — incluses, I, 193.
 — indéfinies, I, 194.
 — latérales, II, 327.
 — libres, I, 194.
 — monadelphes, I, 167, 195.
 — oppositipétales, I, 162.
 — périgynes, I, 193.
 — polyadelphes, I, 167.
 — saillantes, I, 194.
 — symphysandres, I, 167.
 — synanthères, I, 167.
 — syngénèses, I, 167, 195.
 — tétradelphes, I, 167.
 — tétradynames, I, 194, 427.
 — triadelphes, I, 167.
 Étendard, I, 187. — II, 284.
 Ether, I, 22, 23, 25, 61.
 Étiolement, I, 17, 112.
 Étoilee (cellule), I, 5, 7.
 — (corolle), I, 189.
 Êtres organisés (action des), I, 307.
 Etui médullaire, I, 46, 55, 76.
 Euglènes artificielles, I, 259.
 Evacuation automnale, I, 123.
 Evolution (théorie de l'), I, 291. — II, 4.
 Evolution de l'embryon, I, 216. — II, 390.
 Excessif (climat), I, 299.
 Excrétion, I, 116, 124, 128.

Exhyménine, I, 199.
 Exine, I, 198, 199.
 Exogènes, II, 19.
 Exhorizes, I, 243.
 Exosporée (formation), II, 33.
 Exosporés, II, 33.
 Exostome, I, 209.
 Exothèque, I, 196.
 Exposition, I, 297.
 Exsertes (étamines), I, 194.
 Extine, II, 377.
 Extraire (embryon), I, 244.
 Extrorse (anthère), I, 193.
 Fadenapparat, I, 216. — II, 387.
 Faisceaux des Fougères, I, 71.
 — fibro-vasculaires, I, 44, 76.
 — foliaires, I, 104.
 — libériens, I, 44, 43, 47.
 — libéro-ligneux, I, 71.
 — vasculaires, I, 44, 47.
 Famille, II, 8.
 Farineux (cotylédons), I, 242.
 Fasciation, I, 112.
 Fasciculée (racine), I, 41, 156.
 Fausses cloisons, I, 206, 201.
 — trachées, I, 36.
 Faux-arille, I, 220.
 — liège, I, 61.
 — parenchyme, II, 36.
 Favelles, II, 65.
 Fécondation, I, 214.
 — croisée, I, 221.
 — homomorphique, I, 223.
 — hétéromorphique, I, 223.
 Fécule, I, 4.
 Féculents (cotylédons), I, 242.
 Femelles (organes), I, 209.
 Fendu (calice), I, 184.
 Fendues (feuilles), I, 83.
 Fente gemmulaire, I, 242. — II, 423.
 Fer, I, 149.
 — (oxyde de), I, 143.
 — (persulfate de), I, 23.
 Ferment, I, 19.
 Feuille carpellaire, I, 204.
 Feuilles, I, 40, 53, 83, 85, 86, 88, 89, 104, 183.
 — acuminées, I, 88.
 — aiguës, I, 88.
 — alternes, I, 91, 92, 106.
 — alternipennées, I, 90.
 — amplexicaules, I, 83.
 — appliquées, I, 89.
 — apprimées, I, 89.
 — arrondies, I, 88.

Feuilles bifides, I, 88.
 — bilobées, I, 88.
 — bipartites, I, 88.
 — bipennées, I, 90.
 — biséquées, I, 88.
 — bullées, I, 89.
 — caduques, I, 86.
 — capillaires, I, 89.
 — caulinaires, I, 89.
 — charnues, I, 90.
 — ciliées, I, 89.
 — circinées, I, 101. — II, 89.
 — composées, I, 85.
 — condupliquées, I, 104.
 — connées, I, 89.
 — cordiformes, I, 89.
 — coriaces, I, 90.
 — cotonneuses, I, 89.
 — crénelées, I, 88.
 — crépues, I, 89.
 — cunéiformes, I, 88.
 — curviniervées, I, 88.
 — cuspidées, I, 88.
 — décomposées, I, 90.
 — décurrentes, I, 89.
 — décussées, I, 92.
 — dentées, I, 88.
 — digitées, I, 90.
 — distiques, I, 93.
 — dressées, I, 89.
 — elliptiques, I, 88.
 — émarginées, I, 88.
 — embrassantes, I, 83.
 — engainantes, I, 83.
 — en quinconce, I, 95.
 — entières, I, 83, 88.
 — éparées, I, 93.
 — (épiderme des), I, 101, 102.
 — équitantes, I, 104.
 — étalées, I, 89.
 — (faisceaux des), I, 104.
 — fendues, I, 83.
 — florales, I, 89.
 — (forme des), I, 83.
 — (gémation des), I, 100.
 — gémées, I, 92, 183.
 — glabres, I, 89.
 — hastées, I, 83.
 — herbacées, I, 89.
 — hérissées, I, 89.
 — hispides, I, 89.
 — imbriquées, I, 104.
 — imparipennées, I, 90.
 — incisées, I, 83.
 — incurvées, I, 89.

Feuilles infléchies, I, 89.
 — involuées, I, 104.
 — laciniées, I, 88.
 — laineuses, I, 89.
 — lancéolées, I, 89.
 — linéaires, I, 89.
 — lisses, I, 89.
 — lobées, I, 88.
 — lyrées, I, 88.
 — marcescentes, I, 86.
 — mucronées, I, 88.
 — multifides, I, 88.
 — multifloées, I, 88.
 — multipartites, I, 88.
 — multiséquées, I, 83.
 — oblongues, I, 88.
 — obovales, I, 88.
 — obtuses, I, 83.
 — ondulées, I, 89.
 — opposées, I, 99.
 — oppositipennées, I, 90.
 — orbiculaires, I, 88.
 — ovales, I, 83.
 — cuspidées, I, 88.
 — palmatifides, I, 88.
 — palmatlobées, I, 88.
 — palmatinerviées, I, 87.
 — palmatiséquées, I, 88.
 — palminerviées, I, 87.
 — (parenchyme des), I, 101.
 — paripennées, I, 90.
 — pectinées, I, 88.
 — pédalées, I, 83.
 — pédinerves, I, 83.
 — peltées, I, 87.
 — pennatinerviées, I, 87.
 — pennées, I, 90.
 — penninerviées, I, 87.
 — perfoliées, I, 89.
 — persistantes, I, 86.
 — pétiolées, I, 85.
 — pinnatifides, I, 88.
 — pinnatlobées, I, 88.
 — pinnatipartites, I, 88.
 — planes, I, 89.
 — plissées, I, 104.
 — poilues, I, 89.
 — pubescentes, I, 89.
 — radicales, I, 53, 89.
 — raméales, I, 89.
 — réclinées, I, 104.
 — rectinerviées, I, 88.
 — réfléchies, I, 89.
 — réniformes, I, 88.
 — rétuses, I, 88.
 — révolvées, I, 104.

Feuilles roncinées, I, 88.
 — rongées, I, 88.
 — rugueuses, I, 89.
 — sagittées, I, 88.
 — scabres, I, 89.
 — scarieuses, I, 89.
 — semi-amplexicaules, I, 83.
 — semi-équitantes, I, 104.
 — serretées, I, 83.
 — sessiles, I, 85.
 — simples, I, 86.
 — sinuées, I, 88.
 — spatulées, I, 89.
 — stipulacées, I, 83.
 (structure des), I, 100.
 subulées, I, 89.
 surdécomposées, I, 90.
 ternées, I, 92.
 tomenteuses, I, 89.
 trifides, I, 88.
 trifoliées, I, 90.
 trifoliolées, I, 90.
 trilobées, I, 88.
 tripartites, I, 88.
 tripennées, I, 90.
 triséquées, I, 88.
 tristiques, I, 93.
 tronquées, I, 88.
 unilatérales, I, 89.
 veloutées, I, 89.
 velues, I, 89.
 verruqueuses, I, 89.
 verticillées, I, 92, 93.
 Fibras, I, 3, 34, 44, 55, 57, 75.
 — du fuseau, II, 370.
 — libériennes, I, 44, 57, 75.
 — ponctuées, I, 34.
 — rayées, I, 34.
 — réticulées, I, 34.
 Fibreuse (racine), I, 41.
 Fibreuses (cellules), I, 31, 196.
 Fibreux (tubes), I, 34.
 Fibrilles radicellaires, I, 41.
 Fibrine, I, 39.
 Fibro-vasculaire (faisceau), I, 44, 76.
 Fide (calice), I, 184.
 — (corolle), I, 188.
 Filament, II, 366.
 — chromatique, II, 366.
 — suspenseur de l'embryon, I, 216.
 Filaments achromatiques, II, 370.
 Filet, I, 191.
 — appendiculé, I, 191.
 — bicuspidé, I, 191.

Filet, bifurqué, I, 191.
 — capillaire, I, 191.
 — cornu, I, 191.
 — cylindrique, I, 191.
 — filiforme, I, 191.
 — subulé, I, 191.
 — tricuspidé, I, 191.
 Filiforme (filet), I, 191.
 Fils achromatiques, II, 370.
 — conjonctifs, II, 370.
 Fimbrié (réceptacle), I, 174.
 Fimbriilles, II, 358.
 Fixes (huiles), I, 23.
 Flagellum, II, 29.
 Fleur, I, 156, 161, 164, 166, 167, 179, 180, 193, 194, 196, 202, 221, 223.
 — alaire, I, 179.
 — anisogyne, I, 202.
 — anisostémonée, I, 193.
 — apérianthée, I, 157.
 — apétalée, I, 157.
 — asymétrique, I, 167.
 — brachystyle, I, 222, 223.
 — complète, I, 158.
 — décandre, I, 194.
 — diandre, I, 194.
 — diéhlamydée, I, 157.
 — dichogame, I, 221.
 — dimorphe, I, 221.
 — dipérianthée, I, 157.
 — diplostémonée, I, 193.
 — dodécandre, I, 194.
 — emnéandre, I, 194.
 — gynandre, I, 167, 196, 221.
 — heptandre, I, 194.
 — hermaphrodite, 158.
 — hexandre, I, 194.
 — icosandre, I, 194.
 — incomplète, I, 158.
 — irrégulière, I, 166.
 — isogyne, I, 202.
 — isostémonée, I, 193.
 — longistyle, I, 222, 223.
 — méiostémonée, I, 193.
 — monandre, I, 194.
 — monochlamyde, I, 157.
 — monopérianthée, I, 157.
 — neutre, I, 158.
 — nue, I, 157.
 — octandre, I, 194.
 — oppositifoliée, I, 180.
 — pédonculée, I, 164.
 — pentandre, I, 194.
 — périanthée, I, 157.

Fleur polyandre, I, 194.
 — polygyne, I, 202.
 — polystémonée, I, 193.
 — prolifère, I, 161.
 — régulière, I, 166.
 — sessile, I, 164.
 — tétrandre, I, 194.
 — triandre, I, 194.
 — trimorphe, I, 221.
 — unisexuée, I, 158.
 Fleuron, II, 358.
 Fleurons, II, 358.
 Florales (feuilles), I, 89.
 Flore, I, 288.
 — actuelle, I, 289.
 Flores antérieures, I, 289.
 — locales, I, 288.
 — régionales, I, 288, 295.
 Florifères (bourgeons), I, 103.
 Flosculeuses, II, 358.
 Fluor, I, 137.
 Fluviales (plantes), I, 308.
 Foliacé (calice), I, 185.
 Foliacée (cupule), I, 161.
 Foliacés (bourgeons), I, 103.
 — (cotylédons), I, 242.
 Foliaire (cycle), I, 99.
 Foliaires (bourgeons), I, 54.
 — (faisceaux), I, 101.
 Foliifères (bourgeons), I, 103.
 Follicularium, I, 238.
 Follicule, I, 233, 238.
 Fonctions des organes de nutrition, I, 115.
 Fontinales (plantes), I, 308.
 Forêts (action des), I, 303.
 Formation cellulaire libre, I, 31, 32.
 — de la radicule, I, 43.
 — des cloisons, II, 373, 374, 375.
 — de nucléus multiples, II, 308.
 — du pollen, 374.
 — de l'embryon, I, 218.
 — endogénique, I, 217.
 — mixte, I, 102.
 — parallèle, I, 102.
 Forme de la cellule, I, 4.
 Formes (conservation des), I, 236.
 Formes de végétation, I, 191.
 — (destruction des), I, 286.
 — (dispersion des), I, 288.
 Fornices, I, 187, 188, 190. — II, 314.
 Fougères (faisceaux des), I, 71.
 — (stipe des), I, 70.
 Fourchu (stigmaté), I.
 Fovéole, II, 100.

Fovilla, I, 199, 200.
 Franc de pied, I, 110.
 Fronde, II, 55.
 Frondes, II, 89.
 Fruit, I, 23, 24, 25, 125, 225, 229, 231, 232, 235, 237.
 — bivalve, I, 220.
 — denté, I, 229.
 — multidenté, I, 229.
 — multivalve, I, 229.
 — univalve, I, 229.
 Fruits agrégés, I, 237, 238.
 — anthocarpés, I, 237, 238.
 — apocarpés, I, 232, 238.
 — — charnus, I, 238, 232, 238.
 — — agrégés, I, 232, 238.
 — — multiples, I, 232, 234, 238.
 — — secs, I, 232, 238.
 — — simples, I, 232, 238.
 — charnus (apocarpés simples), I, 232, 238.
 — — (syncarpés), I, 235, 238.
 — — composites, I, 237, 238.
 — déhiscent, I, 238, 234, 238.
 — indéhiscent, I, 238, 235, 238.
 — indurcis, I, 226, 238.
 — lomentacés, I, 231, 238.
 — monospermes (apocarpés secs), I, 234, 238.
 — multiples (apocarpés), I, 234, 238.
 — polyspermes (apocarpés secs), I, 234, 238.
 — secs, I, 228, 238.
 — — (apocarpés simples), I, 232, 238.
 — — (syncarpés), I, 234, 238.
 — simples (apocarpés), I, 232, 238.
 — synanthocarpés, I, 237, 238.
 — syncarpés, I, 232, 234, 235, 238.
 — — charnus, I, 232, 234, 235, 238.
 — — secs, I, 234, 235, 238.
 Fruticuleux (Lichens), II, 72.
 — (thallus), II, 71.
 Fugace (calice), I, 185.
 Fulcracés (bourgeons), I.
 Fumates, I, 144.
 Fumier de ferme, I, 156.
 Fumique (acide), I, 144.
 Fungine, II, 43.
 Funicule, I, 202, 210.
 Fuseau, II, 369, 370.
 — nucléaire, II, 369.
 Gaine, I, 45, 63, 70, 83, 84.
 — entière, I, 83.

Gaine fendue, I, 83.
 — protectrice, I, 45, 68, 70.
 Galbule, I, 237. — II, 148.
 Gallique (acide), I, 24.
 Gamopétale (corolle), I, 167, 186, 188.
 — — irrégulière, I, 189.
 — — régulière, I, 188.
 Gamosépale (calice), I, 184.
 Gault (terrain), I, 266.
 Gaz, I, 136.
Gehülfsarten, II, 384.
 Gélatineux (Lichens), II, 74.
 Gémiation, I, 100, 108.
 Gémiation des feuilles, I, 100.
 Gémisées (feuilles), I, 92, 183.
 Gemmes, II, 78.
 Gemulaire (fente), I, 242. — II, 123.
 Gemmule, I, 40, 217, 242.
 Génératrice (spire), I, 98.
 — (zone), I, 29, 54, 57, 63, 76, 77, 127.
 Générique (nom), II, 8.
 Genèse intra-cellulaire, I, 32.
 Genre, I, 289. — II, 7.
 Genus, II, 9.
 Géographie botanique, I, 2, 236.
 Géotropisme, I, 82, 252, 254.
 — négatif, I, 82.
 — positif, I, 82.
 Germination, I, 245.
 — du pollen, II, 384.
 Gibbeuse (corolle), I, 190.
 Gigantisme, I, 112.
 Giration, I, 128.
 Glabres (feuilles), I, 89.
 — (graines), I, 240.
 Glabrisme, I, 112.
 Glaciaire (époque), I, 233.
 Gland, I, 238, 235.
 Glandes, I, 66, 67.
 Glanduleux (poils), I, 67.
Gleba, II, 37.
 Globoides, I, 22.
 Globuleuses (graines), I, 240.
 Globuleux (stigmate), I.
 Glucose, I, 19, 22, 23, 24, 39, 65, 123, 146, 250.
 Glumelles, II, 122.
 Glumellules, II, 122.
 Glumes, II, 122.
 Gluten, I, 148.
 Glycérine, I, 20, 23, 251, 250.
 Glycose, I, 19, 22, 23, 24, 39, 65, 123, 146, 250.
 Gneiss, I, 261.

Gommes, I, 24, 33.
 Gomme-gutte, I, 139.
 Gonidies, II, 72.
 Gonidique (couche ou zone), II, 72.
 Gonimique (couche), II, 72.
 Goniothèques, II, 97.
 Gonosphères, II, 40.
 Gorge, I, 185, 188.
 — appendiculée, I, 188.
 — de la corolle, I, 188.
 — du calice, I, 185.
 — nue, I, 188.
 Gousse, I, 233, 238.
 — lomentacée, I, 233.
 Graine, I, 25, 39, 125, 239, 240, 251.
 Graines aiguillonnées, I, 240.
 — ailées, I, 240.
 — alvéolées, I, 240.
 — aplaties, I, 240.
 — cotéées, I, 239, 240.
 — cylindriques, I, 240.
 — glabres, I, 240.
 — globuleuses, I, 240.
 — lisses, I, 240.
 — marginées, I, 240.
 — oblongues, I, 239, 240.
 — ovoïdes, I, 239, 240.
 — poilues, I, 240.
 — ponctuées, I, 240.
 — reniformes, I, 239, 240.
 — réticulées, I, 240.
 — ridées, I, 240.
 — scobiformes, I, 240.
 — striées, I, 240.
 — tuberculeuses, I, 240.
 — turbinées, I, 239, 240.
 Grains d'amidon, I, 21.
 Graisse, I, 251.
 Grande Oolithe, I, 265.
 — seve, I, 123.
 Granules amylicés (rôle des), II, 91.
 Granulose, I, 20, 21, 22.
 Graphite, I, 261.
 Grappe, I, 174, 175.
 — (type), I, 174, 175.
 — composée, I, 170.
 Grasses (huiles), I, 32.
 — (matières), I, 25, 39, 250.
 — (plantes), I, 87.
 Grauwacke, I, 261.
 Greffe, I, 81, 109, 110.
 — en couronne, I, 110.
 — en écusson, I, 110.
 — en fente, I, 110.
 — — de côté, I, 110.

Greffe en fente herbacée, I, 110.
 — — oblique, I, 110.
 — en flûte, I, 110.
 — en placage, I, 110.
 — en sifflet, I, 111.
 — par approche, I, 81, 110.
 — par bourgeon, I, 110.
 — par rameaux, I, 110.
 Greffon, I, 110.
 Grès à Jones, I, 264.
 — bigarré, I, 264.
 — vert, I, 266.
 Griffes, I, 144.
 Grillagées (cellules), I, 12, 58.
 Groupe initial, I, 75, 78.
 Guano, I, 156.
 Gutta-percha, I, 39.
 Gutte (gomme), I, 39.
 Gymnocytes, I, 3.
 Gymnocytodes, I, 3.
 Gymnospermes, I, 262, 264.
 Gymnospermie, II, 15.
 Gymnosporées, II, 26.
 Gymnostomée, II, 84.
 Gynandre (fleur), I, 167, 196, 221.
 Gynandrophore, I, 163.
 Gynécée, I, 158, 200, 201.
 Gynohasique (style), I.
 Gynophore, I, 161, 201, 226. — II, 162.
 Gynospores, II, 97.
 Gynostème, I, 196. — II, 112.
 Habitat, I, 295.
 — aquatique, I, 296.
 — calcaire, I, 296.
 — siliceux, I, 296.
 — terrestre, I, 296.
 Habitations, I, 296.
Halszelle, II, 393.
 Hampe, I, 164, 753.
 Haploperistomée, II, 81.
 Hastée (feuille), I, 83.
 Hélicoïde (cyme), I, 180.
 Héliotropisme, I, 253, 254.
 Hématoxyline, I, 124.
 Hémisphérique (stigmate), I, 203.
 Hémitrope (ovule), I, 243.
 Heptandre (fleur), I, 194.
 Herbacée (couche), I, 59, 75.
 — (greffe en fente), I, 110.
 Herbacées (feuilles), I, 89.
 — (plantes), I, 67.
 — (tiges), I, 67.
 Hérisées (feuilles), I, 89.
 Hermaphrodites (fleurs), I, 158.
 Hespéridie, I, 235, 238.

Hétérocystes, II, 69.
 Hétérodrome (cycle), I, 100.
 Hétérodromie, I, 100.
 Hétéromères (Lichens), II, 74.
 Hétéromorphique (fécondation), I, 223.
 Hétérospores, I, 255.
 Hétérostylie, I, 222.
 Hétérotrope (embryon), I, 219.
 — ovule, I, 243.
 Hexandre (fleur), I, 104.
 Hile, I, 18, 19, 20, 210, 240.
 — (de l'amidon)
 — interne, I, 210.
 Hispides (feuilles), I, 89.
 Histologie, I, 1, 2.
 Histologie, I, 1, 2.
 Homme (action de l'), I, 307.
 Homodrome (cycle), I, 100.
 Homodromie, I, 100.
 Homœomères (Lichens), II, 74.
 Homomorphique (fécondation), I, 223.
 Homotrope (embryon), I, 219.
 Houille, I, 262.
 Houiller (terrain), I, 263.
 Houillère (époque), I, 263.
 Houillères, I, 264.
 Huiles, I, 22, 23, 25.
 — grasses, I, 22.
 — fixes, I, 23.
 — volatiles, I, 23.
 Humidité (influence de l'), I, 303.
 Hyaloplasme nucléaire, II, 386.
 Hybridation, I, 224.
 Hybrides, I, 224.
 Hydrates de carbone, I, 130.
 — — (rôle des), II, 91.
 Hydrocarbonées (matières), I, 130, 153.
 Hydrogène, I, 1, 8.
 Hydrotropisme, I, 82.
 Hydrophytes, I, 201.
 Hyménium, II, 37, 43, 73.
 Hyménoïde (mycélium), I, 36.
 Hypanthodium, I, 175.
 Hypertrophie, I, 112.
 Hypoblaste, I, 244. — II, 123.
 Hypocotyle (axe), I.
 Hypoderme, I, 60.
 Hypodermique (zone), I, 67.
 Hypocraterimorphe (corolle), I, 189.
 Hypogés (cotylédons), I, 245.
 Hypogynes (étamines), I, 192.
 Hypogynie, I, 185.
 Hypothalle, II, 72.
 Hypothecium, II, 74.
 Icosandre (fleur), I, 194.

- Imbriqué (bulbe), I, 74.
 Imbriquée (préfloraison), I, 169, 170.
 Imbriquées (feuilles), I, 104.
 Imparipennées (feuilles), I, 90.
 Incisées (feuilles), I, 88.
 Incluses (étamines), I, 193.
 Incumbants (cotylédons), I, 243, — II, 202.
 Incomplète (déhiscence), I, 229.
 — (fleur), I, 158.
 Incurvées (feuilles), I, 89.
 Indéfini (rhizome), I, 72.
 Indéfinie (inflorescence), I, 171, 172, 174.
 — (tige), I, 53.
 — (végétation), I, 105.
 Indéfinies (étamines), I, 194.
 Indéhiscents (fruits), I, 228.
 Indéterminé (bulbe), I, 75.
 — (rhizome), I, 72.
 Indéterminée (inflorescence), I, 172.
 Indifférentes (plantes), I, 308.
Indirecte Kerntheilung, II, 368.
 Individu, II, 4.
 Induplicative (préfloraison valvaire), I, 169.
 Induration, I, 112.
 Indusie, II, 89.
 Indusies (sores), II, 89.
Indusium, II.
 Induvies, I, 226, 227.
 Induviés (fruits), I, 226.
 Inégalité de développement, I, 167.
 Infère (ovaire), I, 208.
 Inféchiés (feuilles), I, 89.
 Inflorescence, I, 171, 172, 173, 174, 179.
 — centrifuge, I, 172.
 — centripète, I, 172.
 — définie, I, 171, 179.
 — indéfinie, I, 171, 172, 174.
 — indéterminée, I, 172.
 — mixte, I, 173.
 — terminée, I, 172.
 Inflorescences définies, I, 179.
 — indéfinies, I, 179.
 Intra-Lias, I, 265.
 Infundibuliforme (corolle), I, 189.
 Initial (groupe), I, 78.
 Insectes, I, 221.
 Insertion, I, 165, 203.
 — épigyne, I, 165, 208.
 — hypogyne, I, 165, 208.
 Insertion pérygyne, I, 165, 208.
 Intercellulaire (matière), I, 25, 32, 33, 34.
 Intermédiaires (côtes), II, 275.
 Interverti (sucré), II, 24.
 Intine, I, 198, 199. — II, 377.
 Intracellulaire (genèse), I, 32.
 Intraire (embryon), I, 244.
 Introrse (anthère), I, 193.
 Inuline, I, 23.
 — (sphéro-cristaux de I), I, 23.
 Involutelle, I, 160.
 Invulcre, I, 160, 226.
 — composé, I, 163.
 — simple, I, 160.
 Involuée (feuille), I, 104.
 Irrégulier (calice), I, 185.
 Irrégulière (corolle), I, 186.
 Isochimènes (lignes), I, 238.
 Isogyne (fleur), I, 202.
 Isosporées, II, 25, 86.
 Isostémonée (fleur), I, 193.
 Isothères (lignes), I, 298.
 Isothermes (lignes), I, 298.
 Jachère, I, 116.
 Jurassique (époque ou période), I, 261.
 Juxtaposition, I, 275.
 Kalabari, I, 304.
 Kalidie, II, 65.
 Karyokinèse, II, 367, 368.
Kernplatte, II, 370.
Kernsaft, II, 366.
Kernsubstanz, II, 367.
Kernscheide, I, 47.
 Keuper, I, 264.
 Labelle, II, 112, 146.
 Labié (calice), I, 185.
 Labiée (corolle), I, 189.
 Laciné (stigmate), I, 203.
 Lacinées (feuilles), I, 88.
 Lacunes, I, 6.
 — à air, I, 6.
 — à gomme, I, 6.
 — à résine, I, 6.
 Lacustres (plantes), I, 308.
 Laineuses (feuilles), I, 89.
 Lait de Coco, I, 218.
 Lame, I, 185.
 — déchiquetée, I, 185.
 — dentée, I, 186.
 — dentelée, I, 186.
 — divisée, I, 186.
 — entière, I, 186.
 — fide, I, 186.
 — frangée, I, 186.
 Lames vasculaires, I, 44.
 Lancéolées (feuilles), I, 89.

- Languette, I, 189.
 Lard du liège femelle, I, 61.
 Latéral (embryon), I, 244.
 — (stigmate), I, 203.
 — (style), I, 204.
 Latérales (étamines), II, 327.
 Latéraux (bourgeons), I, 103.
 Latex, I, 37.
 — (coloration du), I, 39.
 Laticifères, I, 35, 37, 40.
 Latisépté (fruit), II, 202.
 Latitude, I, 276.
 Laurentienne (période), I, 260.
 Légume, I, 233. — II, 234.
 Légumine, I, 148.
 Lenticelles, I, 62, 65.
 Lépocyte, I, 3.
 Lépocytode, I, 3.
 Leucite, I, 16.
 Leucocyte, I, 16.
 Leucoplastide, I, 16.
 Lèvre, I, 189, 190. — II, 100.
 — divisée, 190.
 — échancrée, 190.
 — entière, 189.
 Lévilose, I, 24, 65.
 Lias (période du), I, 265.
 Liasique (flore), I, 265.
 Liber, I, 57, 58, 73.
 — mou, I, 58.
 Libérienne (couche), I, 77, 79.
 Libériennes (cellules), I, 57.
 Libériens (faisceaux), I, 44, 46, 47.
 Libre (ovaire), I, 208.
 Libres (étamines), I, 194.
 Liège, I, 61.
 — faux, I, 61.
 — femelle, I, 61.
 — (lard du), I, 61.
 — (mère du), I, 61.
 — mâle, I, 61.
 — proprement dit, I, 61.
 Ligneuse (tige), I, 53.
 Ligneuses (couches), I, 79.
 Ligule, I, 84. — II, 100, 121.
 Ligulée (corolle), I, 189; — II, 359.
 Liliacées (stipe des), I, 70.
 Limbe, I, 83, 87, 185, 188.
 — articulé, I, 91.
 — de la corolle, I, 188.
 — divisé, I, 188.
 — du calice, I, 185.
 — entier, I, 188.
 Linéaires (cotylédons), I, 242.
 — (feuilles), I, 89.
- Liquide cellulaire, I, 9.
 — nourricier, I, 39.
 Lirelle, II, 73.
 Lisse (périsperme), I, 241.
 Lisses (feuilles), I, 189.
 — (graines), I, 240.
 Lobé (stigmate), I, 203.
 Lobée (corolle), I, 188.
 Lobées (feuilles), I, 88.
 Lobes (cotylédons), I, 242.
 Loculicide (déhiscence), I, 229.
 — — des Violariées, I, 230; II, 197.
 Loges de l'anthère, I, 191, 192, 201, 205.
 — de l'ovaire, I, 205.
 — du pistil, I, 202.
 Lomentacé (fruit), I, 231. — II, 201.
 Lomentacée (gousse), I, 233.
 Longistyle (fleur), I, 222, 223.
 Losangiques (cellules), I, 7.
 Lumière, I, 248.
 — (action de la), I, 132, 145.
 — (force chimique de la), I, 143.
 — (influence de la), I, 236, 300.
 Lunule, II, 78.
 Lycotrope (ovule), I, 211, 212.
 Lyrées (feuilles), I, 83.
 Macrocyte, II, 43.
 Macrogonidies, II, 69.
 Macrosporanges, II, 97, 100, 101, 105.
 Macrospores, II, 97, 98, 103, 101.
 Magnésie, I, 137.
 Mâles (organes), I, 158.
Malicorium, II, 301.
 Manchon cortical, I, 44.
 Manganèse (oxyde de), I, 144.
 Mannite, I, 25, 146, 249, 250, 251.
 Manubrium, II, 83.
 Marais, I, 308.
 — sales, I, 308.
 Marcescent (calice), I, 185.
 Marcescente (corolle), I, 190.
 Marcescences (feuilles), I, 86.
 Marcottage, I, 49, 52, 53.
 Marcottes, I, 52.
 Marécageuses (plantes), I, 308.
 Marginales (côtes), II, 275.
 Marginées (graines), I, 240.
 Marines (plantes), I, 308.
 Maritimes (plantes), I, 308.
 Marnage, I, 143.
 Marnes irisées, I, 265.
 Masse pollinique, I, 199. — II, 377.
 Matière amylicée, I, 21.
 — intercellulaire, I, 25, 32, 33, 34,

Matières grasses, I, 25, 153, 240.
 — hydrocarbonées, I, 130, 153.
 — organiques, I, 137.
 — protéiques, I, 146.
 — sucres, I, 65.
Maxima (influence des), I, 298, 299.
 Méats, I, 4, 33.
 Médullaire (couche) des Lichens, II, 71.
 — (étui), I, 46, 55, 76.
 Médullaires (rayons), I, 54, 56, 75, 76, 77.
 Méiostémonac (fleur), I, 115.
 Méloïde, I, 276, 238.
 Membrane cellulaire, I, 4.
 — rhizogène, I, 44.
 Membraneux (calice), II, 358.
 Mer, I, 308.
 Mercure (bichlorure de), I, 22.
 Mères du pollen (cellules), I, 196.
 Méricarpes, II, 274.
 Méristème, I, 75.
 Méristhale, I, 91.
 Mésocarpe, I, 228.
 Mésothèque, I, 496, 497.
 Métagammaté de chaux, I, 25.
 Métalloïdes, I, 137.
 Métamorphose, I, 112, 161.
 — ascendante, I, 161.
 — rétrograde, I, 161.
 Méthodes, II, 17.
 Méthodiques (classifications), II, 17.
 Métissage, I, 224.
 Métis, I, 224.
 Microcyste, II, 43.
 Microgonidies, II, 69.
 Micropyle, I, 210, 214.
 Microsomes, I, 15. — II, 366.
 — chromatiques, II, 366, 367, 368.
 — de l'hyaloplasme nucléaire, II, 366, 367.
 Microsporanges, II, 96, 97, 100, 104.
 Microspores, II, 96, 97, 98, 100.
 Miellée, I, 65.
 Minces (cotylédons), I, 242.
Minima (influence des), I, 298, 299.
 Miocène (âge), I, 298.
 Mixte (bourgeon), I, 103.
 — (inflorescence), I, 173.
 Mixtes (organes), I, 49.
 Modification de l'enveloppe, I, 7.
 — des types, I, 286.
 Moelle, I, 46, 51.
 — externe, I, 54.
 Moisissure (état de), II, 55.
 Monadelphes (étamines), I, 167, 195.

Monandre (fleur), I, 194.
 Moniliformes (cellules), I, 7.
 — (vaisseaux), I, 33.
 Monocarpellé (pistil), I, 201.
 Monochlamydée (fleur), I, 157.
 Monocotylédoné (embryon), I, 242.
 Monocotylédones (stipe des), I, 67.
 Monogamie (syngénésie), II, 10.
 Monoïque (plante), I, 158.
 Monopérianthée (fleur), I, 157.
 Monopétale (corolle), I, 188.
 Monospermes (fruits apocarpés secs), I, 234.
 Monstruosités, I, 111, 112.
 Montagnes (action des), I, 305.
 Monte-Bolca (flore du), I, 269.
 Mouvements browniens, I, 200.
 — des feuilles, I, 254.
 — des organes, I, 252.
 — reproducteurs, I, 257.
 — volubiles, I, 253.
 — des organites, I, 258.
 — des plantes, I, 252.
 — des racines, I, 252.
 — des tiges, I, 252, 253.
 — des végétaux inférieurs, I, 258.
 — du nucléus, II, 367.
 — spontanés, I, 257.
 Mucilage, I, 24, 25.
 Mucilagineux (périsperme), I, 244.
 Mucronée (feuille), I, 88.
 Multidenté (fruit), I, 229.
 Multifide (feuille), I, 88.
 Multilobée (feuille), I, 88.
 Multipartite (feuille), I, 83.
 Multiples (fruits apocarpés), I, 234.
 Multiplication, I, 29, 44, 112, 167, 168.
 — du nucléus, I, 29.
 — des cellules, I, 44.
 — des organes floraux, I, 167.
 Multiséquée (feuille), I, 88.
 Muriforme (tissu), I, 197.
 Muriformes (cellules), I, 7.
 Mycélium, II, 35, 37.
 — fibreux, II, 37.
 — filamenteux, II, 37.
 — hyménoïde, II, 36.
 — malacoïde, II, 37.
 — membraneux, II, 36.
 — nématode, II, 36.
 — pulpeux, II, 37.
 — scléroïde, II, 36.
 — tuberculeux, II, 36.
 Myxoamibes, II, 41.
 Nanisme, I, 112.

Naturelles (classifications), II, 17.
 Nectaraires, I, 67, 163, 213, 214.
 Nectarifère (onglet), I, 156.
 Néocomien (terrain), I, 257.
 Néocomienne (période), I, 257.
 — (flore), I, 267.
 Nervure dorsale, I, 205.
 — médiane, I, 87.
 — ventrale, I, 205.
 Nervures, I, 85, 87, 205.
 — secondaires, I, 87.
 Neutres (fleurs), I, 158.
 Névrampipétalées, II, 358.
 Nitrique (acide), I, 34, 61, 138.
 Nocturne (respiration), I, 132.
 Nœud, I, 91.
 — vital, I, 41.
 Normaux (bourgeons), I, 103.
 Nosologie, I, 2.
 Notorhizé (embryon), II, 202.
 Noué (ovaire), I, 225.
 Noyau, I, 3. — II, 366.
 — pollinique, II, 385.
 — végétatif, II, 385.
 Noyaux polaires, II, 374.
 Nu (cimanthe), II, 358.
 — (onglet), I, 186.
 — (ovule), I, 211.
 Nucamenteux (fruit), II, 201.
 Nucelle, I, 209. — II, 379.
 Nucléine, II, 366.
 Nucléole, I, 15. — II, 367.
 Nucléus, I, 3, 15, 32. — II, 363.
 — (création de), I, 29.
 — mâle, II, 386.
 — (multiplication du), I, 29.
 — secondaire du sac, II, 354.
 Nuculaine, I, 235, 238.
 Nue (fleur), I, 158.
 Nul (calice), I, 185.
 Nus (bourgeons), I, 103.
 — (sores), II, 89.
 Nutrition (organes de), I, 40.
 Oblique (embryon), I, 210.
 Oblongues (feuilles), I, 88.
 — (graines), I, 240.
 Obovales (feuilles), I, 88.
 Obtus (cotylédons), I, 242.
 Obtuse (feuille), I, 83.
 Océra, I, 84. — II, 185.
 Octandre (fleur), I, 194.
 Œuf, II, 52. — II, 384, 393.
 Oignon, I, 74, 75.
 — proprement dit, I, 74.
 Oléagineux (cotylédons), I, 242, 244.

Oléagineux (périsperme), I, 244.
 Oléine, I, 149.
 Oléo-résine, I, 26.
 Oligocène (flore de la période), I, 269.
 Ombelle composée, I, 174, 177.
 — simple, I, 174, 176.
 Ombelles en grappe, I, 178.
 Ondulées (feuilles), I, 89.
 Onglet, I, 186.
 — ailé, I, 183.
 — court, I, 186.
 — écailleux, I, 186.
 — long, I, 186.
 — nectarifère, I, 186.
 — nu, I, 186.
 Oocyste, II, 41, 42.
 Oogemmes, II, 84.
 Oogonie, II, 40.
 Oogone, I, 29. — II, 40.
 Oogones, II, 84.
 Oolithé (période de l'), I, 265, 266, 264.
 — (grande), I, 266.
 — inférieure, I, 265.
 Oolithique (flore), I, 266.
 Oophoridies, II, 97, 101.
 Oosphère, I, 30. — II, 40, 76, 84, 88, 98, 102, 384.
 Oospore, II, 40, 41, 98, 102.
 Opércules de l'anthere, I, 192.
 Opposées (feuilles), I, 99.
 — (pièces d'un verticille floral), I, 163.
 Oppositipennées (feuilles), I, 90.
 Oppositipétales (étamines), I, 162.
 Orbiculaires (feuilles), I, 83.
 Orcanette (teinture d'), I, 25.
 Ordo, II, 9.
 Organes appendiculaires, I, 40.
 — axillaires, I, 40.
 — colorés (respiration des), I, 132.
 — de nutrition, I, 40.
 — de reproduction, I, 40, 156.
 — femelles, I, 158.
 — mâles, I, 158.
 — mixtes, I, 40.
 — reproducteurs, I, 40.
 — verts (respiration des), I, 132.
 Organique (engrais), I, 156.
 Organogénie, I, 1.
 Organographie, I, 1, 40.
 Organologie, I, 1, 2.
 Origine des cellules, I, 26.
 — des espèces, I, 191.
 — des formes actuelles, I, 286, 291.

- Orthoplocé (embryon), II, 203.
 Orthoplocés (cotylédons), I, 243.
 Orthospermées, II, 275.
 Orthotrope (ovule), I, 210, 243.
 Oscillante (anthère), I, 193.
 Ostiole, I, 63. — II, 64.
 Ovaire, I, 1, 200, 202, 205, 208, 209, 212, 225, 227.
 Ovaire adhérent, I, 209.
 — biloculaire, I, 205.
 — biovulé, I, 212.
 — composé, I, 205.
 — infère, I, 208.
 — libre, I, 208.
 (loges de l'), I, 205.
 noué, I, 225.
 pluriloculaire, I, 205.
 pluriouvulé, I, 212.
 semi-adhérent, I, 209.
 semi-infère, I, 209.
 simple, I, 205.
 supère, I, 208.
 triouvulé, I, 212.
 uniloculaire, I, 205.
 uniouvé, I, 212.
 Ovale (feuilles), I, 88.
 Oviparité, I, 223.
 Ovoïdes (cellules), I, 7, 35.
 — (graines), I, 240.
 Ovule, I, 202, 209, 210, 211, 212, 243.
 — II, 379.
 — anatrophe, I, 211, 243.
 — ascendant, I, 212, 243.
 — campitrophe, I, 211.
 — campulitrophe, I, 211.
 — campylotrophe, I, 211.
 — dressé, I, 212, 243.
 — hémitrophe, I, 211.
 — hétérotrophe, I, 243.
 — lycotrophe, I, 211, 212.
 — nu, I, 211.
 — orthotrophe, I, 210, 243.
 — pendant, I, 212, 243.
 — renversé, I, 212.
 — semi-anatrophe, I, 243.
 — solitaire, I, 212.
 — uni-tégumenté, I, 211.
 Ovules, I, 212.
 — alternes, I, 212.
 — collatéraux, I, 212.
 — superposés, I, 212.
 Oxalate de chaux, I, 22.
 Oxfordien (étage), I, 265.
 Oxyde d'alumine, I, 144.
 — de fer, I, 144.
 Oxyde de manganèse, I, 144.
 Oxygène, I, 43, 116, 138, 250.
 Ozone, I, 145, 146.
 Paillettes, II, 358.
 Pailleté (calice), II, 358.
 Paléanthracitique (période), I, 261.
 Paléocène (flore), I, 268.
 — (période), I, 268.
 Paléontologie végétale, I, 2, 260.
 Palmatifide (feuille), I, 88.
 Palmatilobée (feuille), I, 88.
 Palmatinerviée (feuille), I, 87.
 Palmatiséquées (feuilles), I, 88.
 Palmés (cotylédons), I, 242.
 Palmiers (stipe des), I, 68.
 Palmiserviée (feuille), I, 87.
 Palustres (plantes), I, 308.
 Panachure, I, 111.
 Panicule, I, 174, 176, 177.
 — (type), I, 174, 176, 177.
 Papilionacée (corolle), I, 187.
 Papilles stigmatiques, I, 203.
 Paracyste, II, 43.
 Parallèle (dédoublement), I, 167.
 Paraphyses, II, 61, 72, 77, 79.
 Parasites, II, 35.
 — (plantes), I, 47.
 Parenchyme, I, 2, 46, 57, 58, 59, 101.
 — cortical, I, 46, 57, 59.
 — foliaire, I, 101.
 — libérien, I, 58.
 Parfait (bois), I, 56.
 Pariétale (placentation), I, 208, 227, 243.
 Paripennées (feuilles), I, 90.
 Paroi de la cellule, (épaississement de la) I, 12.
 Parthénogénèse, I, 223.
 Partit (calice), I, 184.
 Partite (corolle), I, 188.
 Pathologie, I, 2.
 Patrie des plantes, I, 309.
 Pectinées (feuilles), I, 88.
 Pédalées (feuilles), I, 83.
 Pédoncule, I, 164.
 Pédonculée (fleur), I, 164.
 Pélorie, I, 112.
 Peltée (feuille), I, 83.
 Pendant (ovule), I, 212, 243.
 Pénicillé (stigmate), I, 203.
 Pennatinerviées (feuilles), I, 87.
 Pennées (feuilles), I, 90.
 Penninerviées (feuilles), I, 87.
 Pentandre (fleur), I, 194.
 Pégonide, I, 238.

- Peptones, I, 39.
 Perfoliées (feuilles), I, 80.
 Périanthe, I, 157, 226.
 — double, I, 157.
 — pétaloïde, I, 226.
 — simple, 157.
 Périanthée (fleur), I, 157.
 Périblème, I, 43, 44, 51, 71, 78, 196, 216.
 Péricambium, I, 44, 46.
 Péricambium persistant, I, 50.
 Péricarpe, I, 25, 227.
 Péricarpoïde (cupule), I, 161.
 Périchèse, II, 78, 79.
 Périoderme, I, 61.
 Peridia, II, 29.
 Périidium, II, 33, 37, 47.
 Périgame, II, 79.
 Périgone, I, 157.
 — (des Mousses), II, 79.
 Périgoniale (enveloppe), I, 157.
 Périgyne (insertion), I, 165, 208.
 Périgyne des Mousses, II, 80.
 — (étamines), I, 139.
 Périphérique (embryon), I, 244.
 Périsperme, I, 217, 244. — II, 387.
 — charnu, I, 241.
 — corné, I, 241.
 — farineux, I, 241.
 — lisse, I, 241.
 — mucilagineux, I, 241.
 — oléagineux, I, 241.
 — rumine, I, 241.
 Périsperme (embryon), I, 242.
 Périspermes (végétaux), I, 241.
 Péristome, II, 80.
 Perithecia, II, 37.
 Permien (étage), I, 262, 214, 266.
 Permienne (flore), I, 262, 264, 266.
 — (sème), I, 294, 266.
 Persistant (calice), I, 185.
 — (style), I, 205.
 Persistante (corolle), I, 190.
 Persistentes (feuilles), I, 86.
 Personnée (corolle), I, 190.
 Péride, I, 103.
 Pétales, I, 157, 186.
 — bilabiés, I, 186.
 — calcariformes, I, 186.
 — concaves, I, 186.
 — cuculliformes, I, 186.
 — en capuchon, I, 186.
 — plans, I, 186.
 — sessiles, I, 186.
 — tubuleux, I, 186.
 Pétales, unilabiés, I, 186.
 Pétaloïde (calice), I, 185.
 — (style), I, 205.
 Pétiolacés (bourgeons), I, 103.
 Pétiole, I, 83, 85, 86, 90, 162.
 — ailé, I, 86.
 — commun, I, 86, 102.
 Pétiolee (feuille), I, 85.
 Pétioles secondaires, I, 90.
 — tertiaires, I, 90.
 Pétiolules, I, 90.
 Phellogène, I, 61.
 Phénomènes catalytiques, I, 249.
 Phorranthe, I, 174 — II, 358.
 Phosphate de chaux, I, 22.
 Phosphates, I, 22, 142, 153.
 Phosphore, I, 153.
 Phosphorescence, I, 252.
 Phosphorique (acide), I, 137.
 Phycochrome, II, 55.
 Phycoeyane, II, 55.
 Phycoeyanine, II, 55.
 Phycoérythrine, II, 55.
 Phycophéine, II, 55.
 Phycoxanthine, II, 55.
 Phyllocyanine, I, 18.
 Phyllode, I, 86.
 Phyllodion, I, 86.
 Phyllotaxie, I, 92, 97.
 Phyllotaxiques (rapports), I, 97.
 Phylloxanthine, I, 18.
 Physiologie, I, 2.
 Phytocyste, I, 4.
 Phytographie, I, 2.
 Pierreuses (cellules), I, 3, 10, 59.
 Pigment chlorophyllien, I, 18.
 Piliifère (assise), I, 49.
 Pilorhize, I, 44, 51, 52.
 Pilosisme, I, 112.
 Pincement, I, 104.
 Pinnatifides (feuilles), I, 88.
 Pinnatilobées (feuille), I, 88.
 Pinnatipartites (feuilles), I, 88.
 Piquants, I, 114.
 Pistil, I, 158, 200, 201, 202.
 — dicarpelle, I, 201.
 — (loges du), I, 202.
 — monocarpelle, I, 201.
 — pluriloculaire, I, 202.
 — polycarpelle, I, 201.
 — uniloculaire, I, 202.
 Pivot, I, 40.
 Pivotante (racine), I, 41, 156.
 Placenta, I, 202, 207.
 Placentation, I, 207, 208, 227, 243.

Placentation axile, I, 207, 227, 243.
 — centrale, I, 208, 227.
 — centrale dérivée, I, 208, 227.
 — diffuse, I, 208, 227.
 — pariétale, I, 208, 227, 243.
 Plan (clinanthe), II, 358.
 Plans (pétales), I, 186.
 Planes (feuilles), I, 89.
Planta, II, 9.
 Plantes acutales, I, 53.
 — alpines, I, 308.
 — annuelles, I, 53.
 — aquatiques, I, 308.
 — bisannuelles, I, 53.
 — calcicoles, I, 155.
 — calcifuges, I, 155.
 — carnivores, I, 256.
 — dichogames, I, 222.
 — dielines, I, 158.
 — dioïques, I, 158.
 — épiphytes, II, 411.
 — fluviatiles, I, 308.
 — fontinales, I, 308.
 — grasses, I, 57.
 — herbacées, I, 53.
 — indifférentes, I, 155.
 — lacustres, I, 308.
 — ligneuses, I, 53.
 — marécageuses, I, 308.
 — marines, I, 308.
 — maritimes, I, 308.
 — monoïques, I, 158.
 — palustres, I, 308.
 — parasites, I, 47.
 — (patrie des), I, 309.
 — polygames, 158.
 — protandriques, I, 222.
 — protogyniques, I, 222.
 — rudérales, I, 308.
 — rupestres, I, 308.
 — salines, I, 155, 308.
 — saxatiles, I, 308.
 — sessiles, I, 255.
 — silicicoles, I, 155.
 — (situation des), I, 308.
 — sociales, I, 308.
 — sous-ligneuses, I, 57.
 — uligineuses, I, 308.
 Plaque cellulaire, II, 372.
 — nucléaire, II, 370.
 Plasmodium, II, 30.
 Plastides, I, 3.
 Plateau, I, 74.
 Platylobées (Crucifères), II, 203.
 — (Euphorbiacées), II, 169.

Plérôme, I, 43, 44, 51, 75, 78, 216.
 Pleurocarpes (Mousses), II, 81.
 Pleurorhizé (embryon), II, 203.
 Pliés (cotylédons), I, 243.
 Pliocène (flore de la période), I, 265.
 Plissée (feuille), I, 104.
 Pluie de soufre, I, 221.
 Plumeuse (aigrette), I, 185, 227.
 Plumeux (stigmate), I, 203.
 Pluricoulaire (ovaire), I, 205.
 — (pistil), I, 202.
 Pluriovulé (ovaire), I, 212.
 Podogyne, I, 164.
 Poils, I, 66, 67, 117, 174, 188, 62, 404.
 — cillés, II, 358.
 — collecteurs, I, 204.
 — glanduleux, I, 67.
 — lisses, II, 358.
 — plumeux, II, 358.
 — pluricellulés, I, 66.
 — radicaux, I, 117.
 — rameaux, I, 66.
 — scarieux, II, 358.
 — simples, I, 66.
 — unicellulés, I, 66.
 Poilues (feuilles), I, 87.
 Poilues (graines), I, 240.
 Point oculiforme, II, 57.
 Poison, I, 39.
 Polakène, I, 235, 238.
 Pôles, II, 370.
 Pollen, I, 29, 32, 191, 198. — II, 374.
 — agglutiné, II, 112, 311.
 — (cellule-mère du), I, 196.
 — (constitution du), I, 199.
 — des Asclépiadées, I, 198, 200. — II, 377.
 — des Conifères, I, 199, 200. — II, 378.
 — des Dicotylédones, I, 198. — II, 376.
 — des Mimosaes, II, 376.
 — des Monocotylédones, I, 198. — II, 374.
 — des Orchidées, I, 199. — II, 374, 377.
 — (formation du), I, 198.
 — pulvérulent, II, 112.
 — sectile, II, 112.
 — solide, II, 112.
 Pollinie, II, 377.
 Pollinies, II, 112, 311.
 Pollinique (boyau), I, 200.
 — (masse), I, 199.
 — (tube), I, 200.

Pollinoïde, II, 43.
 Polyadelphes (étamines), I, 167.
 Polyandre (fleur), I, 194.
 Polycarpellé (pistil), I, 231.
 Polycotylédoné (embryon), I, 242.
 Polyédriques (cellules), I, 4, 28.
 Polygames (espèces), I, 158.
 Polygamie (Syngénésie), I, 11, 15.
 — — égale, I, 15.
 — — frustranée, I, 15.
 — — nécessaire, I, 15.
 — — séparée, I, 15.
 — — superflue, I, 15.
 Polygyne (fleur), I, 202.
 Polymorphisme, II, 43.
 Polypétale (corolle), I, 186.
 — — irrégulière, I, 187.
 — — régulière, I, 187.
 Polysépale (calice), I, 184.
 Polyspermes (fruits apocarpés secs), I, 234.
 Polystémonée (fleur), I, 193.
 Ponctuations, I, 10.
 — aréolées, I, 10, 11.
 Ponctés (vaisseaux), I, 35, 36, 54.
 Ponctues (cellules), I, 10.
 — (fibres), I, 34.
 — (graines), I, 240.
 Pores corticaux, I, 192.
 — (de l'anthere), I, 192.
 Poricide (déhiscence), I, 192, 230.
 Potasse, I, 34, 63, 147, 155.
 Potasse (chlorate de), I, 31.
 Potassium (bromure de), I, 21.
 — (iodure de), I, 21.
 Poudre, I, 116.
 Préchambre, I, 64.
 Préfeuille, I, 104.
 Préfloraison, I, 169, 170, 171.
 — alternative, I, 171.
 — chiffonnée, I, 171.
 — cochléaire, I, 170.
 — convolutive, I, 171.
 — corrugative, I, 171.
 — imbriquée, I, 169, 170.
 — quinconçiale, I, 169, 170.
 — spirale, I, 170.
 — tardive, I, 169.
 — tordue, I, 170.
 — valvaire, I, 169.
 — — induplicative, 169.
 — — reduplicative, I, 169.
 — — simple, I, 169.
 — — vexillaire, I, 170.
 Préfoliation, I, 102, 104.

Primaires (côtes), II, 275.
 Primefeuille, I, 104, 108.
 Primiçe, I, 309, 239.
 Primitifs (bourgeons), 163.
 Principes immédiats, I, 145.
 — hydrocarbonés, I, 116.
 Printanière (sève), I, 123.
 Prismatique (style), I, 205.
 Procambium, I, 75, 76.
 — — persistant, I, 76.
 Processus, I, 30.
 Proembryon, II, 394.
Proles, II, 9.
 Prolifère (fleur), I, 161.
 Propagules, II, 77.
 Prosenchyme, I, 3, 3, 5.
 Protandriques (plantes dichogames), I, 222.
 Protectrice (graine), I, 45, 68, 70.
 Prismatiques (cellules), I, 7.
 Protéine, I, 146, 251, 250.
 Prothalle, II, 86, 97, 99, 100, 104.
 Prothallium, I, 29 — II, 26, 83, 95.
 Protoblaste, I, 3.
 Protogyniques (plantes dichogames), I, 222.
 Protonéma, II, 81.
 Protoplasma, I, 14, 15, 30, 248.
 — (réaction du), I, 15.
 — vert, I, 16.
 Pseudo-Parenchyme, II, 35.
 Pseudopode, II, 78, 79.
 Pubescentes (feuilles), I, 89.
 Pulvérulent (pollen), II, 112.
 Pulvérulents (Lichens), II, 71.
 Purbeck (lit de boue du), I, 266.
 Pycnides, II, 39.
 Pyxidaire (déhiscence), I, 230, 231.
 Pyxide simple, I, 233, 238.
 Pyxide pluriloculaire, I, 234.
 Pyxidie, I, 234, 238.
Quadersandstein, I, 266.
 Quadriloculaire (anthere), II, 102.
 Quaternaire (époque), I, 272.
 — (flore), I, 272.
 Queue de renard, I, 41.
 Quinconçiale (disposition), I, 95.
 — préfloraison, I, 169, 170.
 Quinquédenté (calice), I, 185.
 Race, II, 1.
 Rachis, I, 86.
 Racine, I, 40, 41, 42, 46, 29, 73, 117, 156.
 — caractères de la).
 — de Betterave, I, 73.

- Racine, (différenciation des tissus de la), I, 44.
 — (élongation de la), I, 46
 — fasciculée, I, 41, 156.
 — fibreuse, I, 41.
 — mère, I, 40.
 — pivotante, I, 41, 156.
 — primordiale, I, 47.
 — (structure de la), I, 42.
 — tuberculeuse, I, 41.
 Racines adventives, I, 29, 47, 49, 52.
 — (formation des), I, 29.
 — aériennes, I, 49.
 — des plantes parasites, I, 47.
 — terrestres, I, 49.
 Radicales (feuilles), I, 53, 89.
 — (fleurs), I, 53.
 Radicellaires (fibrilles), I, 44.
 Radicelles, I, 49, 48.
 Radicule, I, 43, 43, 217, 241, 242, 249.
 — centrifuge, I, 243.
 — centripète, I, 243.
 — commissurale, I, 243.
 — dorsale, I, 243.
 — (formation de la), I, 43.
 — infère, I, 243.
 — vague, I, 247.
 — supérieure, I, 243.
 Rajeunissement, I, 29, 31.
 Rameales (feuilles), I, 89.
 Rameuse (cellule), I, 5, 7.
 Ramification, I, 100, 105.
 Ramollissement, I, 112.
 Raphé, I, 211, 249.
 Raphides, I, 26.
 Rapports phyllotaxiques, I, 97.
 Rayés (vaisseaux), I, 35, 36, 55.
 Rayées (cellules), I.
 — (fibres), I, 34.
 Rayons médullaires, I, 54, 56, 57, 76.
 — (grands), I, 56, 75.
 — (petits), I, 56, 75.
 Réactif de Schultze, I, 34.
 Réactions du protoplasma, I, 15.
 Réceptacle, I, 164, 174.
 — alvéolé, I, 174.
 — commun, I, 174. — II, 358.
 — écaillé, I, 174.
 — fimbrié, I, 174.
 — pailleté, I, 174.
 — paléacé, II, 358.
 — poilu, I, 174.
 — nu, I, 174.
 — sétacé, I, 174.
 Réclinée (feuille), I, 104.
 Rectemhryées, II.
 Rectiligne (embryon), I, 244.
 Rectinerviées (feuilles), I, 88.
 Réduplicative (préfloraison valvaire), I, 169.
 Réfléchi (calice), I, 185.
 Réfléchies (feuilles), I, 89.
 Régime, I, 178.
Regnum vegetabile, II, 9.
 Régulier (calice), I, 185.
 Régulière (corolle), I, 186.
 Réniforme (feuille à base), I, 88.
 Réniformes (graines), I, 239, 240.
 Renouveau, I, 29.
 Renversé (ovule), I, 212.
 Reprise, I, 52.
 Reproducteurs (organes), I, 156.
 Reproduction (organes de), I, 40, 156.
 Réseau nucléaire, II, 366, 372.
 Résines, I, 26, 39, 139, 140.
 Résorption égale, I, 22.
 — inégale, I, 22.
 Respiration, I, 132, 134, 116.
 — des organes colorés, I, 132.
 — verts, I, 132.
 — diurne, I, 132.
 — nocturne, I, 132.
 Réticulées (cellules), I, 10.
 — (fibres), I, 34.
 — (graines), I, 240.
 Réticulés (vaisseaux), I, 35, 37.
 Rétinacle, II, 112.
 Retourne, I, 254.
 Rétrograde (métamorphose), I, 161.
 — (variation), I, 296.
 Rétuse (feuille), I, 88.
 Révoluée (feuille), I, 104.
 Rhétorique (flore), I, 264.
 — (période), I, 264.
 Rhizines, II, 55.
 Rhizogène (membrane), I, 43.
 Rhizogènes, I, 49.
 Rhizome, I, 54, 71, 72.
 — défini, I, 72.
 — déterminé, I, 72.
 — indéfini, I, 72.
 — indéterminé, I, 72.
 — (structure des), I, 72.
 Rhizotaxie, I, 42.
 Ridées (graines), I, 240.
 Ronciées (feuilles), I, 88.
 Rongées (feuilles), I, 88.
 Rosacée (corolle), I, 187.
 Rosette, II, 393.
 Rostre, II, 58.

- Rotacée (corolle), I, 189.
 Rotation, I, 116, 155.
 Roulés (cotylédons), I, 242.
 Rugueuses (feuilles), I, 89.
 Rupestres (plantes), I, 308.
 Ruptile (déhiscence), I, 231.
 Rytidome, I, 61.
 Sac embryonnaire, I, 29, 32, 241. — II, 379.
 — sporigère, II, 81.
 Saccharose, I, 24, 65.
 Safranine artificielle, I, 121.
 Sagittée (anthère), I, 192.
 — (feuille), I, 88.
 Saillantes (étamines), I, 194.
 Salines (plantes), I, 308.
 Samare, I, 233, 238.
 Samaridie, I, 235, 238.
 Sapindacées (tige des), I, 89.
 Saprophytes, II, 35.
 Sarcocarpes, I, 15.
 Sarcocarpes, I, 227.
 Sauvageon, I, 110.
 Saxatiles (plantes), I, 308.
 Scabres (feuilles), I, 89.
 Scalariformes (vaisseaux), I, 37.
 Scariées (feuilles), I, 89.
 Scariées (calice), II, 358.
 Segmentation du filament chromatique.
 Segments chromatiques,
 Schistes à Posidonomyes, I, 261.
 — de Stonesfield, I, 265.
 Schistocarpes, II, 81.
 Scion, I, 104.
 — gourmand, I, 104.
 — (pincement du), I, 104.
 Scission, I, 27, 29.
 Schultze (réactif de), I, 34.
 Sclérenchyme, I, 3, 35, 60.
 Scléreuse (cellules), I, 3, 35.
 Sclérote, II, 32.
 Scoïformes (graines), I, 240.
 Scolécite, I, 288.
 Scorpiode (cyme), I, 181.
 Scutelle, I, 244. — II, 73.
 Scutellum, II, 122.
 Sécheresse (influence de la), I, 307.
 Secondaires (bourgeons), I, 103.
 — (côtes), II, 275.
 Secondine, I, 209, 239.
 Sacs (fruits), I, 228.
 — (fruits apocarpes simples), I, 232.
 — (fruits syncarpés), I, 234.
 Sectile (pollen), II, 112.
Sectio, II, 9.
 Sections, II, 9.
 Segmentation, I, 32.
 — du filament chromatique, II, 368.
 Segments chromatiques, II, 368, 369.
 Selle, II, 100.
 Semi-adhérent (ovaire), I, 209.
 — amplexicaule (feuille), I, 83.
 — anatropé (ovule), I, 243.
 — équitantes (feuilles), I, 104.
 — flosculeuses, II, 360.
 — infère (ovaire), I, 209.
 Sensibilité, I, 255.
 Sensibles (plantes), I, 255.
 Sépales, I, 181.
 Septicide (déhiscence), I, 229.
 Septifrage (déhiscence), I, 230.
 Séqué (calice), I, 184.
 — (limbe), I, 188.
 Série cyanique, I, 136.
 — xanthique, I, 136.
 Serretées (feuilles), I, 88.
 Sertule, I, 174, 176.
 Sessile (aigrette), I, 185, 227. — II, 359.
 — (anthère), I, 191.
 — (feuille), I, 85.
 — (fleur), I, 164.
 — (pétale), I, 186.
 — (stigmaté), I, 203.
Seta, II, 76.
 Sève, I, 120, 121, 123, 121, 125, 154.
 — ascendante, I, 120, 121.
 — automnale, I, 123.
 — brute, I, 120, 121.
 — d'août, I, 123.
 — descendante, I, 120, 155.
 — élaborée, I, 120, 124, 154.
 — (grande), I, 123.
 — printanière, I, 123.
 Séveuses (colonnes), I, 47, 68, 75.
 Silicates, I, 144.
 Silice, I, 71, 153.
 Silicique (acide), I, 157.
 Siliceux (terrain), I, 301.
 Silicule, I, 238. — II, 201.
 Siliculeuse (Tétradynamie), II, 15.
 Sillque, I, 231, 234, 238. — II, 201.
 — fausse, I, 234, 238.
 — vraie, I, 234, 238.
 Sillquieuse (Tétradynamie), II, 15.
 Sillon de l'anthère, I, 191.
 Silurien (étage), I, 261.
 Simple (aigrette), I, 185, 227.

- Simple (calice), I, 185.
 — (corymbe), I, 175.
 — (cyme), I, 179.
 — (ovaire), I, 205.
 — (préfloraison valvaire), I, 169.
 — (style), I, 204.
 Simples (feuilles), I, 86.
 — (fruits apocarpés), I, 232.
 Sinuées (feuilles), I, 88.
 Sinuuse (anthère), I, 192.
 Sinuuses (cellules), I, 7.
 Sirop de sucre, I, 20.
 Sociales (espèces), I, 295.
 — (plantes), I, 303.
 Soies, I, 174, 185. — II, 80.
 Sol (influence du), I, 300.
 — (composition chimique du), I, 300.
 — (constitution physique du), I, 302.
 — (perméabilité du), I, 303.
 Soleil, I, 23.
 — (translation du), I, 306.
 Solide (pollen), II, 112.
 — (bulbe), I, 74.
 Soluble (amidon), I, 20.
 Sommeil, I, 254.
 Sorédes, II, 73.
 Sores, II, 89.
 Sorose, I, 237, 238.
 Souche souterraine, I, 73.
 Soude, I, 155.
 Soudure, I, 112, 167.
 — (des organes floraux), I, 167.
 Soufre, I, 153.
 — (pluie de), I, 224.
 Sous-épiderme, I, 59.
 Sous-ligneuse (tige), I, 53.
 Souterraine (souche), I, 73.
 Souterraines (tiges), I, 54.
 Spadice, I, 174.
 — composé, I, 173.
 Spathe, I, 159.
 Spatulées (feuilles), I, 89.
 Species, II, 9.
 Spécifique (nom), II, 8.
 Spermatophyta, II, 330.
 Spermatis, II, 50, 73.
 Spermoderme, I, 239.
 Spermogonies, II, 50, 73.
 Sphérocarpes, II, 65.
 Sphéro-cristaux, I, 23.
 Sphérothèques, II, 97.
 Sphérule, I, 23.
 Sphériques, II, 43, 53.
 Spindel, II, 369.
 Spindelfasern, II, 370.
 Spirale (préfloraison), I, 170.
 Spirale (embryon), I, 244.
 Spirales (vaisseaux), I, 35.
 Spire, I, 93.
 — secondaire, I, 98.
 — génératrice, I, 98.
 Spiricule, I, 36.
 Spiro-annulaires (vaisseaux), I, 37.
 Spirolobé (embryon), II, 203.
 Spirolobées, II, 190.
 Spongiole, I, 44, 51.
 Sporange, II, 50, 81, 83, 84, 89, 100.
 Spore, I, 31, 32.
 Spores, II, 81.
 — dimorphes, II, 79.
 Sporigère (sac), II, 81.
 Sporocarpe, II, 87, 100, 101.
 Sporogèmes, II, 84.
 Sporophyme, II, 87.
 Sporothèques, II, 94.
 Station, I, 194, 213, 214.
 Station, I, 308.
 Stégocarpes (Mousses), II, 82.
 Sténolobées (Euphorbiacées), II, 169.
 Stérigmates, II, 49, 58, 73, 74.
 Stigmaté, I, 202, 203.
 — arrondi, I, 203.
 — bilamellé, I, 202.
 — conique, I, 203.
 — cylindrique, I, 203.
 — discoïde, I, 203.
 — en alène, I, 203.
 — en massue, I, 203.
 — fourchu, I, 203.
 — globuleux, I, 203.
 — hémisphérique, I, 203.
 — lacinié, I, 203.
 — latéral, I, 203.
 — lobé, I, 203.
 — pénicillé, I, 203.
 — plumeux, I, 203.
 — radié, I, 205.
 — sessile, I, 203.
 — terminal, I, 203.
 Stigmatiques (papilles), I, 203.
 Stipe, I, 51, 67, 68, 70. — II,
 — des Fougères, I, 70.
 — des Liliacées, I, 70.
 — des Monocotylédones, I, 67.
 — des Palmiers, I, 68.
 — ramifié, I, 70.
 Stipitée (aigrette), I, 135, 227. — II,
 353.

- Stipulacés (bourgeons), I, 103.
 Stipulacés (feuilles), I, 83.
 Stipule axillaire, I, 84.
 Stipules, I, 84, 25.
 Stolons, I, 53.
 Stomates, I, 47, 62, 63, 64, 65, 130, 131.
 — aériens, I, 64.
 — aquifères, I, 65, 130.
 — (formation des), I, 64.
 Stomatique (chambre), I, 64.
 Stomatiques (cellules), I, 64.
 Streptolobées (Crucifères), II, 203.
 Striées (graines), I, 240.
 Strobile (inflorescence), I, 174.
 — (fruit), I, 237.
 Stroma, II, 48.
 Strophiole, I, 219, 220, 240.
 Structure de l'anthère, I, 196.
 — de la racine, I, 42.
 — des feuilles, I, 100.
 — des rhizomes, I, 72.
 Stychides, II, 65.
 Style, I, 202, 203, 204.
 — accrescent, I, 205.
 — basilairé, I, 204.
 — caduc, I, 205.
 — (canal du), I, 203.
 — composé, I, 204.
 — court, I, 205.
 — cylindrique, I, 205.
 — distinct, I, 204.
 — fide, I, 205.
 — gynobasique, I, 204.
 — latéral, I, 204.
 — nul, I, 205.
 — partit, I, 205.
 — persistant, I, 205.
 — pétaioïde, I, 205.
 — prismatique, I, 205.
 — simple, I, 204.
 — terminal, I, 204.
 Stylopoïde, I, 213. — II, 274.
 Stylospores, II, 59.
 Subclassis, II, 9.
 Subcohors, II, 9.
 Subdivisio, II, 9.
 Suber, I, 57, 60, 61.
 Subéreuse (couche), I, 60.
 Subéreuses (cellules), I, 60.
 Subérine, I, 61.
 Subérique (acide), I, 61.
 Suberisation, I, 60.
 Subgenus, II, 9.
 Subordo, II, 9.
 Subsectio, II, 9.
 Subspecies, II, 9.
 Substance amorphe, II, 366.
 — intermédiaire, II, 366.
 — nucléaire, II, 366, 367.
 Subtribus, II, 9.
 Subulé (filet), I, 191.
 Subulées (feuilles), I, 89.
 Subvariatio, II, 9.
 Subvarietas, II, 9.
 Suc nucléaire, II, 366.
 Suc cellulaire, I, 8.
 Succatori, I, 48, 117.
 Sucoirs, I, 47, 48 — II, 316.
 Sucre, I, 23, 24, 39, 104, 147, 247.
 — (canne à), I, 24, 71, 143, 151.
 — de canne, I, 24.
 — (érable à), I, 24.
 — interverti, I, 24.
 — (sirop de), I, 20.
 Sucrée (matière), I, 65.
 Sujet, I, 110.
 Sulfates, I, 144.
 Sulfure de carbone, I, 23, 25.
 Sulfurique (acide), I, 34.
 Supère (ovaire), I, 208.
 Superposés (bourgeons), I, 103.
 Superposés (pièces d'un verticille floral), I, 162.
 Superposition, I, 275.
 Suppression, I, 168, 169.
 — d'organes, I, 168, 169.
 Surdécomposées (feuilles), I, 90.
 Suspenseur, I, 43, 216. — II, 390.
 Suture dorsale, I, 227.
 — ventrale, I, 226.
 Sycone, I, 174, 175, 237, 238.
 Symétrie, I, 166, 167.
 — de disjonction, I, 167.
 — de forme, I, 167.
 — de la fleur, I, 166.
 — de nombre, I, 167.
 — de position, I, 167.
 Sympathies, I, 129.
 Symphysé, I, 167.
 Symphysandres (étamines), I, 167.
 Sympoïde, I, 72, 109, 180.
 Synanthères (étamines), I, 167.
 Synanthocarpés (fruits), I, 237.
 Syncarpés (fruits), I, 232, 234, 235.
 — — charnus, I, 232, 234, 235.
 — — secs, I, 234.
 Synergides, II, 181.
 Syngénèses (étamines), I, 167, 195.
 Syngénésie, II, 10.

Synorhizes, I, 244.
 Systématiques (classifications), II, 12.
 Système, II, 12.
 Tabulaires (cellules), I, 7.
 Taille, I, 104.
 Tannifères (cellules) I, 40.
 Tannin, I, 15, 23, 24, 30, 146.
Tapezelle, II, 381.
 Tapis végétal, I, 295.
 Taxinomie, I, 2.
 Tegmen, I, 239, 240.
 Teinture d'Orcanette, I, 25.
 Température des plantes, I, 251.
 — (influence de la), I, 296.
 Tension, I, 81, 82.
 — (force de), I, 82.
 — négative, I, 81.
 — positive, I, 81.
 Tératologie, I, 2.
 Tercine, I, 240, 240.
 Terminal (stigmaté), I, 293.
 — (style), I, 204.
 Terminaux (bourgeons), I, 103.
 Terminée (inflorescence), I, 172.
 Ternées (feuilles), I, 92.
 Terrains argileux, I, 301.
 — calcaires, I, 300.
 — salins, I, 301.
 — siliceux, I, 301.
 Terres aigres, I, 143, 144.
 — cultivées, I, 308.
 Testa, I, 228, 239.
 Tétrade pollinique, II, 376.
 Tétradelphes (étamines), I, 167.
 Tétradynames (étamines), I, 194. — II, 201.
 Tétrandre (fleur), I, 194.
 Tétrandrie, II, 14.
 Tétraspores, II, 63, 64.
 Thalassophytes (régne des), I, 260.
 Thallus, II, 71.
 — crustacé, II, 71.
 — foliacé, II, 71.
 — fructiculeux, II, 71.
 Théorie des assolements, I, 129.
 Thèques, II, 40, 73.
 Thyllés, I, 37.
 Thyrses, I, 177.
 Tige, I, 40, 47, 53, 54, 67, 75, 106.
 — annuelle, I, 53.
 — arborescente, I, 53.
 — bisannuelle, I, 53.
 — buissonnante, I, 53.
 — définie, I, 53.
 — des Aristoloches, I, 79.

Tige des Bauhinia, I, 79.
 — des Bignoniacées, I, 79.
 — des Gnetum, I, 79.
 — des Malpighiacées, I, 79.
 — des Ménispermées, I, 79.
 — des Sapindacées, I, 80.
 — dichotome, I, 106.
 — frutescente, I, 53.
 — herbacée, I, 67.
 — indéfinie, I, 53.
 — ligneuse, I, 53.
 — pentachotome, I, 106.
 — sous-frutescente, I, 53.
 — sous-ligneuse, I, 53.
 — tétrachotome, I, 106.
 — trichotome, I, 106.
 Tigelle, I, 244.
 Tiges acriennes, I, 54.
 — anormales, I, 79.
 — aphyllés, II, 316.
 — souterraines, I, 54.
 Tissu cellulaire, I, 2.
 — conducteur, I, 203.
 — corné, I, 58.
 — cribreux, I, 47, 68.
 — fibreux, I, 3.
 — muriforme, I, 56.
 — scléreux, I, 3.
 — vasculaire, I, 3.
 Tissus, I, 2, 3, 44.
 — (différenciation des), I, 44.
 Tombant (calice), I, 185.
 Tomenteuses (feuilles), I, 83.
 Tomneau, II, 370.
 Tonnelot, II, 370, 371.
 Tordue (préfloraison), I, 170.
Torula (état de), II, 45.
 Torus, I, 213.
 Toundras, I, 302.
 Tourbe, II, 79.
 Tourbières, I, 308.
 Tourteau, I, 156.
 Trabécules, II, 100.
 Trachées, I, 26, 46.
 — (fausses), I, 36.
 Transformations accidentelles, I, 169.
 — normales, I, 169.
 Translocation du soleil, I, 306.
 Transpiration, I, 115, 124, 130.
 Triadelphes (étamines), I, 167.
 Triandre (fleur), I, 194.
 Trias, I, 264.
 Triasique (flore), I, 264.
Tribus, II, 9.
 Trichogyne, II, 64.

Trichotomie, I, 106.
 Tricuspidé (filet), I, 191.
 Trifide (feuille), I, 88.
 — (calice), I, 185.
 Trifoliées (feuilles), I, 90.
 Trifoliolées (feuilles), I, 90.
 Trilobée (feuille), I, 88.
 Trimorphisme, I, 222.
 Tripartite (feuille), I, 88.
 Tripennées (feuilles), I, 90.
 Tripoli, II, 68.
 Triséquée (feuille), I, 88.
 Tristiques (feuilles), I, 93.
 Tronc, I, 54.
 Tronquée (feuille), I, 88.
 — (feuille à base), I, 89.
 Trophosperme, I, 228.
 Trophoblastes, I, 16, 17, 18.
 — incolores, I, 19.
 — verts, I, 19.
 Tube calicinal, I, 185, 213.
 — — campanulé, I, 185.
 — — claviforme, I, 185.
 — — clos, I, 185.
 — — connivent, I, 185.
 — — cupuliforme, I, 185.
 — — cylindrique, I, 185.
 — — dressé, I, 185.
 — — en casque, I, 185.
 — — éperonné, I, 185.
 — — étalé, I, 185.
 — — irrégulier, I, 185.
 — — labié, I, 185.
 — — réfléchi, I, 185.
 — — régulier, I, 185.
 — — turbiné, I, 185.
 — — urcéolé, I, 185.
 — — vésiculeux, I, 185.
 — de la corolle, I, 188.
 — du calice, I, 185.
 — pollinique, I, 200.
 Tubes, I, 34, 185, 188.
 — cribreux, I, 58.
 — cribreux, I, 58, 75.
 — fibreux, I, 34.
 Tubercules, I, 109.
 — caulinaires, I, 109.
 — radicaux, I, 109.
 Tuberculeuse (racine), I, 41.
 Tuberculeuses (graines), I, 243.
 Tubuleuse (corolle), I, 188.
 Tubuleux (pétales), I, 186.
 Tuniques, I, 74.
 Tuniqué (bulbe), I, 74.
 Turbiné (tube calicinal), I, 185.

Turbinées (graines), I, 239.
 Turions, I, 103.
 Uligineuses (plantes), I, 308.
 Unilabiée (corolle), I, 196.
 Unilabiés (pétales), I, 186.
 Unilatérales (feuilles), I, 89.
 Uniloculaire (anthère), I, 192, 199.
 — (ovaire), I, 205.
 — (pistil), I, 202.
 Uniovalé (ovaire), I, 212.
 Unipares (cymes), I, 180.
 Unisexuées (fleurs), I, 185.
 Urcéolé (tube calicinal), I, 185.
 Urcéolée (corolle), I, 189.
 Urganien (étage), I, 207.
 Urganienne (flore), I, 266.
 Urne, II, 80.
 Utricule, I, 2, 196.
 — pollinique, I, 196.
 — primordial, I, 8.
 Utricules, I, 3.
 Vacuoles, I, 8.
 Vaginule, II, 76, 79, 80.
 Vaisseaux, I, 3, 35, 36, 40, 55, 68.
 — aériens, I, 35, 37.
 — annelés, I, 35, 37, 55.
 — du bois, I, 55.
 — latifères, I, 35.
 — moniliformes, I, 36.
 — ponctués, I, 35, 36, 55.
 — proprement dits, I, 35.
 — propres, I, 63.
 — rayés, I, 35, 36, 55.
 — réticulés, I, 35, 37.
 — scalariformes, I, 37.
 — spirales, I, 35.
 — spiro-annulaires, I, 37.
 Vallécules, II, 275.
 Valvaire (déhiscente), I, 192.
 — (préfloraison), I, 169.
 — — induplicative, I, 169.
 — — réduplicative, I, 169.
 — — simple, I, 169.
 Valves, I, 229.
 Vapeur, I, 136.
Variatio, II, 9.
 Variation, I, 307. — II, 1.
 — ascendante, I, 296.
 — rétrograde, I, 296.
Varietas, II, 9.
 Variété, II, 1.
 Vasculaires (lames), I, 44.
 Vasculaires (faisceaux), I, 44, 47.
 Végétation, I, 105.
 — définie, I, 105.

- Végétation indéfinie, I, 105.
 Végétaux, I, 1.
 — apérispermés, I, 241.
 — bulbifères, I, 54.
 — cellulaires, II, 19.
 — périspermés, I, 241.
 — vasculaires, II, 19.
 — — endogènes, II, 19.
 — — exogènes, II, 19.
 — vivipares, I, 104.
 Veloutées (feuilles), I, 89.
 Velues (feuilles), I, 89.
 Velum, II, 33.
 Ventrale (déhiscence), I, 192.
 — (nervure), I, 205.
 — (suture), I, 304.
 Vents (nature des), I, 304.
 Verbindungsfaden, II, 270.
 Vernales (Equisétacées), II, 86.
 Vernation, I, 104.
 Verruqueuses (feuilles), I, 89.
 Versatile (anthère), I, 193.
 Verticillastre, II, 333.
 Verticillées (feuilles), I, 92, 99.
 Vésicule embryonnaire, II, 384.
 Vésicules embryonnaires, I, 216. — II, 384.
 Vésiculeux (tube calicinal), I, 185.
 Virescence, I, 161.
 Vitte, II, 275.
 Vivipares (végétaux), I, 104.
 Voile, II, 100.
 Volva, II, 33, 47.
 Vraie (dichotomie), I, 105.
 Vrilles, I, 79, 113, 114.
 Wealdien (période du), I, 265.
 Wealdienne (flore), I, 266.
 Xanthique (série), I, 136.
 Xanthophylle, I, 18.
 Xantholeucite, I, 16.
 Xanthoplastide, I, 16.
 Zellplatte, II, 372.
 Zénith, I, 306.
 Zinc (chloro-iodure de), I, 63.
 Zone d'aspiration, I, 306.
 — de calmes, I, 305.
 — d'épaississement, I, 42, 43.
 — hypodermique, I, 67.
 — génératrice, I, 29, 54, 57, 68, 76, 77, 127.
 Zoosporanges, II, 53.
 Zoospores, I, 15, 29. — II, 30, 52, 58.
 Zygosporé, I, 30. — II, 42, 65.

TABLE ALPHABÉTIQUE

DES GENRES, TRIBUS, FAMILLES, CLASSES, ETC.

MENTIONNÉS DANS CET OUVRAGE

- Abama, II, 136.
 Abies, I, 266, 267. — II, 152, 153.
 Abietacées, I, 266, 270.
 Abiétinées, I, 242, 266. — II, 149, 150, 150, 152, 153.
 Abietites, I, 266.
 Abobra, II, 258.
 Abobrés, II, 258.
 Abolboda, II, 139.
 Abronia, II, 189.
 Abrus, II, 285.
 Absidia, II, 53.
 Abutilon, II, 234.
 Acacia, I, 53, 87, 187, 269, 270, 271. — II, 288, 289.
 Acaciées, II, 288.
 Acalypha, II, 170.
 Acalyphées, II, 170.
 Acanthacées, II, 334, 335.
 Acanthostachys, II, 140.
 Acanthus, II, 336.
 Acer, I, 297, 299. — II, 243.
 Aceras, II, 143.
 Acérinées, II, 233, 243.
 Acetabularia, II, 69.
 Achillea, II, 361, 362.
 Achimènes, II, 335.
 Achlya, II, 53.
 Achorion, II, 44.
 Achras, II, 323.
 Achyranthées, II, 189.
 Achyranthes, II, 189.
 Acicarpa, II, 355.
 Acisanthera, II, 299.
 Acnadenia, II, 228.
 Aconit, 104, 166, 167, 170, 185, 186, 188.
 Aconitum, II, 213, 215.
 Acontias, II, 148.
 Acoroïdées, II, 147, 148.
 Acorus, II, 148.
 Acotylédones, II, 17, 18, 24, 25.
 Acotylédonic, II, 18.
 Acramphibryées, II, 21.
 — dialypétales, II, 21.
 — gamopétales, II, 21.
 — gymnospermes, II, 21.
 — monochlamydés, II, 21.
 Acramphigènes, I, 275.
 Acrobryés, II, 21.
 — anophytes, II, 21.
 — hystérophytes, II, 21.
 — protophytes, II, 21.
 Acrocarpes (Mousses), II, 81.
 Acrogènes, I, 275. — II, 20, 25, 26, 28.
 — cellulaires, II, 76.
 — (Cryptogames), II, 22.
 — vasculaires, II, 97.
 — — hétérosporées, II, 97.
 — — isosporées, II, 87.
 Acrosanthos, II, 250.
 Achroschisma, II, 82.
 Acrosphyphus, II, 75.
 Acrostichées, I, 265.
 Acrostichum, II, 94.
 Acrothamnium, II, 94.
 Actæa, II, 213, 215.
 Actegeton, II, 188.
 Actinanthus, II, 276.

- Végétation indéfinie, I, 105.
 Végétaux, I, 1.
 — apérispermés, I, 241.
 — bulbifères, I, 54.
 — cellulaires, II, 19.
 — périspermés, I, 241.
 — vasculaires, II, 19.
 — — endogènes, II, 19.
 — — exogènes, II, 19.
 — vivipares, I, 104.
 Veloutées (feuilles), I, 89.
 Velues (feuilles), I, 89.
 Velum, II, 33.
 Ventrale (déhiscence), I, 192.
 — (nervure), I, 205.
 — (suture), I, 304.
 Vents (nature des), I, 304.
 Verbindungsfaden, II, 270.
 Vernales (Equisétacées), II, 86.
 Vernation, I, 104.
 Verruqueuses (feuilles), I, 89.
 Versatile (anthère), I, 193.
 Verticillastre, II, 333.
 Verticillées (feuilles), I, 92, 99.
 Vésicule embryonnaire, II, 384.
 Vésicules embryonnaires, I, 216. — II, 384.
 Vésiculeux (tube calicinal), I, 185.
 Virescence, I, 161.
 Vitta, II, 275.
 Vivipares (végétaux), I, 104.
 Voile, II, 100.
 Volva, II, 33, 47.
 Vraie (dichotomie), I, 105.
 Vrilles, I, 79, 113, 114.
 Wealdien (période du), I, 265.
 Wealdienne (flore), I, 266.
 Xanthique (série), I, 136.
 Xanthophylle, I, 18.
 Xantholeucite, I, 16.
 Xanthoplastide, I, 16.
 Zellplatte, II, 372.
 Zénith, I, 306.
 Zinc (chloro-iodure de), I, 63.
 Zone d'aspiration, I, 306.
 — de calmes, I, 305.
 — d'épaississement, I, 42, 43.
 — hypodermique, I, 67.
 — génératrice, I, 29, 54, 57, 68, 76, 77, 127.
 Zoosporanges, II, 53.
 Zoospores, I, 15, 29. — II, 30, 52, 58.
 Zygosporé, I, 30. — II, 42, 65.

TABLE ALPHABÉTIQUE

DES GENRES, TRIBUS, FAMILLES, CLASSES, ETC.

MENTIONNÉS DANS CET OUVRAGE

- Abama, II, 136.
 Abies, I, 266, 267. — II, 152, 153.
 Abietacées, I, 266, 270.
 Abiétinées, I, 242, 266. — II, 149, 150, 150, 152, 153.
 Abietites, I, 266.
 Abobra, II, 258.
 Abobrés, II, 258.
 Abolboda, II, 139.
 Abronia, II, 189.
 Abrus, II, 285.
 Absidia, II, 53.
 Abutilon, II, 234.
 Acacia, I, 53, 87, 187, 269, 270, 271. — II, 288, 289.
 Acaciées, II, 288.
 Acalypha, II, 170.
 Acalyphées, II, 170.
 Acanthacées, II, 334, 335.
 Acanthostachys, II, 140.
 Acanthus, II, 336.
 Acer, I, 297, 299. — II, 243.
 Aceras, II, 143.
 Acérinées, II, 233, 243.
 Acetabularia, II, 69.
 Achillea, II, 361, 362.
 Achimènes, II, 335.
 Achlya, II, 53.
 Achorion, II, 44.
 Achras, II, 323.
 Achyranthées, II, 189.
 Achyranthes, II, 189.
 Acicarpa, II, 355.
 Acisanthera, II, 299.
 Acnadenia, II, 228.
 Aconit, 104, 166, 167, 170, 185, 186, 188.
 Aconitum, II, 213, 215.
 Acontias, II, 148.
 Acoroïdées, II, 147, 148.
 Acorus, II, 148.
 Acotylédones, II, 17, 18, 24, 25.
 Acotylédonic, II, 18.
 Acramphibryées, II, 21.
 — dialypétales, II, 21.
 — gamopétales, II, 21.
 — gymnospermes, II, 21.
 — monochlamydés, II, 21.
 Acramphigènes, I, 275.
 Acrobryés, II, 21.
 — anophytes, II, 21.
 — hystérophytes, II, 21.
 — protophytes, II, 21.
 Acrocarpes (Mousses), II, 81.
 Acrogènes, I, 275. — II, 20, 25, 26, 28.
 — cellulaires, II, 76.
 — (Cryptogames), II, 22.
 — vasculaires, II, 97.
 — — hétérosporées, II, 97.
 — — isosporées, II, 87.
 Acrosanthus, II, 250.
 Achroschisma, II, 82.
 Acrosphyphus, II, 75.
 Acrostichées, I, 265.
 Acrostichum, II, 94.
 Acrothamnium, II, 94.
 Actæa, II, 213, 215.
 Actegeton, II, 188.
 Actinanthus, II, 276.

Actinidia, II, 220.
Actinostemma, II, 258.
Actinotus, II, 275.
Adansonia, II, 231.
Adhatoda, II, 336.
Adiantées, I, 266.
Adiantites, I, 267.
Adiantum, II, 91.
Adonis, II, 213.
Adoxa, II, 272.
Acoxées, II, 273.
Echmea, II, 140.
Écidiées, II, 50.
Écidium, II, 45, 50, 51.
Egilops, I, 225. — II, 123.
Egle, II, 241.
Egotoxieum, II, 161.
Eschynanthus, II, 335.
Esculinées, II, 22, 23.
Esculus, I, 103. — II, 14, 242.
Ethaliun, II, 31, 32, 33.
Ethophyllum, I, 264.
Éthusa, II, 276.
Agapanthus, II, 133.
Agaric, II, 48, 49.
Agaricinées, II, 48.
Agaricus, I, 252. — II, 41, 48, 49.
Agarum, II, 61.
Agathophyllum, II, 176.
Agathosma, II, 228.
Agatlon, II, 197.
Agave, I, 270, 291. — II, 142.
Agavées, II, 141.
Agelwa, II, 283.
Aglaonema, II, 118.
Agonandra, II, 181.
Agrégées, II, 23.
Agrimonia, II, 303.
Agrostide, I, 178.
Agrostidées, II, 123, 124.
Agrostis, I, 178. — II, 123.
Ailantus, I, 53, 271.
Aira, II, 123.
Aizoidées, II, 250.
Aizoon, II, 250.
Ajuga, II, 340.
Ajugoidées, II, 340.
Akebia, II, 248.
Alaria, II, 61.
Albertia, I, 264. — II, 350.
Albertiées, II, 350.
Albizzia, II, 283.
Alchemilla, II, 13, 293.
Aldina, II, 286.
Aldrovanda, I, 223. — II, 208.

Alectoris, II, 75.
Alepyrum, II, 129.
Alethopteris, I, 262, 265.
Alga spuria, II, 70.
Algues, I, 29, 34, 133, 258, 259, 260, 261, 265, 281. — II, 16, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 55, 56, 57.
 — marines, I, 260.
Algue de la levûre, II, 41.
Alhaghi, II, 285.
Alkanna, II, 315.
Alkékenge, I, 185, 226.
Alisma, II, 109.
Alismacées, II, 24, 106, 109.
Alimanda, II, 313.
Alimandées, II, 312.
Allium, I, 38, 74, 215, II, 133.
Alloptactus, II, 335.
Alnus, I, 268, 269, 270. — II, 156.
Aloc, II, 133.
Alôes, I, 291.
Aloeyylon, II, 287.
Aloméés, II, 133.
Aloma, II, 324.
Alopecurus, II, 123.
Alpinia, II, 146.
Alsinées, II, 194.
Alsodéna, II, 197.
Alsodinéés, II, 197.
Alsomitra, II, 258.
Alsophila, I, 268. — II, 94.
Alsophiles, I, 266.
Aistræmeria, I, 180.
Alternanthera, II, 189.
Althæa, II, 234.
Athénia, II, 108.
Alyssum, I, 167. — II, 203.
Amandier, I, 104, 207, 242, 245.
Amanita, II, 49.
Amanite, II, 49.
Amarantacées, I, 231, 233. — II, 175, 189.
Amarante, I, 238.
Amarantus, II, 13, 189.
Amaroria, II, 227.
Amaryllidées, II, 24, 139, 141.
Amaryllidinées, II, 139.
Amaryllis, II, 141.
Ambora, I, 237. — II, 161.
Ambrosinia, II, 118.
Ambulatoriées (Diatomées), II, 70.
Amentacées, I, 278. — II, 18, 22, 23, 24, 154.
Ammi, II, 275.
Amminées, II, 275.

Amomées, II, 24, 145.
Amomum, II, 146.
Amorpha, I, 119, 181.
Ampélidées, I, 267. — II, 24, 211, 218.
Ampelodesmos, II, 123.
Ampetopsis, II, 219.
Amperea, II, 169.
Ampèreés, II, 169.
Amphibryés, II, 21.
Amphicomé, II, 337.
Amphigènes, I, 275. — II, 24, 25, 26, 27, 29.
 — (Crytogames), II, 22.
Amphirhoæ, II, 197.
Amygdalées, II, 590.
Amygdalus, II, 590.
Amyris, II, 281.
Anabæna, II, 70.
Anacamptis, I, 109.
Anacardiées, I, 270.
Anacardiées, II, 281.
Anacardium, II, 281.
Anacharis, II, 111.
Anacotosa, II, 181.
Anacyclus, II, 362.
Anagallis, I, 230, 231. — II, 309.
Anagyris, II, 285.
Anamirta, II, 220.
Ananasinées, II, 23.
Ananas, I, 237, 238.
Ananassa, I, 237. — II, 140.
Anaporées, II, 117, 118.
Anchusa, II, 315.
Ancistrophyllum, I, 263.
Ancolie, I, 229, 240.
Ancylistées, II, 47, 153.
Ancylistes, II, 53.
Andira, I, 271. — II, 237.
Anirachne, II, 169.
Andræa, II, 80, 82.
Andréacées, II, 26, 82.
 — schistocarpes, II, 82.
Andromédées, II, 331.
Andromeda, I, 272. — II, 331.
Andropogon, II, 123.
Andropogonées, II, 123.
Androsace, II, 309.
Anemia, II, 94.
Anemidium, I, 266.
Anemites, I, 261.
Anemiopsis, II, 163.
Anemone, I, 233. — II, 114.
Anemone, II, 213.
Anémoneés, II, 213.
Aneuro, II, 77.

Angelica, II, 276.
Angélicées, II, 276.
Angélique, I, 73.
Angiopteris, II, 94.
Angiospermes, I, 277, 282, 283. — II, 12, 22, 23, 24.
 — (Dicotylédones), I, 266, 267. — II, 22.
 — — dialypétales, II, 22.
 — — gamopétales, II, 22.
Angiospermie (didynamie), II, 15.
Angiosporées, II, 27, 26.
Angræcum, II, 113.
Animal, I, 274.
Anisadenia, II, 221.
Anisocarpées, II, 23.
 — epigynes, II, 23.
 — hypogynes, II, 23.
Anisophyllea, II, 334.
Anisophyllées, II, 304.
Anisostémoneés (gamopétales), II, 24, 325.
Annularia, I, 262, 263, 264.
Anomochloa, II, 123.
Anona, II, 215, 216.
Anonacées, II, 215.
Anophytes, II, 24.
Anomales (monopétales), II, 13.
 — (polypétales), II, 13.
Anomopteris, I, 261.
Anplectrum, II, 299.
Anredera, II, 191.
Antemaria, II, 51, 301.
Anthemis, II, 362.
Anthericum, II, 133.
Anthobolées, II, 181.
Anthobolus, II, 181.
Anthocères, II, 77.
Anthoceros, II, 77.
Anthocrotées, II, 77.
Antholithus, I, 264.
Anthospermées, II, 359.
Anthospermum, II, 359.
Anthoxanthum, II, 122, 123.
Anthriscus, II, 275.
Anthurium, II, 118.
Antiaris, II, 162.
Antidesma, II, 171.
Antidésmeés, II, 155, 171.
Antigonum, II, 186.
Anthirrhœa, II, 351.
Antirrhinées, II, 344.
Antirrhinum, I, 230. — II, 344.
Apéibées, II, 236.
Apérianthées, I, 278.

Apérispermées (Monocotylédones), II, 21, 107, 110.
 — — inferovariées, II, 21, 110.
 — — superovariées, II, 24, 107.
 Apétales, II, 18, 24.
 — arbres, II, 13.
 — à étamines (herbes), II, 13.
 — diclines, II, 24.
 — hermaphrodites, II, 24.
 — sans fleurs (herbes), II, 13.
 — — ni fruits (herbes), II, 13.
 Aphanocycliques, II, 23.
 Aphelia, II, 129.
 Aphyllanthes, II, 130.
 Aphyllon, II, 343.
 Apium, II, 275.
 Apocynées, I, 270. — II, 24, 306, 312.
 — vraies, II, 312, 313.
 Apocynum, II, 313.
 Apodanthées, II, 172.
 Apodanthes, II, 172, 173.
 Aponogétées, II, 106, 108.
 Aponogeton, II, 108.
 Apostasia, II, 114.
 Apostasiées, II, 106, 113.
 Aptéranthées, II, 114.
 Aptéranthes, II, 8.
 Apteris, II, 114.
 Aquifoliacées, II, 263.
 Aquilaria, II, 177.
 Aquilariées, II, 177.
 Aquilegia, II, 213.
 Arabis, II, 203.
 Arachis, II, 285, 287.
 Aralia, I, 267, 268. — II, 272.
 Araliacées, I, 266, 267, 270, 278, 282.
 — II, 24, 261, 272.
 Araliées, II, 272.
 Araucaria, I, 79, 265, 266, 267.
 Araucariées, I, 262. — II, 150.
 Araucarioxylon, I, 264.
 Araucarites, I, 269.
 Arbousier, I, 189.
 Arbre de Judée, I, 299.
 Arbutées, II, 331.
 Arbutus, II, 331.
 Arceuthobium, II, 180.
 Archangelica, II, 276.
 Archidium, II, 80, 81.
 Arcopodium, I, 261.
 Aretostaphylos, II, 331.
 Arcyria, II, 32, 34.
 Ardisia, II, 309.
 Ardisiées, II, 309, 310.
 Areca, II, 126.

Arécinées, II, 126, 128.
 Arenaria, II, 191.
 Arenga, II, 126.
 Aréthusées, II, 113.
 Argania, II, 329.
 Argemone, II, 206.
 Arisema, II, 118.
 Arisarum, II, 118.
 Aristida, II, 123.
 Aristoloches, I, 79, 80, 195. — II, 183.
 Aristolochia, I, 79, 80, 195. — II, 183.
 Aristolochiées, I, 196. — II, 18, 21, 181, 175.
 Aristotelia, II, 236.
 Arjoona, II, 180.
 Armeniaca, II, 290.
 Armeria, I, 162, 202, 201. — II, 307.
 Armoracia, II, 203.
 Arnebia, II, 515.
 Arnicia, II, 361.
 Aroïdées, I, 33, 65, 218, 252, 264, 277, 278, 280. — II, 13, 14, 15, 22, 115, 116.
 Aroïdes, I, 206.
 Arondinées, II, 123, 124.
 Arroche, I, 135.
 Artabotrys, II, 215.
 Arteria, II, 275.
 Artemisia, II, 362.
 Arthanthe, II, 167.
 Arthrosporés, II, 47, 51.
 Arthrotaxis, II, 152.
 Artichaut, I, 39.
 Artocarpées, II, 161.
 Artocarpus, II, 162.
 Arum, I, 72, 83, 74, 174, 232, 238. — II, 118.
 Arundo, II, 123.
 Asarées, II, 182.
 Asarinées, I, 22.
 Asarum, I, 220. — II, 182.
 Asclépiadées, I, 38, 39, 199, 200. — II, 24, 306, 310.
 — vraies, II, 310.
 Asclépiadinées, II, 22.
 Asclepias, I, 198. — II, 310.
 Ascobolus, II, 50.
 Asimina, II, 215.
 Asparagées, II, 127, 134, 135.
 Asparaginées, I, 282. — II, 135.
 Asparagus, II, 15, 134, 149.
 Aspergillus, II, 44, 51.
 Asperifoliées, II, 22, 313.
 Asperula, II, 350.
 Asphodelus, II, 133.

Aspidistra, II, 136.
 Aspidistrées, II, 136.
 Aspidium, II, 94.
 Asplenium, I, 268, 271. — II, 90.
 Astelia, II, 142.
 Astéliées, II, 142.
 Aster, II, 15, 353.
 Asteranthes, II, 301.
 Astéroïdées, II, 22, 263.
 Asterophyllites, I, 261, 263, 264.
 Astilbe, II, 267.
 Astragales, I, 233, 238. — II, 255.
 Astragalus, I, 206. — II, 255.
 Astantia, II, 274, 275.
 Astrapsis, II, 232.
 Astrocarpus, II, 199.
 Astronia, II, 299.
 Astroniées, II, 299.
 Ataccia, II, 123.
 Athamanta, II, 276.
 Atractylis, II, 361.
 Atraphaxis, II, 186.
 Atriplex, II, 190.
 Atropa, I, 101. — II, 14, 323.
 Atropées, II, 323.
 Aulalea, II, 126.
 Aubrietia, II, 203.
 Aucuba, II, 272.
 Aulacocarpum, II, 350.
 Aulne, II, 156.
 Aunée, I, 23.
 Aurantiacées, II, 24, 241.
 Avena, II, 123.
 Avénées, II, 123, 124.
 Averrhoa, II, 222.
 Avicennia, II, 341.
 Avoine, I, 129, 178, 233, 242.
 Axospermées apérispermées, II, 24.
 — périspermées, II, 24.
 Aylantus, II, 227.
 Azadirachta, II, 233.
 Azalea, II, 332.
 Azara, II, 198.
 Azima, II, 188.
 Azolla, II, 101, 103.
 Azorella, II, 275.
 Bacillariées, II, 67.
 Bacterium, II, 44.
 Bactris, II, 136.
 Baiera, I, 265.
 Balanites, II, 232.
 Balanophora, II, 173.
 Balanophorées, II, 155, 173.
 Balisier, I, 245.
 Balsamifères, II, 155, 160.
 Balsamine, I, 195, 231.
 Balsaminées, II, 233, 246.
 Balsamodendron, I, 212, 281.
 Bambous, I, 71.
 Bambusa, II, 123.
 Bananier, I, 270.
 Banisteria, II, 213.
 Banksia, I, 267.
 Baobab, I, 81.
 Baphia, II, 286.
 Barbacenia, II, 124.
 Barbarea, II, 203.
 Barbula, II, 82.
 Barosma, II, 228.
 Barringtonia, II, 302.
 Barringtoniées, II, 302.
 Bartonia, II, 254.
 Bartsia, II, 345.
 Basella, II, 191.
 Basellacées, II, 175, 191.
 Basidiosporés, II, 41, 46, 47.
 — ectobasides, II, 46, 47.
 — entobasides, II, 46, 47.
 Bassia, II, 329.
 Batatas, II, 316.
 Batates, I, 109.
 Batidées, II, 187, 188.
 Batis, II, 188.
 Batrachospermum, II, 65.
 Bauera, II, 267.
 Bauhinia, I, 79, 287.
 Beccabunga, I, 308.
 Begonia, I, 49, 104. — II, 259.
 Bégoniacées, II, 249, 259.
 Belladonna, II, 13.
 Belladone, I, 106, 107, 131, 183, 184, 185. — II, 323.
 Belle de nuit, I, 226.
 Bellis, II, 13, 363.
 Benincasa, II, 268.
 Benninghausenia, II, 221.
 Benoîte, I, 164, 184, 227.
 Benthamia, II, 272.
 Berbéridées, II, 211, 217, 218.
 Berbériées, II, 22.
 Berberis, I, 192, 220, 232, 238, 241. — II, 217.
 Bergia, II, 194.
 Berneuxia, II, 326.
 Bersama, II, 248.
 Bertholletia, II, 302.
 Bertia, II, 169.
 Berzelia, II, 269.
 Bessleria, II, 325.
 Bestériées, II, 335.

- Beta*, II, 190.
Betonica, II, 340.
Betterave, I, 24, 73, 127, 147, 148, 156.
Betula, I, 269, 270 — II, 156.
 Bétulacées, II, 156.
Beyeria, II, 169.
Bicornes, II, 23.
Bifora, II, 276.
Bignonia, I, 269. — II, 337.
 Bignoniacées, I, 79, 324, 327.
 Bignonées, II, 327.
Billardiera, II, 235.
Billbergia, II, 140.
Biophytum, I, 256. — II, 222.
Bixa, II, 198.
Bixées, II, 198.
Bixinées, II, 195, 198.
Blakea, II, 299.
Blakiées, II, 299.
Blastia, II, 73.
Blastus, II, 299.
Bleu, I, 21, 41, 126, 203, 233, 238, 247.
Eleocharis, I, 268, 271. — II, 94.
Bletia, II, 143.
Bleuet, I, 233, 238. — II, 15.
Bitum, I, 228. — II, 190.
Bobea, II, 350.
Bolanderia, II, 154.
Boomyces, II, 75.
Boldoa, II, 461.
Bolet, II, 48, 49.
Boletus, II, 48, 49.
Bombacées, II, 231, 232.
Bombax, II, 232.
Bonnetia, II, 220.
Bonnetiées, II, 220.
Boopis, II, 356.
Boquila, II, 218.
Borassinées, II, 126, 128.
Borassus, II, 126.
Bornia, I, 261.
Boronia, II, 228.
Boroniées, II, 228.
Borraginées, I, 218. — II, 21, 306, 313, 339.
 — vraies, II, 315.
Borrage, II, 315.
Borreria, II, 351.
Boswellia, II, 281.
Botrychium, II, 94.
Botrytis, II, 44, 45, 51.
Bougueria, II, 319.
Bouillon (blanc), I, 190.
Bouleau, I, 58, 61, 268.

- Bourdaine*, I, 185.
Bourea, II, 280.
Bourrache, I, 181, 187, 189, 192, 235, 238.
Bovista, II, 48.
Brachyotum, II, 209.
Brachyphyllum, I, 265, 266.
Bragantia, II, 182.
Bragantiées, II, 182.
Brasenia, II, 210.
Brassica, I, 243. — II, 11, 203.
Brayera, II, 293.
Brezia, II, 296.
Brexia, II, 279, 296.
Bridelia, II, 169.
Bridéliées, II, 169.
Briza, II, 123.
Brocchia, II, 171.
Bromelia, II, 140.
Broméliacées, II, 138, 139.
Bromélioidées, II, 22.
Broméloïdes, II, 139.
Bromus, II, 123.
Brosimum, II, 162.
Broussonetia, I, 86. — II, 161, 162.
Browallia, II, 344.
Brosentonia, II, 236.
Brownlowiées, II, 236.
Brucea, II, 227.
Brymansia, II, 172, 173.
Bryonia, II, 269.
Bruniacées, II, 261, 263.
Bruniquiées, II, 186.
Brunnichia, II, 186.
Brunoniacées, II, 306, 340.
Brunonia, II, 310.
Bruyère, I, 189, 192, 193.
Brya, II, 285.
Bryacées, II, 82.
 — cléistocarpes, II, 82.
 — stégocarpes, II, 82.
Bryantia, II, 119.
Bryone, I, 114, 192, 253.
Bryonia, II, 258.
Bryophyllum, I, 52.
Bryopsis, II, 58, 60.
Bryum, II, 82.
Buddleia, II, 345.
Buena, II, 352.
Buginvillea, I, 305. — II, 179.
Bugle, I, 190.
Buis, I, 300. — II, 174.
Bulbochate, II, 60.
Bulbocodium, II, 137.
Bumelia, II, 329.

- Bunias*, I, 244. — II, 203.
Buphthalmum, II, 363.
Bupleurum, II, 273, 275.
Burchellia, II, 350.
Burmanna, II, 114.
 Burmanniacées, II, 106, 114.
 Burmanniées, II, 114.
Bursaria, II, 225.
Bursera, II, 281.
 Burséracées, II, 281.
Butea, II, 283.
Butome, I, 176, 177, 192, 208.
Butomées, I, 271 — II, 106, 109.
Butomopsis, II, 110.
Butomus, I, 176, 173, 208. — II, 110.
Butneria, II, 232.
Büttneriacées, I, 269. — II, 231, 32.
Buxinées, II, 155, 161.
Bucus, II, 13, 161.
Byssus, II, 35.
Cabomba, II, 214.
Cabombées, II, 213.
Cachrydées, II, 276.
Cachrys, II, 276.
Cactées, I, 40, 35, 228. — II, 23, 24, 249, 254, 255.
 Cactoidées, II, 22.
Cactus, I, 159, 291. — II, 256.
Cadellia, II, 227.
Casalpini, I, 269, 270, 290. — II, 287.
Casalpiniées, I, 290. — II, 283, 284.
Café, I, 241. — II, 351.
Caille-lait, I, 189, 193. — II, 351.
Cajanus, II, 286.
Caladium, II, 118.
Calamagrostis, II, 123.
Calamariées, I, 261, 262, 281.
Calamées, II, 126, 123.
Calamites, I, 261, 262, 263, 264, 282.
Calamopsis, I, 271.
Calamus, I, 81. — II, 126.
Calandrinia, II, 250.
Calandrinées, II, 250.
Calendula, II, 261.
Caletia, II, 169.
Calétiées, II, 169.
Caliciflores, II, 19.
Calla, I, 130. — II, 118.
Callées, II, 117, 118.
Callicarpa, II, 341.
Callicoma, II, 267.
Calligonum, II, 186.
Callistemon, II, 302.
Callitriche, II, 264.
Calitrichinées, II, 261, 264.

- Callitris*, I, 269, 270, 271. — II, 149.
Calluna, II, 331.
Calobryum, II, 77.
Calophyllum, II, 239.
Calopsis, II, 129.
Calosanthos, II, 337.
Calothrix, II, 70.
Caltha, II, 213.
Calycanthées, II, 290, 294.
Calycanthus, I, 161. — II, 294.
Calycera, II, 356.
Calycérées, II, 347, 355.
Calycium, II, 75.
Calyciflores (périgynes), II, 23.
Calycopleptus, II, 170.
Calycotrix, II, 302.
Calypogeia, II, 76.
Calypso, II, 113.
Calystegia, II, 316.
Camellia, II, 230.
Camelliacées, II, 211, 249.
Camelina, II, 203.
Caméline, I, 243.
Camomille, I, 106, 227.
Campaniformes, II, 13.
Campanula, I, 166, 197. — II, 348.
Campanulacées, I, 89, 222. — II, 346, 347.
Campanule, I, 39, 189, 230, 266, 294.
Campanulées, II, 22.
Camphora, II, 176.
Comphorosma, II, 190.
Campylospérées, II, 275.
Campylostachys, II, 343.
Cancellophyceus, I, 265.
Candollea, II, 215.
Canella, II, 240.
Canellacées, II, 240.
Canna, I, 168. — II, 146.
Cannabinées, II, 155, 165.
Cannabis, II, 165.
Cannacées, I, 169. — II, 45, 139.
Canne à sucre, I, 24, 71, 148, 151.
Cannées, II, 146.
Cansjera, II, 281.
Cantharellus, II, 48.
Capparées, II, 200.
Capparidées, II, 157, 200, 213.
Capparis, II, 200.
Caprifoliacées, II, 347, 253.
Capsella, I, 206. — II, 203.
Capsicum, II, 323.
Capucine, I, 87, 131, 188, 235, 238, 242.
Caratpa, II, 223.
Caraltia, II, 304.

Carapa, II, 223.
 Cardamine, I, 104.
Cardiandra, II, 268.
Cardiocarpon, I, 264.
Cardiopteris, I, 261.
Cardiospermum, II, 8, 244.
Cardopathium, II, 332.
 Carduacées, II, 361.
Carduus, II, 13, 14, 163. — II, 361.
Carex, I, 94. — II, 126.
Carica, II, 552.
 Caricinées, II, 126.
Carissa, II, 313.
 Carissées, II, 312, 313.
Carlina, II, 381.
Carludovica, II, 120, 121.
 Carotte, I, 41, 177.
Carpinus, II, 157.
Carpodinus, II, 304.
Carthamus, II, 361.
Carum, II, 275.
Carya, I, 271. — II, 159.
Caryocar, II, 220.
 Caryophyllées, I, 208. — II, 13, 24, 192, 193, 194.
 Caryophyllinées, II, 22, 23.
Caryophyllus, II, 22, 23.
Caryota, II, 302.
Cascarilla, I, 229. — II, 350.
Cascaria, II, 199.
Casparya, II, 259.
Cassia, I, 206, 255, 269, 271. — II, 277.
 Cassiées, II, 274, 277.
Cassine, II, 263.
Cassytha, II, 176.
 Cassythées, II, 176.
Castanea, I, 270. — II, 153.
Castanopsis, II, 153.
Castilleja, II, 345.
Casuarina, II, 154.
 Casuarinées, II, 154, 155.
Catalpa, II, 335.
Catananche, I, 189. — II, 369.
Catasetum, II, 113.
Catesba, II, 350.
 Catesbaées, II, 350.
Catha, II, 265.
 Caucalinées, II, 276.
Caucalis, II, 276.
Caulerpa, II, 60.
Caulinia, II, 107.
Caulophyllum, II, 217.
Ceanothus, I, 185. — II, 266.
Cecropia, II, 161, 162.
 Cèdre, I, 81, 288, 289, 291. — II, 152.

Cedrela, II, 223.
 Cedrelacées, II, 211, 223.
 Cédrelées, II, 223.
Cedroxyton, I, 264.
Cedrus, I, 265, 267. — II, 152.
Ceiba, I, 81.
 Célastrées, II, 265.
 Célastrinées, I, 267. — II, 261, 264.
 Célastréidées, II, 22.
Celastrus, I, 271. — II, 265.
 Cellulaires aphyllées, II, 19.
 — foliacées, II, 19.
Celosia, I, 113.
 Celosidées, II, 189.
 Celtidées, II, 155, 163.
Celtis, II, 163.
Cembra, II, 266.
 Cembrot, I, 285.
Cenangium, II, 39, 50.
Genomyce, II, 50.
Centaura, II, 361.
Centradenia, II, 299.
Centranthus, II, 14, 358.
 Centrolépides, I, 270. — II, 129, 130.
Centrolepis, II, 129.
Centropogon, II, 356.
 Centrospermées, II, 23.
Centunculus, II, 309.
Cephalis, II, 349, 350.
Cephalanthera, II, 113.
Cephalaria, II, 355.
Cephalotaxus, II, 151.
 Cephalotées, II, 260, 261.
Cephalotus, II, 260.
Ceranium, II, 65.
Cerastium, I, 172, 230. — II, 194.
Cerasus, I, 176. — II, 13, 290.
 Cératiées, II, 34.
Ceratiola, II, 232.
Ceratium, II, 33, 34.
Ceratonia, II, 286, 287.
 Cératophyllées, II, 155, 156.
Ceratophyllum, II, 166.
Ceratopteris, II, 94.
Ceratozamia, II, 148.
Cerbera, I, 30. — II, 313.
Cercis, I, 273. — II, 233, 237.
 Cercodiées, II, 271.
 Céréales, I, 71, 129, 156.
Cereus, II, 256.
 Cerisier, I, 161, 165, 93, 187.
Ceroxyton, II, 126.
 Cestrinées, II, 319, 323.
Cestrum, II, 323.
Cetraria, II, 75.

Cherophyllum, II, 275.
Chetocladium, II, 53.
Chetuvus, II, 123.
Chailletia, II, 296.
 Chaillétiacées, II, 279, 286.
Chamadorea, II, 120.
Chamaelaucium, II, 302.
Chamarops, I, 274. — II, 126.
 Chamélaucidées, II, 302.
 Champignons, I, 259, 274. — II, 13, 14, 16, 18, 21, 22, 23, 24, 26, 29, 34, 37.
 — parasites, I, 271.
 — proprement dits, II, 29, 34.
 Chanvre, I, 57, 223. — II, 165.
Chara, I, 265, 268, 269, 271, 282. — II, 73, 74, 76.
 Characées, I, 128. — II, 23, 26, 72, 75.
Characium, II, 60.
 Chardon, I, 129, 238.
 Châtaignier, I, 81. — II, 158.
Chavica, II, 147.
Cheiranthus, I, 214, 243. — II, 203.
 Chélidoine, I, 38, 39, 187, 229.
Chelidonium, II, 13, 206.
 Chêne, I, 61, 81, 86, 161, 207, 226, 235, 238, 268. — II, 158.
 Chénopodées, I, 301, 303. — II, 24, 165, 175, 190.
Chenopodium, II, 190.
Chenopodium, II, 190.
 Chèvrefeuille, II, 353.
 Chicoracées, I, 39, 189. — II, 18, 360.
 Chicorée, I, 39, 199, 219.
 Chiendent, I, 72.
Chimaphila, II, 332.
Chimonanthus, II, 294.
China-Grass, I, 57.
Chiococca, II, 350.
 Chiococées, II, 350.
Chironia, II, 318.
Chlamydomonas, II, 31.
Chlora, II, 318.
 Chloranthacées, II, 166.
 Chloranthées, II, 165.
Chloranthus, II, 164.
 Chloridées, II, 124, 125.
Chloris, II, 123.
 Chlorospermées, II, 54.
Chondrilla, II, 362.
Chondrites, I, 265, 266, 367.
Chondrus, II, 65.
Chorda, II, 65.
 Choristosporées, II, 56, 63.
Chorizanthe, II, 185.

Clou, I, 26, 64, 167, 231, 293.
Chroococcus, II, 74.
 Chrysanthème, I, 185.
 Chrysobalanées, II, 290, 295.
Chrysobalanus, II, 295.
Chrysophyllum, II, 329.
Chrysosplenium, II, 267.
 Chytridinées, II, 29, 47, 53, 55.
Chytridium, II, 53.
Cicer, II, 285.
Cichorium, II, 300.
Cicuta, II, 275.
Cimifuga, II, 215.
Cinara, II, 361.
 Cinarées, I, 254. — II, 361.
 Cinarocéphales, II, 361.
Cinchona, I, 56, 177, 229. — II, 7, 319, 350.
 Cinchonées, II, 349, 350.
Cinnamodendron, II, 242.
Cinnamomum, I, 192, 270. — II, 176.
Cissampelos, II, 220.
Cissus, I, 114, 163. — II, 172, 219.
 Cistinées,
Cistus, II, 13, 193, 198.
 Citrouille, I, 236. — II, 3, 198.
Citrus, II, 13, 241.
Cladium, II, 125.
Cladonia, II, 75.
 Cladoniacées, II, 75.
Cladophora, I, 250. — II, 58, 60.
Cladostachys, II, 189.
Cladoxylon, I, 261.
Cladestina, II, 343.
Clarkia, I, 200. — II, 365.
Clavaria, II, 48.
Clavariées, II, 48.
Claviceps, II, 49.
Clavija, II, 210.
Claytonia, II, 250.
Cleistanthus, II, 169.
 Cléistocarpes, (Bryacées), II, 82.
 Clématidées, II, 213.
Clematis, I, 114, 157. — II, 213.
 Clématite, I, 338.
Clémé, II, 200.
 Cléomées, II, 200.
Clethra, II, 331.
Clethropsis, II, 156.
Clidemia, II, 299.
Cliftonia, II, 264.
Clinosporés, II, 47, 50.
 — ectoclines, II, 50.
 — endoclines, II, 50.
Clintonia, II, 376.

Closterium, II, 67.
Clusia, I, 470. — II, 239.
Cneorum, II, 527.
 Cnestidées, II, 230.
Cnestis, II, 230.
Cnicus, II, 361.
Cobaea, II, 324.
Coccoloba, II, 186.
Cocculus, II, 220.
Cochleuria, II, 203.
Cochliostema, II, 131.
Cochlospermum, II, 198.
 Cocoinées, II, 126, 128.
Cocos, II, 128.
 Cocottier, I, 218.
Codium, II, 60.
Cœlebogyne, II, 224.
Cœlogyne, II, 103.
 Cœlopermées, II, 275.
Cœlostegia, II, 231.
Coffea, I, 56, 79. — II, 351.
 Coffeacées, II, 349.
 Cofféinées, II, 22.
 Coing, I, 236.
Coix, II, 123.
 Colchicacées, II, 24, 136.
 Colchicées, II, 137.
Colchicum, II, 13, 137.
 Colchique, I, 193, 229.
Coleochaete, II, 56, 60.
 Coléochatées, II, 56.
Collema, II, 75.
 Collémacées, II, 75.
 Collémées, II, 72.
Colletia, II, 266.
 Collétées, II, 266.
Collomia, I, 247. — II, 324.
Collophoro, II, 313.
Colocasia, I, 72. — II, 418.
 Colocasiées, II, 117, 118.
Columellia, II, 352.
 Columelliacées, II, 347, 352.
Columnea, II, 335.
Columnifera, II, 231.
 Columnifères, II, 23.
Colutea, II, 285.
 Colza, I, 125, 151.
 Combretacées, II, 279, 303.
Combretocarpus, II, 304.
Combretum, II, 303.
Commelina, II, 131.
 Commélynées, II, 127, 130.
Commersonia, II, 231.
Comocladia, II, 281.
Comotia, II, 299.

Composées, I, 23, 308. — II, 8, 156, 347, 358.
 Comptonia, II, 156.
Conanthera, II, 134.
 Conanthérées, II, 134.
 Concombre d'Ane, I, 231.
Condaminea, II, 350.
 Condaminées, II, 350.
Conserva, II, 63.
 Conservacées, II, 56.
 Conservées, II, 57, 60.
 Conferves, II, 60.
 Conifères, I, 174, 211, 221, 230, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 277, 279, 280, 281. — II, 20, 22, 23, 24, 25, 148, 150.
Coniocybe, II, 75.
Conium, II, 275.
 Conjuguées, II, 56.
 Connaracées, II, 279, 280.
 Connarées, II, 280.
Connaropsis, II, 222.
Connarus, II, 280.
Conopholis, II, 343.
Conopodium, II, 275.
 Consoude (grande), I, 188.
 Contortées, II, 23.
Convallaria, II, 135.
 Convallariées, II, 135.
 Convolvulacées, I, 42. — II, 24, 306, 316.
 Convolvulinées, II, 22.
Convolvulus, II, 13, 316.
Coniza, II, 363.
Cookia, II, 221.
Copaifera, I, 270. — II, 257.
Coprinus, II, 41.
Coptis, II, 214.
 Coquelicot, I, 171, 184, 206, 240.
Corallina, II, 75.
Corchorus, II, 236.
Cordaites, I, 261, 262, 264, 281.
Cordia, II, 316.
 Cordiacées, II, 306, 313, 315, 316.
Cordylina, II, 134.
Corema, II, 262.
Coriandrum, II, 276.
Coriaria, II, 244.
 Coriariées, II, 238, 244.
Coris, II, 358.
 Corisanthérie, II, 18.
 Cormophytes, II, 21.
 Cornées, II, 261, 271.
 Cornouiller, I, 236.
Cornus, I, 271. — II, 272.

Corokia, II, 272.
 Corolliflores, II, 19.
 — (Monocotylédones), II, 23.
 — (Dicotylédones périgynes), II, 23.
Coronilla, II, 285.
Coronopus, II, 203.
Correa, II, 228.
Corrigiola, II, 252.
Corsinia, II, 77.
Corydallis, I, 235, 238. — II, 205.
 Corylacées, II, 155, 156, 157.
Corylopsis, II, 269.
Corylus, I, 159. — II, 14, 17.
 Corymbifères, II, 361.
Corypha, II, 123.
 Coryphinées, II, 126, 123.
Cosmarium, II, 67.
Costus, II, 146.
Cotoneaster, I, 169.
 Cottonnier, I, 239, 240.
 Cotyledon, II, 278.
Couma, II, 312.
Couratavi, II, 302.
 Courge, I, 192.
Couroupita, II, 302.
Coussarea, II, 350.
 Coussarées, II, 350.
Crambe, II, 203.
Craniolaria, II, 337.
Crassula, I, 91, 167. — II, 278.
 Crassulacées, II, 24, 263, 278, 279.
 Crassulinées, II, 22.
Cratægus, II, 236.
Cratocylon, II, 241.
Credneria, I, 266.
Crepis, II, 360.
Crescentia, II, 333.
 Créscétiées, II, 338.
 Cresson, I, 240.
Cribraria, II, 34.
Crinum, II, 341.
Crithmum, II, 276.
Crocus, II, 143.
Crotonia, II, 144.
Crossostyles, II, 304.
Croton, I, 170.
 Crotonées, II, 170.
 Crotoninées, II, 22.
Crotonopsis, II, 170.
Crozophora, II, 170.
 Crucifères, I, 42, 167, 171, 187, 194, 231, 234, 238, 244. — II, 18, 24, 193, 200, 203, 302.
 Cruciférinées, II, 22.

Cruciflores, II, 23.
 Cruciformes, II, 13.
Cruckshanksia, II, 350.
 Cruckshanksiées, II, 350.
Crumenaria, II, 266.
Crypsis, II, 123.
Cryptococcus, I, 29. — II, 36, 47.
Cryptocoryna, II, 148.
 Cryptocorynées, II, 117, 118.
 Cryptogames, I, 3, 46, 76, 78, 128, 264, 259, 261, 262, 277, 278, 280, 281. — II, 22.
 — acrogènes, I, 262. — II, 22.
 — amphigènes, I, 262. — II, 22.
 — vasculaires, I, 46, 76, 261, 264, II, 23.
 Cryptogamie, II, 14
Cryptomeria, I, 264.
Cubeba, II, 167.
Cucubalus, II, 194.
 Cucumérinées, II, 258.
Cucumis, II, 258.
Cucurbita, I, 49, 197, 293. — II, 258.
 Cucurbitacées, I, 49, 114. — II, 24, 249, 257, 258.
 Cucurbitinées, II, 22.
Cuminum, II, 276.
Cunningia, II, 134.
Cunonia, II, 267.
 Cunoniées, II, 267.
Cuphea, II, 297.
 Cupressinées, I, 271. — II, 150, 151.
Cupressus, I, 200, 259. — II, 151.
 Cupulifères, II, 8, 155, 156, 157, 158.
Curculigo, II, 140.
Curcuma, II, 146.
 Curvembryées (Légumineuses), II, 283.
Cuscuta, II, 316.
 Cuscuté, I, 47, 48, 242.
 Cuscutées, II, 316, 317.
 Cuspariées, II, 228.
Cyanotis, II, 131.
Cyathea, I, 267, 268. — II, 94.
 Cyathées, I, 262, 265, 266. — II, 94.
Cyathus, II, 43.
 Cycadées, I, 262, 264, 265, 266, 267, 277, 280, 281. — II, 21, 23, 24, 147, 150.
 Cycadinées, I, 261, 264.
Cycadites, I, 263, 267.
Cycadoidea, I, 266.
 Cycadoïdées, II, 22.
Cycas, I, 54, 55, 56, 79, 265. — II, 148.

Cyclame. I, 73.
Cyclamen, I, 72. — II, 309.
 Cyclanthées, II, 115, 120.
Cyclanthera, II, 253.
Cyclanthus, II, 120, 121.
Cyclocarpus, I, 264.
 Cyclolobées, II, 190.
Cyclopteris, I, 263.
Cydonia, II, 296.
Cylindrospermum, II, 69, 70.
Cynanchum, II, 311.
 Cynocrambées, II, 155, 165, 166.
Cynodon, II, 123.
Cynoglossum, II, 315.
 Cynomoriées, II, 174.
Cynomorium, II, 174.
Cynosurus, II, 123.
 Cypéracées, I, 83, 270, 271. — II, 115, 125.
 Cypérees, II, 125.
Cyperus, II, 125.
 Cyprès, I, 81, 293, 237, 238.
Cypripedium, II, 112, 113.
Cypselites, I, 272.
Cyrtilla, II, 264.
 Cyrillaées, II, 261, 263.
Cyrtandra, II, 335.
 Cyrtandrées, II, 335.
Cystococcus, II, 75.
Cystopus, II, 39, 41, 52.
 Cytinées, II, 172.
Cytinus, I, 23, 48. — II, 172, 173.
Cytispora, II, 50.
Cytisus, I, 225. — II, 285.
Dacrydium, II, 152.
Dactylanthus, II, 173.
Dactylis, II, 123.
Dactylopetalum, II, 354.
Dadoxyloa, I, 261.
Dahlia, I, 23, 109, 131.
Dalbergia, I, 239, 270. — II, 286.
 Dalbergiées, II, 234, 256.
Dalechampia, II, 170.
 Daléchampiées, II, 170.
Damasonium, II, 100.
Dammara, I, 261. — II, 143, 152, 153.
Dammacanthus, II, 350.
Danawa, II, 94.
Danaeopsis, I, 265.
Danaites, I, 267.
Daphne, I, 203. — II, 177.
 Daphnoïdées, II, 22.
 Daphnophytes, II, 165.
Darlingtonia, II, 207.
Dasyliirion, II, 136.

Datisca, II, 183.
 Datiscoées, II, 175, 183.
 Dattier, I, 221.
Datura, I, 100, 207, 230. — II, 223.
 Daturées, II, 223.
Daucus, I, 160. — II, 13, 276.
 Dauphinelle, I, 240, 186.
Decadia, II, 330.
 Décandrie, II, 14.
Decumaria, II, 271.
Delesseria, II, 65.
Delphinium, I, 188. — II, 213.
Dendrobium, II, 113.
Dendrostylis, II, 193.
 Desmidiées, II, 55, 57, 65, 66.
Desmidiium, II, 67.
 Détariées, II, 284.
Detarium, II, 286.
Deutzia, II, 274.
Devaucia, II, 59.
 Diadelphie, II, 14.
 Dialypétales, II, 22.
 — (acramphibryés), II, 21.
 — hypogynes, II, 22.
 — perigynes, II, 22.
Diamorpha, II, 268.
 Diamorphées, II, 268.
 Diandrées, II, 23.
 Diandrie, II, 14.
Dianella, I, 192. — II, 134.
 Dianthées, II, 194.
Dianthus, I, 67, 160, 225. — II, 13, 14, 194.
Diapensia, II, 326.
 Diapensiées, II, 306, 325.
 Diapensiées, II, 320.
Diatoma, II, 69.
 Diatomées, II, 67.
Dicentra, II, 205.
Dichonara, II, 316.
 Dichondrées, II, 306, 316.
Dichopteris, I, 265.
Dichorisandra, II, 131.
Dichroa, II, 297.
 Dielmes, I, 277, 279. — II, 13.
 — angiospermes, II, 24.
 — gymnogènes, II, 20.
 — gymnospermes, II, 24.
 Diclinie, II, 13.
 Dictylédones, I, 32, 34, 46, 67, 68, 76, 81, 105, 127, 242, 243, 246, 269, 267, 279, 280. — II, 17, 18, 22, 23, 27.
 — angiospermes, II, 22.
 — gymnospermes, II, 22.

Dictylédones, II, 10.
Dicranum, II, 82.
Dictamnus, II, 229.
 Dictyogènes, II, 20, 83.
Dictyonema, I, 231.
Dictyophyllum, I, 266.
Dictyophyton, I, 261.
Dictyopteris, I, 263.
Dictyostegia, II, 114.
Dictyota, II, 61.
Didymium, I, 258. — II, 34.
Didymophyllum, I, 263.
 Didynamie, II, 14.
 — angiosperme, II, 15.
 — gymnosperme, II, 15.
Dieffenbachia, II, 218.
Diervilla, II, 354.
 Digitale, I, 190.
Digitalis, I, 190. — II, 245.
Digitaria, II, 123.
 Dillenia, II, 215.
 Dillénacées, II, 211, 215.
 Dixcie, II, 14, 215.
Dionaea, I, 256, 275. — II, 208.
Dioon, I, 275. — II, 148.
Dioonites, I, 265, 267.
Dioscorea, I, 73. — II, 144.
 Dioscorées, II, 20, 139, 143, 144.
Dioscorites, I, 270.
Diosma, II, 228.
 Diospyrées, II, 329.
 Diospyrinées, II, 23.
 Diospyroïdées, II, 22.
Diospyros, II, 329.
Dipholis, II, 329.
Diplacrum, II, 125.
Diplasia, II, 125.
Diplazium, II, 94.
 Diplécobées, II, 203.
Diplodia, II, 50.
Diplotana, II, 228.
Diplotaxis, II, 203.
 Diplozygiées, II, 276.
 Dipsacées, I, 175, 237. — II, 354.
Dipsacus, II, 13, 335.
Dipteris, I, 233, 238. — II, 287.
 Diptérocarpées, II, 237, 238.
Dipterocarpus, II, 237.
 Discophores, II, 23.
Disostira, II, 68, 70.
Distegocarpus, II, 157.
Dobinea, II, 243.
Decaisnea, II, 218.
 Dodécandrie, II, 14, 215.
 Dodonéacées, II, 244.

Dodonaea, II, 244.
 Dolichos, II, 286.
Dombeya, II, 232.
 Dombéyées, II, 232.
Dombeyopsis, I, 269.
Dorema, II, 276.
Dorhyna, II, 172.
Doronicum, II, 362.
Dorstenia, I, 175, 237. — II, 161, 162.
Doryphora, II, 161.
 Douce-amère, I, 183.
Draba, II, 203.
Dracena, I, 70, 130, 264, 269, 282. — II, 134.
 Draconculinées, II, 117, 118.
Dracunculus, I, 159. — II, 118.
Dracontium, II, 118.
 Dragonnier, I, 81.
Drimsys, I, 267. — II, 216.
Drosera, I, 256, 275. — II, 208.
 Droséracées, II, 193, 208.
Drosophyllum, II, 208.
 Dryadées, II, 290, 291.
Dryandra, II, 179.
Dryas, II, 292.
Drymoris, II, 194.
Dryobalanops, II, 237.
Dubouzetia, II, 232.
Duraua, II, 232.
Dyckia, II, 138.
 Ebénacées, II, 326, 329.
Ecballium, II, 258.
 Ecclémocarpées, II, 333.
Ecclémocarpus, II, 338.
Echinaria, II, 123.
Echinocactus, I, 260. — II, 255.
Echinophora, II, 275.
 Echinophorées, II, 275.
Echinops, II, 15.
Echinostrobos, I, 265, 266.
Echites, II, 363.
Echium, II, 315.
 Ectobasides, II, 46, 47, 48.
 Ectocarpées, II, 57.
Ectocarpus, II, 61.
 Ectoclinales, II, 47, 50.
 Ectoparasites, II, 55.
 Ectosporés (Myxomycètes), II, 34.
 Ectothèques, II, 47, 49.
Ehretia, II, 315.
 Ehrétiacées, II, 315.
 Ehrétiées, II, 315.
Elachista, II, 57.
Elæagnus, II, 178.
Elæis, II, 126.

Eléocarpées, II, 234, 235.
Eleoarpus, II, 236.
Eleodendron, II, 235.
Elaphrium, II, 234.
 Elatériées, II, 258.
Elatarium, II, 258.
Elatine, II, 194.
 Elatinées, II, 193, 194.
 Éléganées, II, 166, 175, 178.
Elegia, II, 129.
 Eléocarpées, II, 236.
Eleocharis, II, 125.
Elettaria, II, 146.
Eleusine, II, 123.
 Eleuthéroptales, II, 23.
Elliottia, II, 264.
Elodea, II, 114.
Elyna, II, 125.
 Emmotum, II, 181.
 Empétriées, II, 261, 262.
Empetrum, II, 262.
 Enantioblastées, II, 23, 130.
Encephalartos, I, 265. — II, 148.
 Endobasides, II, 46, 47.
Endocarpon, II, 75.
 Endoclines, II, 47.
 Endogènes, II, 19, 20.
 — cryptogames, II, 19.
 — phanérogames, II, 19.
 Endoparasites, II, 35.
Endophyllum, II, 50.
 Endospores (Myxomycètes), II, 33, 34.
 Endothèques, II, 47, 49.
Engelhardtia, I, 270, 271. — II, 159.
Enhalus, II, 144.
 Ennéandrie, II, 14.
 Entobasides, II, 46, 47.
Eolirion, I, 267.
Eozoon, I, 260.
 Épacrées, II, 325.
 Épacridées, I, 311. — II, 306, 325.
Epacris, II, 325.
 Épervière, I, 53.
Ephebe, II, 75.
Ephedra, II, 143.
 Épiconiadées, II, 75.
 Epicorollie, II, 18.
 — corisanthérie, II, 18.
 — synanthérie, II, 18.
 Épidendrées, II, 113.
Epidendrum, II, 113.
 Épigynes, II, 17.
Epilobium, I, 137. — II, 14, 295.
Epimedium, II, 217.
 Epinard, I, 223, 224.

Épine-vinette, I, 257.
Epipactis, II, 112, 113.
 Épipétalie, II, 18.
Epiphegus, II, 343.
Epiphyllum, I, 256.
 Épistaminie, II, 18.
 Équisétacées, I, 263, 264, 265. — II, 24, 26, 28, 86, 88.
 — estivales, II, 86.
 — vernaies, II, 86.
 Équisétinées, I, 261, 267.
Equisetites, I, 263.
Equisetum, I, 71, 78, 259, 264, 263, 267. — II, 89.
 Érable, I, 55, 235, 238, 268. — II, 33, 24, 77.
Eranthis, I, 186. — II, 213.
Ercilla, II, 183.
 Ergot, II, 49, 50.
Erica, I, 189, 272. — II, 331.
 Ericacées, II, 24, 330.
 Éricées, II, 18, 30.
 Éricinées, I, 279. — II, 325, 326, 331.
 Éricoidées, II, 22.
Erigeron, II, 363.
Eriobotrya, II, 296.
Eriocaulon, II, 130.
 Ériocaulonées, II, 306.
Eriocnema, II, 290.
 Ériogonées, II, 185, 186.
Eriogonum, II, 185.
Eriolena, II, 232.
 Ériolénées, II, 232.
Eriophorum, II, 125.
 Eriosphermées, II, 134.
Eriospherum, II, 134.
Eriostemon, II, 228.
Eriothalpis, II, 350.
Erodium, II, 248.
Eruca, II, 203.
Erucastrum, II, 203.
Ercum, II, 285.
Eryngium, II, 274, 275.
Erysimum, II, 203.
Erysiphe, II, 41, 49.
 Erysiphés, II, 50.
Erythraea, I, 180, 206. — II, 318.
Erythrochiton, II, 228.
Erythropalum, II, 181.
Erythrophleum, II, 318.
Erythrozyllées, II, 211, 222, 223.
Erythrozyllon, II, 222.
Escallonia, II, 268.
 Escallonées, II, 268.
Eschscholtzia, I, 210.

Étoile de terre, II, 48.
 Enaminées, II, 275.
 Eubalanophorées, II, 173.
Eucalyptus, I, 24, 270. — II, 102.
 Euclyliques, II, 23.
 Endiosmées, II, 198.
Eugenia, II, 302.
 Euglènes, I, 250.
 Eupatoriacées, II, 363.
Eupatorium, II, 364.
Euphorbe, I, 192, 220, 231, 291.
Euphorbia, I, 39, 222. — II, 168, 170.
 Euphorbiacées, I, 33, 39. — II, 24, 155, 166, 168.
 Euphorbiées, II, 170.
Euphrasia, II, 345.
Eurotium, II, 52.
Eurycoma, II, 227.
 Euséséliées, II, 276.
 Eusimarubées, II, 297.
Eustrephus, II, 134.
Eutassa, II, 152.
Euthales, II, 352.
Eryonymus, II, 365.
Ecacaria, I, 39.
Excipula, II, 50.
Exocarpos, II, 181.
 Exogènes, II, 19, 20.
 — diclines, II, 20.
 — épigynes, II, 20.
 — hypogynes, II, 20.
 — périgynes, II, 20.
Exogonium, II, 217.
 Exospores (Myxomycètes), II, 33.
Exostemma, II, 352.
Faba, I, 84.
Fabiana, II, 323.
Fagopyrum, I, 233. — II, 266.
Fagus, I, 267. — II, 158.
Falcaria, II, 275.
Falkia, II, 310.
 Fausse Orange, II, 49.
Faya, I, 272.
Fedia, II, 358.
Fegatella, II, 77.
 Fenouil, I, 177, 212.
Fenzlia, II, 298.
Ferraria, II, 143.
Ferula, II, 276.
Festuca, II, 123.
 Festucées, II, 123.
 Fève, I, 20.
Fevillea, II, 254.
 Févillées, II, 258.
 Ficoïdées, II, 249.

Ficus, I, 53, 85, 267, 270. — II, 162.
 Figuier, I, 53, 175, 237, 266, 279, 282, II, 161, 162.
 Filicinées, I, 22.
Fimbristylis, II, 8, 126.
Fissena, II, 251.
Fissidens, II, 82.
Fistulina, II, 48.
Flabellaria, I, 264, 267, 271.
 Flabellarées, I, 270.
Flacourtia, II, 198.
 Flacourtées, II, 198.
Flarkea, II, 245.
Flagellaria, II, 129.
 Flagellariées, II, 129.
Flindersia, II, 223.
 Floridées, I, 21. — II, 56, 57.
 Flosculeuses, II, 13, 360.
 Fluviales, II, 22.
Fonniculum, II, 276.
 Folliculaires, II, 179.
Fontinalis, II, 81, 82.
Fossombronia, II, 77.
Fothergilla, II, 269.
 Fougères, I, 49, 67, 70, 71, 104, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 269, 277, 280. — II, 13, 16, 20, 23, 24, 27, 29, 31, 89, 94.
 — arborescentes, I, 49, 67, 265.
 — herbacées, I, 263, 266.
 — ligneuses, I, 263.
 Fouquieriacées, II, 196.
Fragaria, II, 292.
 Fragariacées, II, 291.
 Fraisier, I, 53, 203, 204, 226.
 Franhoisier, I, 234.
Francoa, II, 263.
 Francoacées, II, 261, 263.
 Frangulinées, II, 23.
Frankenia, II, 195.
 Frankeniées, II, 194.
Frasera, II, 318.
 Fraxinées, II, 327.
Fraxinus, I, 272. — II, 13, 327.
Freycinetta, II, 149.
 Freyciniées, II, 115, 119.
Fritillaria, II, 133.
 Froment, I, 129, 173, 241.
Frustulia, II, 69.
 Fucacées, II, 56, 57, 61.
Fuchsia, I, 159. — II, 305.
 Fucoides, I, 281.
Fucus, I, 155. — II, 62.
Fuligo, II, 34.
Fumago, II, 51.

Fumaria, I, 114, 228. — II, 52.
Fumariacées, I, 42, 171. — II, 193, 204.
Fumeterre, I, 114, 171, 193, 199, 235.
Funaria, II, 82.
Funkia, II, 133.
Furcroya, II, 142.
Fusain, I, 220.
Fusarium, II, 50.
Gaillonella, II, 69.
Galactodendron, I, 39. — II, 162.
Galanthus, II, 141.
Galax, II, 324.
Galaxinées, II, 326.
Gaïssa, II, 285.
Galenia, II, 250.
Galiées, II, 350.
Galium, I, 92, 99. — II, 350.
Galiopa, II, 228.
Gamopétales (Dicotylédones), I, 279, 283. — II, 24, 22, 23, 24.
 — hypogynes, II, 22, 24, 305, 325.
 — anisostémonées, II, 326.
 — diplostémonées, II, 326, 331.
 — à fleurs irrégulières, II, 333.
 — — régulières, II, 323.
 — isostémonées, II, 305.
 — à corolle régulière, II, 305.
 — périgynes, II, 12, 24, 345.
 — apérispermées, II, 357.
 — périspermées, II, 345.
Garance, I, 185.
Garcinia, I, 39. — II, 239.
Gardenia, I, 163, 283. — II, 350.
Gardiennes, II, 350.
Garou, II, 177.
Garrya, II, 270.
Garryacées, II, 261, 270.
Gastéromycètes, II, 34.
Gastridium, II, 123.
Gaultheria, II, 333.
Geastrum, II, 48.
Geidium, II, 65.
Gelsemium, II, 323.
Genévrier, I, 212, 223, 237, 238.
Genisa, II, 285.
Gentiana, I, 225. — II, 318.
Gentiane, I, 231.
Gentianées, I, 218. — II, 24, 30, 307.
 — vraies, II, 308.
Geocalyx, II, 77.
Geoffroya, II, 287.
Geoffroyées, II, 284, 287.

Geoglossum, II, 50.
Geonoma, I, 271.
Géraniacées, II, 238, 247.
Géranioidées, II, 22.
Geranium, I, 163, 231. — II, 248.
Germandrée, I, 190.
Gesnera, II, 335.
Gesnéracées, II, 334, 335.
Gesnérees, II, 335.
Geum, I, 201, 232, 231. — II, 13, 292.
Gieskiana, I, 267.
Gigartina, II, 75.
Gilliesia, II, 134.
Gillésiées, II, 134.
Gillenia, II, 232.
Gingembre, I, 72.
Gingko, I, 65. — II, 149, 151.
Giroflée, I, 185, 192, 193, 203.
Gladiolus, II, 143.
Glaieul, I, 74.
Glaucier, I, 39.
Glaucium, I, 212, 234. — II, 206.
Glaur, II, 308.
Gleditschia, I, 115. — II, 287.
Gleichenia, I, 265, 267. — II, 94.
Gleichénies, I, 266. — II, 93, 94.
Globularia, II, 13, 341.
Globulariées, II, 334, 341.
Glossocystis, II, 34.
Glotocapsa, II, 74.
Glossostigma, II, 7.
Gloxinia, I, 49, 104.
Glumacées, II, 22, 32.
Glyceria, II, 113.
Glycyrrhiza, II, 285.
Glyptolepis, I, 264.
Glyptostrobos, I, 239, 271.
Gnétacées, II, 23, 150, 153.
Gnetum, I, 79, 133.
Gnétia, II, 177.
Godoya, II, 230.
Gomphandra, II, 141.
Gomphia, II, 230.
Gomphogyne, II, 258.
Gomphogynes, II, 258.
Gomphrena, II, 190.
Gomphrénées, II, 189.
Goniantes, II, 114.
Gonionema, II, 75.
Gonolobus, I, 39. — II, 311.
Goodenia, II, 352.
Goodeniacées, II, 347, 352.
Gordoniées, II, 220.
Gossypium, II, 234.

Gouania, II, 266.
Gouaniées, II, 266.
Gracillaria, II, 65.
Graminées, I, 69, 71, 83, 84, 93, 130, 176, 222, 244, 246. — II, 18, 24, 115, 121.
Granatées, 279, 300.
Grande Consoude, I, 183.
Grantia, II, 116.
Gratiola, II, 344.
Gravesia, II, 299.
Grenadier, I, 290.
Gravillea, II, 179.
Grewia, II, 236.
Gréwies, II, 236.
Grielum, II, 294.
Groseillier, I, 115, 175. — II, 254.
Grossulariées, II, 24, 249, 251.
Cruinales, II, 23.
Guajacum, II, 129.
Guarea, II, 223.
Guettarda, II, 350.
Guettardées, II, 350.
Guevina, II, 279.
Gui, I, 48, 106. — II, 289.
Guibourtia, II, 277.
Guilandina, II, 277.
Guimauve, I, 131.
Guizotia, II, 362.
Gunnera, II, 270.
Gunnéracées, II, 281, 270.
Gustavia, II, 302.
Guttifères, II, 22, 23, 24, 238, 239.
Gymnema, I, 39. — II, 301.
Gymnocladus, II, 277.
Gymnogènes, II, 20.
Glyptosiphon, II, 114.
Gymnospermes, I, 262, 164, 277, 280, 281, 282. — II, 12, 23, 24.
 — (acramphibryés), II, 21.
 — (Dicotylédones), II, 22.
Gymnospermie (didynamie), II, 22.
Gymnosporangium, II, 51.
Cymnosporées, II, 27.
Gymnostachys, II, 118.
Gymnostomum, II, 81.
Gymnotheca, II, 168.
Gynandrées, II, 23.
Gynandrie, II, 14.
Gynandrie, diandrie, II, 15.
 — monandrie, II, 15.
Gynostemma, II, 258.
Gynostemmées, II, 258.
Gypsophila, II, 194.
Grinops, II, 177.

Gyrocarpées, II, 176.
Gyrocarpus, II, 176.
Gyrostemon, II, 187.
Habitzia, II, 189.
Habrothamnus, II, 323.
Hæmanthus, II, 141.
Hæmatoxydon, II, 287.
Hæmodorum, II, 140.
Hakea, II, 179.
Halesia, II, 330.
Halidrys, II, 62.
Haliserides, I, 251.
Halopétalées, II, 233.
Haloragées, II, 261, 271.
Haloragis, II, 271.
Halymenia, II, 65.
Hamadryas, II, 213.
Hamamélidées, II, 261, 276.
Hamamélinéées, I, 22.
Hamamelis, II, 276.
Hamelia, II, 350.
Haméliées, II, 350.
Hamiltonia, II, 350.
Hanguana, II, 142.
Hama, II, 227.
Haplosporées, II, 56, 61.
Haplozygiées, II, 275.
Haricot, I, 185, 229, 233, 238, 240, 253.
Harrisonia, II, 227.
Hebenstreitia, II, 312.
Helera, I, 268. — II, 272.
Hedwigia, II, 281.
Hedysmum, II, 166.
Hédytodidées, II, 350.
Hedyotis, II, 350.
Hédysarées, II, 281.
Hedysarum, I, 257. — II, 284.
Heimia, II, 297.
Heinsia, II, 350.
Heisteria, II, 181.
Heliampora, II, 207.
Hélianthème, I, 308.
Helianthemum, II, 198.
Helianthus, II, 13, 362.
Helichrysum, II, 362.
Helicopsis, II, 145.
Hellebora, II, 232.
Hélicitérées, II, 232.
Heliophila, II, 203.
Heliotropium, I, 204. — II, 315.
Hellebore, I, 186, 222.
Helleborées, II, 213.
Helleborus, I, 167, 193. — II, 213, 214, 222.
Helminthosporium, II, 51.

Helminthostachys, II, 94.
 Hélobiées, II, 13.
Helonias, II, 137.
 Hélosidées, II, 173.
Helosis, II, 173.
Helvella, II, 50.
 Hémérocallidées, II, 132.
Hemerocallis, II, 132.
Hemidesmus, II, 311.
 Hémodoracées, II, 139, 140.
Henriquezia, II, 350.
 Henriquéziées, II, 350.
 Hépatique, I, 192.
 Hépatiques, I, 192. — II, 23, 26, 76.
 — caulescentes, II, 78.
 — frondacées, II, 78.
 Héptandrie, II, 14.
Heracleum, II, 276.
Heritiera, II, 232.
Hermannia, II, 232.
 Hermannées, II, 232.
Herniaria, II, 232.
 Hésperidées, II, 22, 23, 238, 241.
Hesperis, II, 203.
Heteranthera, II, 132.
 Hétéromères (Lichens), II, 72.
 Hétéropétalées, II, 236.
 Hétéroscladées, II, 275.
 Hétérosporées, II, 27.
Heterostigma, I, 277. — II, 119.
Heterotropia, II, 132.
 Hêtre, I, 58, 103, 268, 288, 289.
 Hêtres, II, 158, 180.
Hevea, II, 170.
 Hexandrie, II, 14.
Hexuris, II, 114.
Hibbertia, II, 215.
 Hibiscées, II, 234.
Hibiscus, II, 234.
Hieracium, I, 53, 293. — II, 6, 354.
 Hippocastanées, II, 238, 242.
Hippocratea, II, 265.
 Hippocratéacées, 264.
 Hippocratéés, II, 265.
Hippocrepis, I, 233, 261, 266.
Hippomane, II, 173.
 Hippomanées, II, 173.
Hippomarathrum, II, 275.
Hippophae, II, 178.
Hippuris, II, 271.
 Holcus, II, 123.
Holoptelea, II, 163.
Holostylis, II, 183.
 Homéomères (Lichens), II, 72.
Hordeum, II, 123.

Hormiscium, II, 36, 44.
Hortonia, II, 161.
Hottonia, II, 311.
 Houblon, II, 174, 175, 242, 253, — II, 165.
Houttuynia, II, 168.
Hovenia, II, 266.
Hoya, II, 311.
Huberia, II, 293.
Hullthemia, II, 296.
Humulus, II, 165.
Hura, I, 39. — II, 171.
 Hyacinthées, II, 133.
 Hyacinthinées, II, 134.
Hyacinthus, II, 133.
 Hydnées, II, 48.
Hydnum, II, 48.
Hydnora, II, 172, 173.
 Hydnoorées, II, 172.
Hydrangea, II, 268.
 Hydrangées, II, 268.
Hydrastis, I, 205, 212. — II, 213.
Hydrocera, II, 247.
 Hydrocharidées, I, 271. — II, 23, 406, 410.
Hydrocharis, II, 411.
Hydroclais, II, 410.
Hydrocotyle, I, 213. — II, 275.
 Hydrocotylées, II, 275.
Hydrocotylum, II, 60.
 Hydrodictées, II, 56.
Hydrodictyon, II, 59, 60.
Hydrolea, II, 320.
 Hydroleacées, II, 306, 320.
 Hydropeptidées, II, 23, 210.
 Hydrophyllées, II, 306, 318.
Hydrophyllum, II, 319.
 Hydrophytes, I, 261, 266.
Hydrotania, II, 143.
 Hygrobiées, II, 271.
Hygrocrocis, II, 44.
Hymenaea, II, 317.
Hymenanchera, II, 298.
 Hyménophyllées, II, 93.
Hymenophyllum, II, 94.
 Hyoscyamées, II, 323.
Hyoscyamus, II, 323.
Hypocum, II, 206.
 Hypéricinées, II, 233, 240.
Hypericum, II, 14, 241.
Hyphæne, II, 126.
 Hyphosporés, II, 46, 51.
 — arthrosporés, II, 51.
 — trichosporés, II, 51.
Hypnum, II, 82.

Hypocorollie, II, 18.
 Hypogynes, II, 17.
 — à placentation centrale, II, 24.
 — — pariétale, II, 24.
 — anisostémonées, I, 24.
 — isostémonées, II, 24.
 Hypolytrées, II, 125.
Hypolytrum, II, 125.
Hypomyces, II, 52.
 Hypopétalie, II, 18.
Hypopitys, II, 332.
 Hypostaminie, II, 18.
 Hypoxidées, II, 139, 140.
Hypoxis, II, 140.
Hyssopus, II, 140.
 Hystérophytes, II, 21.
 — (Cormophytes), II, 21.
Iberis, I, 217. — II, 203.
Icacinna, II, 181.
 Icacinées, II, 181.
Icica, II, 231.
 Icosandrie, II, 14.
 If, I, 220, 228. — II, 151.
 Iguane, I, 253.
Ilex, I, 271. — II, 263.
 Illicinées, II, 261, 263.
Illecebrum, II, 251.
 Illiciées, II, 216.
 Illicium, II, 216.
Illigera, II, 176.
Imbricaria, II, 329.
Impatiens, II, 247.
Incarvillea, II, 338.
 Incarvilleés, II, 337.
Indigofera, II, 285.
 Inferovariées (Monocotylédones apérispermées), II, 110.
 Infundibuliformes, II, 13.
Inga, II, 288.
Inula, II, 363.
Ionidium, II, 197.
Ipomæa, II, 316.
Iriarteia, II, 126.
Iresine, II, 190.
 Iridées, II, 18, 24, 139, 142, 143.
Iris, I, 185, 193. — II, 13, 14, 143.
Isactis, II, 70.
Isaria, II, 52.
Isatis, II, 203.
 Isocarpées, II, 23.
Isodendrion, II, 197.
 Isoétées, II, 27, 28, 99.
Isortes, II, 99, 100.
Isomeris, II, 200.
Isandra, II, 329.

Isopogon, II, 179.
 Isosporées, I, 277. — II, 27.
 Isosporées (Acrogènes vasculaires), II, 86.
 Isostémonées (Gamopétales), II, 24.
Itea, II, 268. |
 Ivraie, I, 129.
Ixerba, II, 296.
Ixia, II, 143.
Ixora, II, 350.
 Ixorées, II, 350.
 Jaborandi, II, 168, 226.
Jacaranda, I, 269. — II, 337.
 Jacinthe, I, 74, 75, 121.
Jackia, II, 350.
Jacquinia, II; 310.
Jambosa, II, 303.
Jasione, II, 348.
 Jasmin, I, 193.
 Jasminées, II, 24, 326, 328.
Jasminum, II, 328.
Jatropha, II, 170.
Jeanpeaulia, I, 266.
Joinvillea, II, 129.
 Joncaginées, II, 106, 108.
 Joncées, II, 127, 131.
 Joncinées, I, 22.
Jubæa, II, 326.
 Juglandées, I, 271. — II, 23, 155, 158.
Juglans, I, 267, 271. — II, 79.
 Juliflores, II, 23.
Julocroton, II, 170.
 Juncacées, I, 271.
 Juncaginées, I, 271.
Juncus, II, 131.
Jungermannia, II, 77.
 Jungermannées, II, 77, 82.
Juniperus, I, 269. — II, 171.
 Jusquiame, I, 181, 185, 238, 230, 234 — II, 314.
Jussiaea ou *Jussieua*, I, 49. — II, 8, 305.
Justicia, II, 336.
Kadsura, II, 217.
Kæmpferia, II, 146.
Kaidocarpum, I, 266.
Kalmia, II, 332.
Kandelia, II, 306.
Kaulfussia, II, 94.
Kerria, II, 292.
Kigelia, II, 338.
 Kigéliées, II, 338.
Kitabelia, II, 234.
Kitopstockia, I, 26.
Knorria, I, 262, 263, 264.

Knoxia, II, 350.
 Knoxiées, II, 350.
Kœleria, II, 123.
Kœlreuteria, II, 244.
Krameria, II, 224.
 Kramériées, II, 224.
Kyllingia, II, 125.
 Labiati-flores, II, 23, 330.
 Labiées, I, 42, 194, 218. — II, 8, 13, 24, 334, 338.
Lachnanthes, II, 140.
Lactuca, II, 360.
Ladenbergia, II, 350.
Lætia, II, 143.
Lagenandra, II, 143.
Lagenaria, II, 258.
Lagerstrœmia, II, 297.
Lagetta, II, 177.
Lagurus, II, 123.
 Lamiées, II, 340.
 Lamier, I, 189, 193.
Laminaria, II, 61.
 Laminariées, II, 57.
Lamium, II, 340.
Langsdorffia, II, 173.
 Langsdorffiées, II, 173.
Lantana, II, 340.
Laportea, II, 161.
Lappa, II, 361.
Lerdizabala, II, 218.
 Lardizabalées, II, 211, 218.
Laretia, II, 275.
Larix, II, 152.
 Laserpillées, II, 276.
Laserpitium, II, 276.
Lasianthera, II, 181.
 Lasiopétalées, II, 232.
Lasiopetalum, II, 232.
Latania, II, 128.
Lathrœa, II, 343.
Lathyrus, I, 114. — II, 285.
 Laurier-cerise, I, 268.
 Laurier-rose, I, 104, 233.
 Laurinées, I, 267, 279, 282. — II, 24, 174, 175, 176.
Laurus, I, 207, 268. — II, 14, 176.
Lavandula, II, 340.
Lavatera, II, 234.
Lawsonia, II, 297.
Leandra, II, 299.
Leathesia, II, 57.
Lecanora, II, 75.
 Lécythisées, II, 302.
Lecythis, II, 302.
Ledum, II, 331.

Leea, II, 249.
Leersia, II, 123.
 Legnotidées, II, 304.
 Légumineuses, I, 129, 269, 270. — II, 22, 23, 24, 279, 283.
 — curvembryées, II, 283.
 — rectembryées, II, 283.
Lejeunia, II, 77.
 Lémnaciées, II, 56.
Lemna, I, 51. — II, 105, 116.
 Lemnaciées, II, 115, 116.
Leonia, II, 197.
Leontice, II, 217.
Leopoldinia, II, 128.
Lepidium, II, 203.
 Lépidodendrées, I, 277, 280.
Lepidodendron, I, 231, 263, 264.
Lepidostrobos, I, 277, 280.
 Lépidostrobos, I, 263.
Lepinia, II, 312.
Leptomitis, II, 53.
 Leptospermiées, II, 302.
Leptothrix, II, 44, 45.
Lepyrodia, II, 129.
Leschenaultia, II, 332.
Lessonia, II, 61.
Leucadendron, II, 170.
Leucopogon, II, 144.
Leucopogon, II, 325.
Leucosmia, II, 177.
Leucostemon, II, 295.
Levisticum, II, 276.
Liatria, II, 364.
Libertia, II, 143.
Libocedrus, I, 270, 271.
 Lichénées, II, 22.
 Lichens, II, 24, 24, 26, 71.
 — hétéromères, II, 72.
 — homœomères, II, 72.
 Lichinaciées, II, 75.
Liguula, II, 128.
 Lierre, I, 47, 48, 114, 178, 244.
Ligeria, II, 335.
 Liguliflores, II, 360.
Ligusticum, II, 276.
 Ligustrées, II, 327.
Ligustrum, II, 327.
Lilœa, II, 103, 111.
 Lilas, I, 103, 189.
 Liliaciées, I, 68, 70, 282. — II, 13, 24, 427, 132.
 Lilliflores, II, 23.
Lilium, II, 13, 14, 133.
Limnanthe, II, 245.
 Limnanthées, II, 238, 245.

Limnocharis, II, 111.
Limodorum, II, 113.
Limonia, II, 241.
 Lin, I, 57, 129, 222.
 Linaire, I, 190.
Linaria, II, 13.
Lindsæa, I, 267.
 Linées, I, 206. — II, 24, 241, 221.
Linnæa, II, 353.
Linum, II, 13, 221.
Liparis, II, 113.
Lipocarpus, II, 125.
Lippia, II, 340.
Liquidambar, I, 272. — II, 160.
Liriiodendron, I, 267. — II, 216.
 Lirioidées, II, 22.
Liriosma, II, 181.
 Lis, I, 74.
 Liseron, I, 100.
Lissanthe, II, 325.
Listera, II, 113.
Lithocarpus, II, 158.
Lithospermum, II, 315.
Litsea, I, 270. — II, 176.
Littonia, II, 138.
Littorella, II, 319.
Loasa, II, 254.
 Loasées, II, 249, 253.
Lobelia, II, 356.
 Lobéliaciées, II, 24, 346, 355.
Lobelia, I, 196.
Logania, II, 320.
 Loganiaciées, II, 306, 320.
 Loganiées, II, 320.
Lolium, II, 423.
Lomatophyllum, II, 133.
Lomatopteris, I, 265.
Lonicera, II, 353.
 Lonicérées, II, 354.
 Lonicérinées, II, 22.
 Lophophytes, II, 173.
Lophophyllum, II, 173.
 Loranthaciées, I, 218. — II, 175, 179.
Loranthus, II, 180.
 Lotées, II, 284.
Lotus, II, 285.
Loxantha, II, 180.
Loxocarya, II, 129.
Lowsoma, II, 94.
Lucuma, II, 323.
Luffa, II, 258.
Lunaria, II, 203.
Lundia, II, 337.
Lunularia, II, 77, 78.
Lupinus, II, 285.

Luzerne, I, 156.
Luzula, II, 132.
 Lychnide, I, 230.
 Lychnidées, II, 194.
Lychnis, II, 194.
Lycium, II, 321, 323.
Lycogola, II, 34.
Lycoperdon, II, 48.
Lycopersicum, II, 323.
 Lycopodiaciées, I, 261, 263, 281. — II, 23, 24.
 Lycopodiées, II, 27, 94.
 Lycopodiniées, I, 261, 262, 263, 281.
Lycopodium, I, 263. — II, 95, 96.
Lycopus, II, 340.
Lygeum, II, 123.
Lyginia, II, 129.
 Lygodées, I, 266. — II, 93, 94.
Lygodium, II, 94.
Lyngbya, II, 70.
 Lyngbyées, II, 69, 70.
Lysimachia, 535.
 Lythariées, II, 279, 297.
Lythrum, II, 297.
Machœrium, I, 271.
Machrochloa, II, 123.
Macrocnemum, II, 351.
Macrocystis, II, 61.
Macropiper, II, 167.
Macrostigma, II, 133.
Macrotaeniopteris, I, 265.
Macrozamia, II, 148.
Madia, II, 392.
Mærua, II, 200.
Mæsa, II, 309.
 Mésées, II, 309.
Magnolia, I, 171, 184, 239, 268. — II, 216.
 Magnoliaciées, I, 166, 267, 278, 282.
 — II, 214, 216.
 Magnoliées, I, 267. — II, 216.
 Magnolinées, II, 22.
Mahernia, II, 232.
Mahonia, II, 217.
Mahurea, II, 220.
 Mais, I, 293.
Majanthemum, II, 135, 136.
 Malaxidées, II, 113.
Malaxis, II, 112, 113.
Malcolmia, II, 203.
Malope, II, 234.
 Malopées, II, 234.
Malpighia, II, 213.
 Malpighiacées, I, 79, 86, 270. — II, 238, 242.
Malus, II, 296.

Malva, II, 14, 231.
 Malvacées, II, 8, 24, 231, 233, 338.
Malvales, II, 231.
Malvastrum, II, 234.
 Malvées, II, 234.
 Malvoïdées, II, 22, 231.
Mamillaria, II, 255.
Mandivola, II, 335.
Mandragora, II, 323.
Mangifera, II, 281.
Maniocaria, I, 271.
Manihot, II, 170.
 Manotes, II, 280.
Mantellia, I, 266.
Maranta, II, 146.
 Marantacées, II, 146.
Marattia, II, 94.
 Marattiacées, I, 262, 263, 265. — II, 93, 94.
 Marattiées, II, 93, 94.
Marattiopsis, I, 265.
Marcgravia, II, 239.
 Marcgraviacées, II, 237, 238.
Marchanthia, I, 268. — II, 76, 77, 78.
 Marchantiées, II, 77.
Mariscus, II, 123.
 Marronnier d'Inde, I, 245.
Marrubium, II, 340.
Marsilia, I, 259. — II, 101, 103.
 Marsiliacées, I, 269. — II, 27, 101, 103.
Marsilidium, I, 266.
Martynia, II, 337.
Maruta, II, 362.
Marzaria, I, 266.
Matisia, II, 231.
Matonidium, I, 263.
Matricaria, II, 362.
Matthiola, II, 203.
Mauritia, II, 128.
 Mauve, I, 185.
Maxillaria, II, 113.
Meconopsis, II, 206.
Medeola, II, 136.
Medicago, II, 235.
Medinilla, II, 299.
 Médinillées, II, 299.
Megaphyton, I, 263, 261.
Melaleuca, II, 302.
Melampyrum, II, 344.
Melanorrhæa, II, 288.
 Mélanospermées, II, 56
 Mélanosporées, II, 61.
 Mélanthacées, II, 127, 137.
Melanthium, II, 138.
 Mélastomacées, II, 279, 298.
 Méléze, II, 152, 153.
Melia, II, 223.
 Méliacées, II, 223, 238.
 Mélianthées, II, 233, 248.
Melianthus, II, 248.
Melica, II, 123.
 Méliées, II, 211, 223.
Melilotus, II, 285.
Melissa, II, 340.
Melittis, II, 340.
Melocactus, II, 255.
Melochia, II, 232.
 Melon, I, 203.
Melosira, II, 70.
 Mémécylées, II, 299.
Memecylon, II, 299.
 Ménispermées, II, 211, 220.
Menispermum, II, 220.
Menodora, II, 328.
Mentha, II, 340.
 Menthées, II, 339.
 Menthoïdées, II, 340.
Mentzelia, II, 251.
 Ményanthées, II, 318.
Ményanthes, II, 318.
 Mercuriale, I, 191.
Mercurialis, II, 170.
Merendera, II, 138.
Meriania, II, 299.
 Mérianées, II, 299.
Merimea, II, 194.
 Mérispermées, II, 24.
Merismopodia, II, 45.
Mertensia, II, 94.
 Mésembrianthémées, II, 249, 252.
 Mésembrianthèmes, I, 311.
Mesembrianthemum, II, 252.
Mesocarpus, II, 66.
Mespilus, II, 296.
Methonica, II, 137, 138.
 Méthonicées, II, 138.
Metrosideros, I, 270. — II, 302.
Meum, II, 276.
 Mezierea, II, 259.
Milbora, II, 123.
Miconia, II, 299.
 Miconicées, II, 299.
 Micranthées, II, 23.
Micrococcus, II, 45.
Microlitica, II, 299.
 Microliciées, II, 299.
Miersia, II, 134.
Mihania, II, 363.

Milium, II, 123.
Milligania, II, 142.
Mimosa, I, 269, 270, 271. — II, 238.
 Mimosées, II, 283, 284, 287.
Mimusops, II, 329.
Mirabilis, II, 189.
Mitraria, II, 335.
Mitrula, II, 50.
Mnium, II, 82.
Mohria, II, 94.
 Moisissures, II, 52.
 Mokal, II, 352.
Molinia, II, 123.
 Molluginées, II, 250.
Moltugo, II, 250.
Momordica, II, 258.
 Monadelphie, II, 14.
 Monandrie, II, 14.
Monarda, II, 340.
 Monardées, II, 340.
Monimia, II, 161.
 Monimiacées, II, 155, 160.
Monnina, II, 224.
 Monoblépharidées, II, 47, 53.
Monoblepharis, II, 49, 53.
 Monochlamydées, II, 19, 23.
 — (acramphibryés), II, 21.
Monoclea, II, 77.
 Monoclées, II, 77.
 Monocotylédones, I, 264, 280, 282, 283. — II, 12, 17, 18, 21, 22, 23, 24, 105.
 — apérispermées, II, 22, 24, 107.
 — inferovariées, II, 110.
 — superovariées, II, 107.
 — à périanthe non péta-
 loïde ou nul, II, 107.
 — à périanthe pétaloïde,
 II, 109.
 — apérianthées, II, 115, 116.
 — périspermées, II, 22, 24, 114.
 — inferovariées, II, 21, 138.
 — superovariées, II, 126.
 Monocie, II, 14.
 — diadelphie, II, 15.
 — diandrie, II, 15.
 — gynandrie, II, 15.
 — syngénésie, II, 15.
 Monoépigynie, II, 18.
 Monohypogynie, II, 18.
 Monopéigynie, II, 18.
 Monopétales, II, 13, 18.
 — (arbres à fleurs), II, 13.
 Monopétalie, II, 18.

Monotaxis, II, 169.
Monotropa, II, 332.
 Monotropées, II, 326, 330, 339.
Monsonia, II, 248.
Monstera, II, 118.
Moraea, II, 143.
Morchella, II, 50.
 Morées, II, 155, 161.
 Morelle, I, 183.
Moricandia, II, 203.
 Morille, II, 50.
Morina, II, 354, 355.
Morinda, II, 350.
 Morindées, II, 350.
Moringa, II, 256.
 Moringées, II, 249, 256.
Morisonia, II, 200.
Mortierella, II, 53.
Morus, I, 228. — II, 162.
Moscharia, II, 361.
Mougeotia, II, 66.
Mouriria, II, 299.
 Mousseron, II, 48.
 Mousses, II, 16, 21, 23, 24, 26, 79, 82.
 — acrocarpes, II, 81.
 — pleurocarpes, I, 269. — II, 81
 Moutarde, I, 185.
Mucor, II, 45, 53.
 Mucorinées, II, 47, 53.
 Muffier, I, 167, 190, 194, 230.
 Mulinées, II, 275.
Mulinum, II, 275.
Munsteria, I, 267.
 Mûrier, II, 162, 163.
Murreya, II, 241.
Murucuja, II, 253.
Musa, I, 297. — II, 145.
 Musacées, II, 139, 145.
 Muscadier, I, 220.
Muscari, II, 133.
 Muscinées, II, 22, 23.
Mussaenda, II, 350.
 Mussendées, II, 350.
Mutisia, II, 360.
 Mutisiacées, II, 360.
Myagrum, II, 203.
Myanthus, II, 113.
Mycenastrum, II, 43.
 Mycétozoaires, I, 275. — II, 29, 33.
Mycoderma, II, 37.
Mydocarpus, II, 273.
 Myoporinées, II, 334, 342.
Myoporum, II, 342.
Myosotis, I, 181. — II, 315.
Myosurus, II, 213.

- Myriangiacées, II, 75.
Myriangium, II, 75.
Myrica, I, 267, 278, 270. — II, 156.
 Myricacées, I, 267, 270, 278.
 Myricées, II, 154, 155.
Myricaria, II, 195.
Myriophyllum, II, 271.
Myristica, II, 172.
 Myristicées, II, 155, 171.
Myrospermum, II, 285.
Myrrhinium, II, 298.
Myrrhis, II, 276.
Myrsine, II, 300.
 Myrsinées, II, 24. — II, 306, 303.
Myrsiphyllum, II, 135.
 Myrtacées, I, 267. — II, 24, 270, 301.
 Myrte, I, 193, 267, 290.
 Myrtées, II, 302.
 Myrtiflores, II, 23.
 Myrtille, I, 235.
 Myrtoïdées, II, 22.
Myrtus, II, 302.
Mysodendron, II, 480.
 Myxoamibes, II, 30.
 Myxogastres, II, 29.
 Myxomycètes, I, 259, 275. — II, 29.
 — ectosporés, II, 34.
 — endosporés, II, 34.
 — proprement dits, II, 34.
 Myxosporés, II, 29.
Myzocyttum, II, 53.
Naeggerathia, I, 264.
 Naiadées, II, 106, 107.
Najadita, I, 265.
Najas, I, 271. — II, 107.
Nandina, II, 217.
Nanopetalum, II, 169.
Napoleona, II, 301.
 Napoléonées, II, 279, 301.
Naravelia, II, 213.
Narcissus, II, 141.
Nardostachys, II, 357.
Nardus, II, 423.
Nassauvia, II, 361.
 Nassauviées, II, 360.
Nasturtium, II, 203.
Nauclea, II, 350.
 Naucloées, II, 350.
 Néflier, I, 236.
Negundo, II, 243.
 Nélombonées, II, 210.
Nelumbium, II, 210.
Nemophila, II, 318.
Neottia, II, 113.
 Néotitiées, 113.
Nepeta, II, 340.
 Népenthées, II, 175, 184.
Nepenthes, I, 129, 256, 257. — II, 184.
Nephrocodum, II, 114.
Nephrodium, II, 94.
Nephroma, II, 75.
Nepropteris, I, 263.
Nereocystis, II, 61.
Nerium, II, 313.
Nesaea, II, 207.
Neurada, II, 291.
 Neuradées, II, 290, 294.
Neuropteris, I, 263, 264.
Neuwiedia, II, 114.
 Névrampipétalées, II, 359.
 Nhandirobées, II, 258.
Nicandra, II, 324.
Nicotiana, II, 13, 323.
 Nicotianées, II, 323.
Nigella, II, 213.
 Nigelle, II, 234.
Nitsonia, I, 265.
Nipa, II, 120.
 Nipacées, II, 115, 120.
Nipadites, II, 267, 269.
Nitella, II, 83, 84.
 Noisetier, I, 174, 226.
Nolana, II, 324.
 Nolanées, II, 324.
Norantea, II, 239.
Nostoc, II, 69, 70, 74.
 Nostocées, II, 70.
 Nostochinées, II, 56, 57, 69.
 Noyer, I, 163, 239, 242, 261, 263, 279, 282.
 Nucamentacées, II, 179.
Nuphar, II, 209.
 Nyctaginées, II, 175, 188. — II, 188.
Nyctanthes, II.
Nymphæa, I, 161, 170, 218, 220, 222, II, 209.
 Nymphéacées, I, 206. — II, 209.
 Nymphéinées, II, 22, 193, 210.
Nyssa, I, 271.
Ochna, II, 230.
 Ochnacées, II, 230.
Ochroma, II, 231.
 Octandrie, II, 14.
Octomeles, II, 183.
Odontites, II, 344.
Odontopteris, I, 263.
 Edogoniées, II, 56, 57, 58, 60.
Edogonium, II, 60.
 Cillet, I, 163, 184, 185, 187.
Enanthe, II, 276.

- Enanthe*, II, 276.
Enothera, II, 305.
 Enothérées, II, 279, 304.
 Enothérinées, II, 22.
Oidium, II, 52.
 Olacées, II, 181.
 Olacinéées, II, 175, 181.
Olaix, II, 181.
Oldenlandia.
Oldhamia, I, 261, 281.
Olea, I, 272. — II, 14, 327.
 Oléinées, II, 326.
 — vraies, II, 327.
Olinia, II, 298.
 Oliniées, I, 298.
 Olivier, I, 81.
Opidium, II, 53.
 Ombellifères, I, 42, 211, 213, 222, 235.
 — II, 13, 18, 24, 266, 273.
 Ombelliflores, II, 23.
 Ombellinées, II, 22.
Ombrophytum, II, 173.
 Onagraires, I, 221, 257.
 Onagrariées, II, 304.
Oncidium, II, 113.
 Oncobées, II, 198.
Orobrychis, II, 285.
Ononis, II, 285.
Onopordon, II, 361.
Onoseris, II, 360.
Onosma, II, 315.
 Oosporés, II, 47, 52.
Opegrapha, II, 75.
 Ophioglossées, II, 23, 27, 93, 94.
 Ophioglosses, I, 277, 280.
Ophioglossum, II, 94.
Ophiomeris, II, 114.
Ophiopogon, II, 136.
 Ophiopogonées, II, 136.
 Ophioxylées, II, 312, 313.
Ophioxylon, II, 313.
 Ophrydées, I, 103. — II, 113.
Ophrys, II, 113.
 Opiliées, II, 181.
Opopanax, II, 276.
Opuntia, I, 112, 113. — II, 255.
 Oranger, I, 49.
 Orchidées, I, 196, 199, 231. — II, 18
 24, 106, 111.
 Orchioidées, II, 22.
Orchis, I, 175. — II, 13, 112, 113.
Oreodaphne, I, 271.
Oreodoxa, II, 128.
 Orge, I, 130.
Origanum, II, 340.
 Orme, I, 93, 105, 233.
Orobanche, II, 343.
 Orobanchées, I, 218. — II, 331, 342.
 Orbanches, I, 133. — II, 343.
 Oronge, II, 49.
 Orontiacées, II, 117, 118.
Orontium, II, 118.
 Orthoplocées, II, 103.
 Orthospermées, II, 275.
Orthotrichum, II, 82.
 Ortie, I, 66, 270.
Orygia, II, 250.
Oryza, II, 122.
 Oryzées, II, 122, 123, 124.
Osbeckia, II, 299.
 Osbeckiées, II, 299.
 Oscillaires, I, 258.
Oscillaria, II, 70.
 Osmondées, II, 93, 94.
Osmunda, I, 271. — II, 94.
Ostrya, I, 269. — II, 157.
Ostryopsis, II, 157.
Osyris, II, 180.
Otozamites, I, 265.
Ouvirandru, II, 108.
 Oxalidées, II, 211, 222.
Oxalis, I, 222. — II, 222.
Oxyccocos, II, 331.
Oxyspora, II, 299.
 Oxysporées, II, 299.
Oxysteima, II, 311.
Pachyphyllum, I, 265, 266.
Pachysandra, II, 171.
Pachystemon, II, 169.
Pacouria, II, 312.
Padina, II, 61.
Pedaria, II, 350.
Pedariées, II, 350.
Pewonia, II, 213.
 Péoniées, II, 213.
Palaopteris, I, 261.
Palava, II, 234.
Palissaya, I, 265.
Paliurus, I, 115. — II, 266.
Palmella, II, 45, 74.
 Palmellées, II, 57, 70.
 Palmier-nain, I, 203.
 Palmiers, I, 49, 68, 71, 80, 178, 221, 267, 269, 270. — II, 120, 127.
 Palomet, II, 49.
Panax, II, 272.
Pancreatium, II, 141.
 Pandanées, I, 265, 267, 270, 277, 282.
 — II, 115, 119.
 Pandanoidées, II, 22.

- Pandanus*, I, 265, 267. — II, 119.
 Pangées, II, 198.
 Panicées, II, 123, 124.
Panicum, II, 123.
Papaver, II, 14, 206.
 Papavéracées, I, 42, 206, 231, 234 —
 II, 193, 205.
 Papavérinées, II, 22, 24.
 Papayacées, II, 249, 251.
 Papilionacées, I, 163, 170. — II, 13,
 283, 284.
 — (arbres à fleurs), II, 13.
 — (herbes à fleurs), II, 13.
 — phyllolobées, II, 284.
 — sarcolobées, II, 284.
 Pappophorées, II, 123, 124.
Papyrus, II, 125.
 Parasites, II, 20, 35.
 — (Champignons), II, 35.
 — ectoparasites, II, 35.
 — endoparasites, II, 35.
Parastemon, II, 205.
Paratropia, II, 273.
Pariana, II, 123.
 Pariées, II, 136.
 Pariétaire, I, 203.
 Pariétales, II, 23.
Parietaria, II, 164.
Parinarium, II, 295.
Paris, II, 13, 135, 136.
Parkeria, II, 94.
 Parkériées, II, 93, 94.
Parkia, II, 288.
Parkiées, II, 288.
Parmelia, II, 75.
Parnassia, II, 208.
 Parnassiées, II, 193, 207.
Paronychia, II, 251.
 Paronychiées, II, 24, 249, 250.
Paspalum, II, 123.
Passerina, II, 177.
Passiflora, II, 253.
 Passiflorées, II, 249, 252.
 Passiflores, I, 114, 163, 220, 231, 257.
 Passiflorinées, II, 22.
Paterosnia, II, 143.
Paullinia, II, 244.
 Paulliniées, II, 244.
Paulownia, I, 224.
Pavetta, II, 350.
Pavia, II, 242.
Pavonia, II, 234.
 Pavot, I, 167, 185, 205, 231.
Paypayrola, II, 197.
 Paypayrolées, II, 197.
Pecopteris, I, 262, 263, 264, 267.
 Pédalinées, II, 337.
Pedatum, II, 337.
Pediastrum, II, 67.
Pedicularis, II, 334.
Pedilanthus, II, 170.
Peganum, II, 229.
Pelargonium, I, 66, 248.
Peliosanthes, II, 136.
Pelletiera, II, 308.
Pellia, II, 77.
Peltigera, II, 75.
Penæa, II, 177.
 Pénéacées, II, 175, 177.
Penicillium, II, 35, 45, 52.
Pennantia, II, 181.
Pennisetum, II, 123.
 Pensée, I, 129, 167, 188.
Pentagonia, II, 350.
 Pentandrie, II, 14.
 — digynie, II, 15.
 — monogynie, II, 15.
 — pentagynie, II, 15.
 — polygynie, II, 15.
 — tétragynie, II, 15.
 — trigynie, II, 15.
Pentastis, II, 350.
Pentapetes, II, 232.
Pentaphyllax, II, 220.
Penthorum, II, 268.
Peresha, II, 255.
Periconia, II, 51.
 Péricorollie, II, 18.
Peridermium, II, 50.
 Périgynes, II, 22, 24.
 Périptalie, II, 18.
Periploca, II, 311.
 Périplocées, II, 311.
 Périspermées, II, 22, 24.
 Péristaminie, II, 18.
Peronospora, II, 41, 52, 53.
 Péronosporées, II, 47, 53.
Persea, I, 268, 270. — II, 176.
Persica, II, 290.
 Personnées, II, 22, 343.
Personia, II, 179.
Petalonema, II, 70.
Petasites, I, 178.
Petivera, II, 187.
 Pétivériées, II, 187.
Petunia, II, 323.
 Pécucédanées, II, 276.
Peucedanum, II, 276.
 Peupliers, I, 123, 267, 268. — II, 159.
Peziza, II, 50, 52.

- Pezizes*, II, 50, 75.
Phacelia, II, 318.
 Phæosporées, II, 56, 57, 60, 61.
Phajus, II, 113.
 Phalaridées, II, 123, 124.
Phalaris, II, 123.
 Phalloïdées, II, 43.
Phallus, II, 48.
Phanérogames, I, 277. — II, 22, 23.
Pharnaceum, II, 259.
Phasceum, II, 80, 81, 82.
 Phaséolées, II, 284.
Phaseolus, II, 13, 285.
Phelipæa, II, 343.
 Philadelphées, II, 266, 270.
Philadelphus, II, 271.
Philodice, II, 130.
 Phléinées, II, 123, 124.
Phleum, II, 123.
Phlox, II, 324.
 Phœnicoidées, II, 22.
Phœnix, II, 128.
Phormium, II, 133.
Phragmidium, II, 51.
Phragmites, II, 123.
Phucagrostis, II, 107.
Phycomyces, II, 53.
 Phyllanthées, II, 169.
Phyllanthus, II, 169.
Phyllirea, II.
Phyllocladus, II, 150.
Phyllocoryne, II, 173.
 Phyllodées, II, 75.
Phylloglossum, II, 94, 96.
 Phyllolobées, (Papilionacées), II, 284.
Phyllothea, I, 265.
Phymatoderma, I, 265.
Physalis, II, 323.
Physarum, II, 34.
Physostigma, II, 285.
Phytelphas, I, 241. — II, 120.
 Phytéléphasiées, II, 115, 120.
Phyteuma, II, 347.
Phytolacca, II, 187.
 Phytolacées, II, 175, 186, 187.
Picea, I, 271. — II, 152.
Picramnia, II, 227.
 Picramniées, II, 227.
Pilobolus, II, 53.
Pilotyia, II, 172.
Pilularia, II, 101, 103.
Pimelea, II, 177.
 Piment, II, 322.
Pimpinella, II, 275.
Pinguicula, II, 333.
Pinites, I, 266.
 Pins, II, 203.
Pinus, I, 266, 267, 269, 271. — II, 152.
Piper, I, 103. — II, 167.
 Piperacées, II, 24, 155, 167.
 Pipérinées, II, 22, 23.
Pircunia, II, 187.
Pirus, II, 13, 296.
Piscidia, I, 271.
Pisonia, II, 189.
 Pissenlit, I, 227.
 Pistachier, I, 221, 291.
Pistacia, II, 280, 281.
Pistia, II, 118.
 Pisticées, II, 117, 118.
Pisum, II, 13, 14.
Pitcairnia, II, 133, 140.
Pithecolobium, II, 289.
 Pittosporées, II, 211.
Pittosporum, II.
 Placodées, II, 75.
Placodium, II, 75.
Plagianthus, II, 234.
Planera, II, 163.
 Plantaginées, II, 18, 306, 319.
Plantago, II, 14, 319.
 Plantain, I, 174.
 Platane, I, 62.
 Platanées, II, 155, 160.
 Platanes, I, 288, 289. — II, 160.
Platycarya, II, 159.
Platygerater, II, 268.
 Platylobées, II, 203.
Platysoma, II, 94.
Platythea, II, 230.
 Pleurocarpes (Mousses), II, 81.
Plethiandra, II, 299.
 Pleurocarpées, I, 269.
Pleurococcus, II, 58.
Pleurothallis, II, 113.
Plinthus, II, 250.
Plocama, II, 350.
Plocanium, II, 65.
 Plombagines, II, 305, 306.
 — vraies, II, 377.
Plumbago, II, 307.
Plumiera, II, 313.
Poa, II, 123.
Poacites, I, 268.
Podisoma, II, 51.
 Podocarpées, II, 150.
Podocarpus, I, 270. — II, 149, 152.
Podocarya, I, 265, 266, 282.
Podocamites, I, 265, 267.
Pogostemon, II, 340.

- Poinciana*, II, 287.
Poirier, I, 58, 104, 173, 233. — II, 6, 206.
Pois, I, 118, 149.
Polanisia, II, 200.
 Polémoniacées, II, 306, 324.
Polemonium, II, 324.
Pollanthes, II, 133.
 Polyadelphie, II, 44.
 Polyadandrie, II, 44.
 Polycarpées, II, 23, 194.
 Polycarpiques, II, 23.
Polycarpon, II, 194.
Polycentia, II, 332.
Polygonemum, II, 139.
Polycystis, II, 59.
Polygala, I, 188, 192. — II, 224.
 Polygalées, II, 24, 211, 224.
 Polygalinées, II, 22.
 Polygamie, II, 14.
 — dioécie, II, 15.
 — monoécie, II, 15.
 (syngénésie), II, 15.
 — égale, II, 15.
 — frustranée, II, 15.
 — nécessaire, II, 15.
 — séparée, II, 15.
 — superflue, II, 15.
 — triécie, II, 15.
Polygonatum, II, 136.
 Polygonées, I, 84. — II, 18, 24, 175, 184, 185.
 Polygonoïdées, II, 22.
Polygonum, I, 49. — II, 186.
Polyosma, II, 267.
 Polyosmées, II, 267.
 Polypétales, II, 18, 19, 24.
 Polypétalie, II, 18.
 Polypodiées, I, 265.
 Polypodiées, II, 93, 94.
Polypodium, I, 271. — II, 94.
Polygonum, II, 123.
 Polyporées, II, 48.
Polyporus, II, 48.
Polysiphonia, II, 65.
Polysticta, II, 33, 34.
Polytrichum, II, 80, 82.
 Pomacées, II, 279, 290, 295.
Pontederia, II, 132.
 Pontédériacées, II, 127, 132.
Populus, I, 271. — II, 159.
Poranthera, II, 169.
Porphyra, II, 65.
 Porphyrées, II, 56.
Portulaca, II, 250.
 Portulacées, II, 249.

- Posidonia*, II, 107.
 Potamées, I, 241. — II, 406, 407.
Potamogeton, I, 239, 271. — II, 107, 108.
 Potamot, I, 243.
Potentilla, II, 292.
Poterium, II, 293.
Pothocites, I, 264, 281, 282.
Pothos, II, 118.
Preissia, II, 77.
 Prêles, I, 263, 264, 265, 269, 271. — II, 23, 86.
Premna, II, 341.
 Primevère, I, 72, 203, 222.
Primula, II, 309.
 Primulacées, I, 219. — II, 306, 307.
 Primulées, II, 309.
 Primulinées, II, 22, 23.
Prinos, II, 263.
Prionium, II, 132.
Prochia, II, 236.
 Prockées, II, 236.
Prosopanche, II, 172.
Prosopis, II, 288.
Protea, II, 173.
 Protéacées, I, 267, 290. — II, 175, 178.
 Protéinées, II, 22, 23.
Protococcus, I, 260.
 Protophytes, II, 21.
 — (comphytes), II, 21.
Protothais, I, 261.
Prunus, I, 103, 104.
Psaronius, I, 264.
Pseudanthus, II, 169.
Psidium, II, 302.
Psilophyton, I, 261.
Psilotum, II, 95.
Psoralea, II, 285.
Psychotria, II, 350.
 Psychotriées, II, 350.
Ptelea, II, 226.
Pteridolemma, I, 267.
Pteris, I, 271. — II, 94.
Pterisanthes, II, 219.
Pterocarpus, II, 285.
Pterocarya, I, 271. — II, 159.
Pterophyllum, I, 264.
Pterospora, II, 332.
Pterostegia, II, 181, 185.
Puccinia, II, 50, 51.
Pulcaria, II, 363.
 Pulmonaire, I, 222.
Pulmonaria, II, 315.
Punica, II, 300.
Putoria, II, 350.

- Pyramia*, II, 299.
Pyrenacantha, II, 171.
 Pyrénodées, II, 75.
 Pyrénomycètes, II, 37.
Pyrethrum, II, 362.
Pyrola, II, 331.
 Pyrolacées, II, 326, 330, 331.
Pyxydanthera, II, 326.
Quassia, II, 227.
 Quercinées, I, 267.
Quercus, I, 267, 268, 269, 270. — II, 8, 13, 158.
Quillaja, II, 292.
Quisqualis, II, 303.
Quivisia, II, 223.
 Radiées, II, 13, 361.
Radiola, II, 221.
Radix, I, 234.
Radula, II, 78.
Rafflesia, II, 172.
 Rafflésiacées, II, 155, 172.
 Rafflésiées, II, 172.
Rajania, II, 145.
 Ramalodées, II, 75.
Ramondia, II, 318.
 Ramondiées, II, 306, 318.
Randonia, II, 199.
Ranunculus, II, 213.
Rapatea, II, 130.
 Rapatées, II, 127, 129.
Raphanistrum, II, 203.
Raphanus, II, 203.
Rapistrum, II, 203.
Ravenala, II, 145.
 Réaumuriées, II, 196.
 Rectembryées (Légumineuses), II, 233, 234.
 Rectiséminées, II, 275.
Reinwardtia, II, 221.
Remirea, II, 126.
Remusatia, II, 115.
 Renonculacées, II, 24, 211, 212.
 Renoncule, I, 165. — II, 214.
 Renonculées, II, 213.
 Renonculinées, II, 22.
Reseda, II, 13, 14, 199.
 Résédacées, II, 193, 199.
 Restiacées, II, 127, 129.
Restio, II, 129.
Reussia, II, 132.
 Rétiniphyllées, II, 350.
Retiniphyllum, II, 350.
Rhabdocarpus, I, 264.
 Rhamnées, II, 24, 261, 265, 266.
 Rhamnoïdées, II, 22.

- Rhamnus*, II, 268, 271. — II, 266.
Rheum, II, 186.
Rhexia, II, 299.
 Rhexiées, II, 299.
Rhipsalis, II, 255.
 Rhinanthées, II, 344.
Rhinanthus, II, 344.
 Rhizanthées, II, 21, 23.
 Rhizobolées, II, 229.
 Rhizocarpées, II, 23, 105.
 Rhizocaulées, I, 270.
 Rhizogènes, II, 20.
Rhizomorpha, II, 37.
Rhizophora, I, 308. — II, 304.
 Rhizophorées, II, 279, 303, 304.
Rhizopus, II, 41, 53.
Rhodea, II, 136.
Rhododendron, II, 331.
 Rhodoracées, II, 331.
 Rhodospermees, II, 56.
Rhopala, II, 179.
 Rhubarbe, II, 186.
Rhus, I, 270. — II, 281.
Rhynchospora, II, 125.
 Rhynchosporées, II, 125.
Ribes, I, 103. — II, 254.
 Ribésiées, II, 253.
Riccia, II, 76, 77.
 Ricciées, II, 77.
Richardia, II, 118.
Richardsonia, II, 351.
 Ricin, I, 239.
 Ricinocarpées, II, 169.
Ricinocarpus, II, 169.
Ricinus, II, 170.
Riellia, II, 77.
Rivina, II, 187.
Rivularia, II, 69, 70.
Robinia, I, 271. — II, 13.
Rocella, II, 75.
Rostelia, II, 50.
 Ronce, II, 291.
Rondeletia, II, 350.
 Rondelétées, II, 350.
Rosa, I, 293. — II, 6, 8, 14, 294.
 Rosacées, II, 13, 18, 20, 21, 24, 279, 289.
 — (arbres à fleurs), II, 13.
 — (herbes à fleurs), II, 13.
 Rosées, II, 290, 293.
 Rosier, I, 84, 163, 115, 193.
 Rosilores, II, 23.
 Rosinées, II, 22, 289.
Rosmarinus, II, 340.
Rostkovia, II, 132.

Rotacées, II, 13.
 Rotang, I, 81, 271.
 Rotangs, I, 69.
Rotiballia, II, 123.
Roxburghia, II, 144.
 Roxburghiacées, II, 144.
Royena, II, 329.
Rozella, II, 53.
Rubia, II, 350.
 Rubiacées, II, 18, 20, 346, 348.
Rubus, I, 293. — II, 6, 292.
 Rue, I, 220, 257.
Rumex, I, 134.
Ruppia, II, 107, 108.
Ruscus, I, 113. — II, 135, 136.
Ruta, II, 229.
 Rutacées, II, 24, 211, 225.
 Rutées, II, 226, 229.
Ruysschia, II, 239.
Rytiphlaea, II, 65.
Sabbatia, II, 318.
Sabal, I, 257, 268, 271. — II, 128.
 Sabline, I, 240.
Saccharomyces, II, 52.
Saccharum, II, 123.
 Safran, I, 74, 103.
Sagenopteris, I, 265, 266.
 Sagittaire, I, 87.
Sagittaria, II, 109.
Sagus, II, 128.
 Sainfoin, I, 233.
Sakeria, II, 293.
Salacia, II, 265.
 Salicaire, I, 222.
 Salicariées, II, 297.
 Salicinées, I, 267. — II, 155, 159.
Salicornia, II, 190.
Salisburya, II, 150.
Salix, I, 268. — II, 13, 159.
 Salpiglossidées, II, 344.
Salpiglossis, II, 344.
Salpinga, II, 299.
 Salsifis, I, 227.
Salsola, I, 118. — II, 190.
Salvadora, II, 188.
 Salvadoracées, II, 187.
Salvia, II, 13, 340.
 Salviées, II, 339.
Salvinia, II, 103.
 Salviniées, II, 27, 103.
 Sambucées, II, 353.
Sambucus, II, 353.
 Samolées, II, 309.
Samolus, I, 169. — II, 308, 309.
Samyda, II, 199.

Samydées, II, 193, 199.
Sandersonia, II, 138.
 Sanguinaire, I, 30.
Sanguinaria, II, 206.
Sanguisorba, II, 293.
 Sanguisorbées, II, 290, 292.
Sanicula, II, 275.
 Saniculées, II, 275.
Sansevieria, II, 133.
 Santalacées, I, 211, 218. — II, 175, 180.
 Santalées, II, 180.
 Santalinées, II, 22.
Santalum, I, 270. — II, 180.
Santolina, II, 362.
 Sapin, II, 153.
 Sapindacées, I, 80, 270. — II, 24, 238, 244.
 Sapindées, II, 244.
Sapindus, I, 271. — II, 244.
 Saponaire, I, 163.
Saponaria, II, 194.
 Sapotacées, I, 270.
 Sapotées, II, 24, 326, 328.
Sapria, II, 172.
Saprolegnia, II, 53.
 Saprologniées, II, 47, 53.
 Sapprophytes, II, 35.
Sarcandra, II, 166.
Sarcococca, II, 171.
Sarcoella, II, 177.
 Sarcocollier, II, 177.
 Sarcobées (Papilionacées), II, 284.
Sarcophyte, II, 173.
 Sarcophytées, II, 173.
Sargassum, II, 62.
Sarothamnus, II, 285.
Sarracenia, I, 256. — II, 207.
 Sarraceniées, II, 193, 207.
 Sarrasin, I, 129.
Sassafras, I, 267, 268. — II, 176.
Satureia, II, 340.
Satyrion, II, 113.
 Sauge, I, 173, 190, 191.
 Sauges, II, 339.
 Saules, I, 174, 220, 267.
 Sauraugées, II, 220.
Saurauja, II, 220.
 Saururées, II, 155, 168.
Saururus, II, 168.
 Sauvagesiées, II, 197.
 Saxifragées, II, 22, 261, 265, 267.
Saxifraga, II, 267.
 Saxifraginées, II, 23.
 Scabiense, II, 174, 190.

Scabiosa, I, 355.
Scavola, II, 352.
 Scandicées, II, 275.
Scandix, II, 275.
Scheuchzeria, II, 108, 109.
Schinus, II, 281.
Schisma, II, 77.
 Schistocarpes (Andréacées), II, 82.
Schistostega, II, 82.
Schizandra, II, 217.
 Schizandrées, II, 211, 217.
Schizaea, II, 94.
 Schizacées, II, 93.
 Schizomycètes, II, 44.
Schizonema, II, 69.
Schizoneura, I, 265.
Schizopepon, II, 258.
Schizopetalon et *Schizopetalum*, I, 242. — II, 203.
Schonocephalum, II, 130.
Schonus, II, 125.
Schœpfia, II, 181.
Schultzia, II, 276.
 Schultziées, II, 276.
Sciadophyllum, II, 272.
Sciaphila, II, 114.
Scilla, II, 133.
Scindapsus, II, 118.
 Scirpées, II, 125.
Scirpus, II, 125.
 Scitamiées, II, 22, 23, 146.
Scleranthus, II, 251.
Scleria, II, 125.
 Sclériées, II, 125.
Scleroderma, II, 48.
Sclerotium, II, 37.
Scotopendrium, I, 291.
Scotymus, II, 360.
Scopolia, II, 323.
Scorzonera, II, 360.
 Scrofulaire, I, 169.
Scrofularia, II, 344.
 Scrofulariées, I, 211, 218. — II, 24, 334, 343.
Scutellaria, II, 340.
 Seyhaliées, II, 173.
Seybaltium, II, 173.
Scytonema, II, 70.
 Scytonémées, II, 70.
Scytosiphon, II, 61.
Secale, II, 123.
Secamone, II, 311.
 Secamonées, II, 311.
Sechium, II, 258.
Secotium, II, 37, 48.

Sedum, I, 167. — II, 278.
Sequiaria, II, 187.
 Sélaginées, II, 334, 341.
Selaginella, 1199.
 Sélaginellées, II, 27, 06, 97.
 Sélaginoidées, II, 22.
Selago, II, 342.
Selenocarpus, I, 265.
 Séliniées, II, 276.
Selinum, II, 276.
Semecarpus, II, 281.
 Semi-flosculeuses, II, 13.
Semonvillea, II, 186.
Sempervivum, II, 278.
Senecio, II, 361.
 Sénécionidées, II, 361.
 Sensitive, II, 255.
Sepedonium, II, 52.
Septoria, II, 50.
Sequoia, I, 84, 266, 267, 268, 269, 271. — II, 148, 152.
Serapias, II, 113.
Sericographis, II, 336.
 Seringat, I, 61, 186.
Seringia, II, 232.
 Serpenteire, II, 23.
Serratula, II, 361.
 Sesamées, II, 334, 336. — vraies, II, 336.
Sesamum, II, 336.
Seseli, II, 276.
 Sésélinées, II, 276.
Sesteria, II, 123.
 Sésuviées, II, 250.
Sesuvium, II, 250.
Setaria, II, 123.
Shepherdia, II, 178.
Sherardia, II, 350.
Shorea, II, 237.
Shortia, II, 326.
 Sicyoïdées, II, 258.
Sicyos, II, 258.
Sida, II, 234.
 Sidées, II, 234.
Sideroxylon, II, 329.
Siebera, II, 275.
 Sigillaires, I, 262, 281.
Sigillaria, I, 263, 264.
 Sigillariées, I, 263.
Sigillariostrobus, I, 263.
Silaus, II, 276.
Silene, II, 194.
Siler, II, 276.
 Siliculeuse (Tétradynamie), II, 15.
 Siliqueuse (Tétradynamie), II, 15.

- Silphium*, II, 362.
Silybum, II, 361.
Simaba, II, 227.
Simaroubées, II, 226, 227.
Simaruba, II, 227.
Simarubées, II, 226, 227.
Sinapis, II, 13, 203.
Siphonées, II, 56.
Sivosphon, II, 69.
Sisymbrium, II, 204.
Sisyriachium, II, 143.
Stium, II, 276.
Skimmia, II, 226.
Sloanea, II, 236.
Sloanées, II, 236.
Smilacées, II, 127, 135.
Smilax, I, 114, 268, 269, 270, 271, 290.
 — II, 136.
Smyrniées, II, 275.
Smyrnium, II, 275.
Smythca, II, 266.
Solanacées, II, 306, 321.
Solandra, II, 323.
Solanées, I, 42, 218. — II, 18, 20, 21, 24.
Solaninées, II, 22.
Solanum, I, 107, 183. — II, 323.
Solenostemma, II, 311.
Solenostigma, II, 163.
Solenostrobis, I, 269.
Solidago, II, 363.
Sollia, II, 225.
Sonchus, II, 360.
Sonerita, II, 299.
Sonérilées, II, 299.
Sophora, I, 270. — II, 284.
Sophorées, II, 284.
Sorbus, II, 295.
Sorema, II, 324.
Sorghum, II, 123.
Souci, I, 174. — II, 15.
Soulamea, II, 224.
Souleyetia, II, 119.
Sowerbaea, II, 136.
Spadicées, II, 117.
Spadiciflores, II, 23.
Spananthe, II, 275.
Sparattanthelium, II, 176.
Sparaxis, II, 143.
Sparganium, I, 271. — II, 119.
Spargoutie, I, 129.
Sparmannia, II, 235, 236.
Spartium, II, 285.
Spatanthus, II, 130.
Specularia, II, 317.
Spergula, II, 194.
Spermacocce, II, 350.
Spermacocées, II, 350.
Sphacelia, II, 50.
Sphaeria, II, 35.
Sphaerococcus, II, 65.
Sphagnum, II, 78.
Sphaignes, II, 26, 78, 82.
Spheno'epis, I, 266.
Sphenophyllum, I, 262, 263.
Sphénopteridées, I, 265.
Sphenopteris, I, 261, 261.
Spigelia, II, 320.
Spilanthes, II, 362.
Spinacia, II, 190.
Spiraea, II, 292.
Spirangium, I, 266.
Spiranthes, II, 113.
Spiréacées, II, 290, 292.
Spirodéica, II, 116.
Spirogyra, II, 66.
Spirolobées, II, 190, 203.
Spirophyton, I, 261.
Spirulina, II, 70.
Splachnum, II, 82.
Spondias, II, 281.
Spondiées, II, 281.
Sponia, II, 163.
Sporocypis, II, 51.
Sprengelia, II, 325.
Spumaria, II, 34.
Stachypteris, I, 266.
Stachys, II, 340.
Stachousia, II, 262.
Stackhousiées, II, 260, 261.
Stangeria, II, 148.
Stapelia, II, 311.
Staphylea, II, 262.
Staphylacées, II, 261, 262.
Statice, II, 307.
Staticées, II, 307.
Staurastrum, II, 67.
Staurospermum, II, 66.
Stégocarpes (Bryacées), II, 82.
Stelis, II, 113.
Stellaria, II, 194.
Stemonitis, II, 34.
Stenochilus, II, 342.
Sténoméridées, II, 114.
Stenomeres, II, 114.
Stephanopodium, II, 295.
Stephanosphera, II, 58.
Sterculia, I, 267, 268, 271. — II, 232.
Sterculiacées, II, 241, 231, 232.
Sterculiées, II, 232.

- Stereocaulon*, II, 75.
Sticta, II, 75.
Stigmaphyllon, II, 243.
Stigmaria, I, 263.
Stigmariées, I, 263.
Stilbe, II, 342.
Stilbinées, II, 334, 342.
Stilophora, II, 57.
Stipa, II, 123.
Stipées, II, 123, 124.
Stramoine, I, 106, 107, 203, 207.
Stratiotes, II, 111.
Strelitzia, II, 145.
Streptocarpus, II, 335.
Streptolobées, II, 203.
Streptopus, II, 136.
Strobis, I, 266.
Strombosia, II, 181.
Strophanthus, II, 313.
Strychnées, II, 320.
Strychnos, II, 320.
Stryphnodendron, II, 289.
Stuartia, II, 220.
Styliidées, II, 346, 352.
Styliidum, II, 353.
Stylocheilum, II, 118.
Styphelia, II, 325.
Styphéliées, II, 325.
Styracées, II, 230.
Styracinéées, II, 24, 323, 329.
Styraz, II, 330.
Sueda, II, 190.
Subularia, II, 203.
Sureau, I, 58.
Surirella, II, 69.
Swartzia, II, 286.
Swartziées, II, 283, 284, 286.
Swietenia, II, 223.
Swiéténées, II, 223.
Symmeria, II, 180.
Symmeriées, II, 180.
Symphoricarpos, II, 353.
Symphysiphon, II, 70.
Symphytum, II, 315.
Symplocées, II, 331.
Symplocos, I, 208, 279, 330.
Synandrées, II, 23.
Synanthérées, I, 42, 175, 203, 222, 280.
 — II, 24, 122, 358.
Synanthérie, II, 18.
Syncephalis, II, 53.
Syngénésie, II, 14.
 — monogamie, II, 15.
 — polygamie, II, 15.
 — égale, II, 15.
 — — frustranée, II, 15.
 — — nécessaire, II, 15.
 — — séparée, II, 15.
 — — superflue, II, 15.
Synorhizes, I, 244.
Synsporées, II, 56, 57, 65.
Syringa, II, 327.
Tabac, I, 118, 119, 130, 173, 189, 203.
 231. — II, 322.
Tabernemontana, II, 313.
Tacca, II, 144.
Taccacées, II, 139, 143.
Tacsonia, II, 253.
Taeniophycus, I, 265.
Taeniopteris, I, 265.
Talinum, II, 250.
Tamarindus, II, 287.
Tamariscinées, II, 193, 195.
Tamarix, II, 195.
Tamus, II, 145.
Tanacetum, II, 362.
Tanaisie, I, 177.
Tanghinia, II, 313.
Taonurus, I, 265.
Tapura, II, 296.
Taraxacum, II, 13, 360.
Tasmania, II, 216.
Taxinées, II, 150.
Taxodiacées, I, 265, 271.
Tacodium, I, 267, 269, 271. — II, 150.
Tacus, II, 150.
Tecaphora, II, 50.
Tecoma, II, 337.
Técomées, II, 337.
Tectona, II, 341.
Téléphées, II, 251.
Telophium, II, 251.
Telmatophace, II, 116.
Tephrosia, II, 285.
Térébinthacées, I, 270. — II, 24, 279, 280.
Térébinthinées, II, 22, 23.
Terminalia, II, 303.
Ternstroemia, II, 230.
Ternstroemiacées, II, 219.
Ternstroemiées, II, 220.
Tersonia, II, 187.
Testudinaria, II, 145.
Tetilla, II, 263.
Tetracera, II, 215.
Tetrachytrium, II, 53.
Tétracycliques, II, 23.
Tétradynamie, II, 14.
 — siliculeuse, II, 15.
 — siliquieuse, II, 15.

Tetraglochin, II, 293.
Tetragonia, II, 269.
 Tétragoniacées, II, 261, 269.
Tetrameles, II, 183.
 Tétrandrie, II, 14.
Tetranthera, II, 176.
Tetrarrhena, II, 122.
Tetratea, II, 230.
Tetradontium, II, 81.
Tetroncium, II, 108, 109.
 Teucrées, II, 339.
Teucrium, II, 340.
 Thalamiflores, II, 49.
Thalassiphyllum, II, 61.
 Thalassophytes, I, 230, 239.
Thalia, II, 148.
Thalictrum, II, 213.
 Thallogènes, II, 20.
 Thallophtes, II, 23.
Thamnea, II, 269.
Thapsia, II, 276.
Thea, II, 220.
Thecaphora, II, 50.
 Thécasporé, II, 42, 47, 49, 74.
 — ectothèques, II, 49, 50.
 — endothèques, II, 49.
 Thélygonées, II, 165.
Thelygonum, II, 165.
Theobroma, II, 232.
 Théocarpées, II, 276.
Theocarpus, II, 276.
Theophrasta, II, 309.
 Théophrastées, II, 308, 309.
Thesium, II, 180.
Thibaudia, II, 331.
Thinnfeldia, I, 265.
Thismia, II, 114.
 Thismées, II, 114.
Thlaspi, II, 203.
Thlasia, II, 232.
Thonningia, II, 173.
Thouinia, II, 244.
Thottea, II, 183.
Thunbergia, II, 336.
Thuya, I, 262. — II, 150, 151.
Thuytes, I, 265.
 Thyméléacées, II, 177.
 Thymélées, II, 175, 176.
Thymelea, II, 177.
Thymus, II, 14, 310.
Tiaridium, II, 315.
Tigridia, II, 143.
Tilia, II, 235, 236.
 Tiliacées, II, 24, 241, 231, 235.
 Tiliées, II, 236.

Tillaea, II, 278.
Tillandsia, II, 140.
Tilletia, II, 50, 51.
 Tilleul, I, 58, 61, 131, 235.
Tmesipteris, II, 95, 96.
Toddalia, II, 226.
Todea, II, 94.
Tofieldia, II, 137.
Tolypella, II, 85.
Tonina, II, 130.
Topobea, II, 299.
Tordylium, II, 276.
Tornelia, II, 118.
Torreya, II, 451.
Torula, II, 36, 44, 52.
Torrubia, II, 35.
Tournefortia, II, 315.
 Tournefortiées, II, 315.
Trachelium, II, 347.
Trachylobium, II, 287.
Tradescantia, I, 49. — II, 191.
Tragopogon, II, 300.
Tragopyrum, II, 186.
Trapa, I, 109, 223, 242. — II, 297.
 Trapées, II, 279, 296.
 Tréfle, I, 156.
Tremandra, II, 231.
 Trémandrées, II, 211, 230.
Trevoa, II, 266.
 Triandrie, II, 14.
Trianosperma, II, 258.
Tribulus, II, 229.
Trichia, I, 34.
Trichilia, II, 223.
 Trichiliées, II, 223.
Tricholobus, II, 280.
Trichomanes, II, 94.
Trichonema, II, 143.
 Trichophorées, II, 70.
 Trichosporées, II, 47, 51.
 Tricoécées, II, 23.
Trifolium, II, 285.
Triglochin, II, 108, 109.
Trigonella, II, 285.
Trigonocarpus, I, 264.
Trillium, II, 136.
Trinia, II, 275.
Triodon, II, 350.
Triphasia, II, 241.
Triphyllopteris, I, 261.
Triplaris, II, 123.
Trisetum, II, 123.
 Triticées, II, 123, 124.
Triticum, II, 43, 123.
Tritoma, II, 193.

Triumfelta, II, 236.
 Triuridées, II, 114.
Triuris, II, 114.
 Troène, I, 178.
 Trolle, I, 186.
Trollius, II, 213.
Tropaeolum, II, 246.
 Tropéolées, II, 238, 246.
 Truffe, II, 49.
Trypethelium, II, 75.
Tuber, II, 49.
 Tubuliflores, II, 23, 361.
Tulipa, II, 133.
 Tulipacées, II, 133.
 Tulipe, I, 234.
 Tulipier, I, 268.
 Tuniciers, II, 33.
Tupa, II, 356.
Tupistra, II, 136.
Turnera, II, 253.
 Turnéracées, II, 249, 253.
 Tussilage, II, 363.
Tussilago, II, 363.
Tylophora, II, 311.
Typha, I, 271. — II, 118.
 Typhacées, II, 115, 118.
Udora, II, 111.
Ulex, II, 285.
Ullucus, II, 191.
 Ulmacées, II, 155, 163.
Ulmus, I, 268, 269. — II, 163.
Ulodendron, I, 262, 263.
Ulothrix, II, 58, 60.
Uloa, II, 60.
 Ulvacées, II, 56.
Umbilicus, II, 278.
Uncaria, II, 350.
Uncinia, II, 125.
Ugnadia, II, 212.
Unona, II, 215.
Urceola, II, 313.
Urceolaria, II, 75.
Uredo, II, 45, 51.
Urginea, II, 133.
Uromyces, II, 51.
Uropedium, II, 113.
Urtica, II, 164.
 Urticées, II, 20, 155, 163.
 Urticées, II, 22, 23, 24, 160.
Ureillea, II, 62.
Usnea, II, 75.
 Ustilaginées, II, 50.
Ustilago, II, 50.
 Utriculaires, I, 308.
Utricularia, I, 256. — II, 33'.

Utriculariées, II, 333, 334.
Uvaria, II, 245.
Ucularia, II, 138.
 Vacciniées, II, 331, 326.
Vaccinium, I, 271. — II, 331.
Valeriana, II, 357.
 Valériane, I, 190, 227.
 Valérianées, II, 346, 357.
Valerianella, II, 357.
Vallisneria, II, 111.
 Vallisnérie, I, 46, 223.
Vanda, II, 113.
 Vandées, II, 113.
Vangueria, II, 350.
 Vanguériées, II, 350.
Vanilla, II, 112, 113.
 Varechs, II, 62.
Vasconella, II, 252.
 Vasculaires, II, 19, 23.
Vateria, II, 237.
Vaucheria, II, 40, 60.
 Vauchériées, II, 57, 60.
 Vanchéries, II, 58, 59.
 Végétal, I, 274.
Vellozia, II, 140.
 Vellosées, II, 139, 140.
 Ventilaginées, II, 266.
Ventilago, II, 266.
 Vératrées, II, 137.
Veratrum, II, 137, 138.
 Verbascées, II, 345, 334.
Verbascum, II, 13, 345.
Verbena, II, 13, 340.
 Verbénacées, II, 24, 334, 340.
 Verbéninées, II, 22.
Vernonia, II, 364.
 Vernoniacées, II, 364.
Veronica, II, 344.
 Véronique, I, 218.
Ferrucaria, II, 75.
Verticordia, II, 302.
 Verveine, I, 174.
 Vesses-de-Loup, II, 48.
Vestia, II, 323.
 Vestières, II, 323.
Viburnum, I, 268, 272, 283.
Vicia, II, 285.
 Viciées, II, 284, 285.
Victoria, II, 8, 209.
Vicusseuacia, II, 143.
 Vigne, 58, 103, 104, 114, 123, 132, 156, 163, 185, 235, 268. — II, 219.
Villarsia, II, 318.
Vinea, II, 313.
Vincetoxicum, II, 311.

<i>Viola</i> , II, 8, 13, 15, 197.	<i>Zamia</i> , I, 265. — II, 148.
Violariées, II, 24, 193, 196.	<i>Zamites</i> , I, 264, 266, 267.
Violées, II, 197.	<i>Zamiostrobilus</i> , I, 267.
Violinées, II, 22.	<i>Zannichellia</i> , II, 107, 108.
<i>Viscum</i> , II, 179, 180.	<i>Zanonia</i> , II, 258.
<i>Vismia</i> , II, 241.	Zanoniées, II, 258.
<i>Visnea</i> , II, 220.	Zanthoxylées, II, 226.
<i>Vitex</i> , II, 340.	<i>Zanthoxylon</i> , I, 270. — II, 226.
<i>Vitis</i> , II, 219.	<i>Zea</i> , II, 123.
Volvocinées, II, 56, 57, 70.	<i>Zelkova</i> , II, 163.
<i>Wahlenbergia</i> , II, 347.	<i>Zephyra</i> , II, 134.
<i>Welwitschia</i> , I, 78. — II, 148, 153.	<i>Zingiber</i> , II, 146.
<i>Wettinia</i> , II, 120.	Zingibéracées, II, 139, 145, 146.
<i>Widdringtonia</i> , I, 270, 271.	Zizyphées, II, 263.
<i>Wigandia</i> , II, 320.	<i>Zizyphus</i> , I, 271. — II, 266.
<i>Wolchia</i> , I, 264.	<i>Zollernia</i> , II, 236.
<i>Wolffia</i> , II, 116.	<i>Zooplaca</i> , II, 44.
<i>Wolzia</i> , I, 264.	<i>Zoophthalmum</i> , II, 285.
<i>Xanthorrhæa</i> , II, 136.	<i>Zoophycus</i> , I, 265.
<i>Xenodochnus</i> , II, 36.	Zoophytes, I, 281.
<i>Xerotes</i> , II, 138.	Zoosporées, II, 56, 57.
Xérotidées, II, 136.	— parasites, II, 44.
<i>Ximenia</i> , II, 181.	<i>Zostera</i> , I, 265, 282. — II, 107.
<i>Xiphidium</i> , II, 140.	Zostéracées, I, 308.
<i>Xyllophylla</i> , I, 113. — II, 160.	<i>Zostera</i> , II, 233.
<i>Xylopa</i> , II, 215.	<i>Zosterites</i> , I, 267.
<i>Xylosma</i> , II, 198.	<i>Zygadenus</i> , II, 137.
<i>Xylostroma</i> , II, 37.	<i>Zygnema</i> , II, 66.
Xyridées, II, 130.	Zygnémées, II, 57, 65.
<i>Xyris</i> , II, 130.	Zygochytriées, II, 47, 53.
<i>Yucca</i> , I, 70, 177, 264, 282. — II, 133.	<i>Zygochytrium</i> , II, 53.
Yuccées, I, 277.	Zygophyllées, II, 226, 229.
<i>Yuccites</i> , I, 264.	<i>Zygophyllum</i> , II, 229.

TABLE MÉTHODIQUE DES MATIÈRES

BOTANIQUE SYSTÉMATIQUE

Individu	1	Endosporés	34
Espèce	1	CHAMPIGNONS PROPREMENT	
Variation, Variété, Race	1	DITS.	35
Genre	7	Basidiosporés	46
Nom générique et nom spécifique	8	<i>Entobasides</i>	47
Famille	8	<i>Ectobasides</i>	48
Classe	8	Thécasporés	49
Section, Cohorte, Embranchement	9	<i>Endothèques</i>	49
Caractères	9	<i>Ectothèques</i>	50
CLASSIFICATIONS.	11	Olinosporés	50
CLASSIFICATIONS ARTIFI-		<i>Endoclines</i>	50
CIELLES.	12	<i>Ectoclines</i>	50
Système de Tournefort	12	Hyphosporés	51
Système de Linné	13	<i>Trichosporés</i>	51
Cleps dichotomiques	16	<i>Arthrosporés</i>	51
CLASSIFICATIONS NATUREL-		Oosporés	52
LES.	16	<i>Monohépharidés</i>	53
Méthode de A.-L. de Jussieu	17	<i>Saprolégnités</i>	53
Méthode de de Candolle	19	<i>Péronosporées</i>	53
Classification de Lindley	20	<i>Mucorinées</i>	53
Classification d'Endlicher	20	<i>Ancylistées</i>	53
Classification de Brongniart	21	<i>Zygochytriées</i>	53
Classification de J. Sachs	23	<i>Chytridiées</i>	53
Classification adoptée	24	ALGUES.	55
ACOTYLÉDONES ou CRYPTOGAMES	25	ZOOSPORÉES.	57
AMPHIGÈNES.	29	Confervées	60
CHAMPIGNONS.	29	<i>Edogoniées</i>	60
MYXOMYCÈTES.	29	<i>Vauchériées</i>	60
Ectosporés	34	<i>Phæosporées</i>	61
		<i>Fucacées</i>	61

<i>Viola</i> , II, 8, 13, 15, 197.	<i>Zamia</i> , I, 265. — II, 148.
Violariées, II, 24, 193, 196.	<i>Zamites</i> , I, 264, 266, 267.
Violées, II, 197.	<i>Zamiostrobilus</i> , I, 267.
Violinées, II, 22.	<i>Zannichellia</i> , II, 107, 108.
<i>Viscum</i> , II, 179, 180.	<i>Zanonia</i> , II, 258.
<i>Vismia</i> , II, 241.	Zanoniées, II, 258.
<i>Visnea</i> , II, 220.	Zanthoxylées, II, 226.
<i>Vitex</i> , II, 340.	<i>Zanthoxylon</i> , I, 270. — II, 226.
<i>Vitis</i> , II, 219.	<i>Zea</i> , II, 123.
Volvocinées, II, 56, 57, 70.	<i>Zelkova</i> , II, 163.
<i>Wahlenbergia</i> , II, 347.	<i>Zephyra</i> , II, 134.
<i>Welwitschia</i> , I, 78. — II, 148, 153.	<i>Zingiber</i> , II, 146.
<i>Wettinia</i> , II, 120.	Zingibéracées, II, 139, 145, 146.
<i>Widdringtonia</i> , I, 270, 271.	Zizyphées, II, 263.
<i>Wigandia</i> , II, 320.	<i>Zizyphus</i> , I, 271. — II, 266.
<i>Wolchia</i> , I, 264.	<i>Zollernia</i> , II, 236.
<i>Wolffia</i> , II, 116.	<i>Zooplaca</i> , II, 44.
<i>Wolzia</i> , I, 264.	<i>Zoophthalmum</i> , II, 285.
<i>Xanthorrhæa</i> , II, 136.	<i>Zoophycus</i> , I, 265.
<i>Xenodochnus</i> , II, 36.	Zoophytes, I, 281.
<i>Xerotes</i> , II, 138.	Zoosporées, II, 56, 57.
Xérotidées, II, 136.	— parasites, II, 44.
<i>Ximonia</i> , II, 181.	<i>Zostera</i> , I, 265, 282. — II, 107.
<i>Xiphidium</i> , II, 140.	Zostéracées, I, 308.
<i>Xyllophylla</i> , I, 113. — II, 160.	<i>Zostera</i> , II, 233.
<i>Xylopi</i> , II, 215.	<i>Zosterites</i> , I, 267.
<i>Xylosma</i> , II, 198.	<i>Zygadenus</i> , II, 137.
<i>Xylostroma</i> , II, 37.	<i>Zygnema</i> , II, 66.
Xyridées, II, 130.	Zygnémées, II, 57, 65.
<i>Xyris</i> , II, 130.	Zygochytriées, II, 47, 53.
<i>Yucca</i> , I, 70, 177, 264, 282. — II, 133.	<i>Zygochytrium</i> , II, 53.
Yuccées, I, 277.	Zygophyllées, II, 226, 229.
<i>Yuccites</i> , I, 264.	<i>Zygophyllum</i> , II, 229.

TABLE MÉTHODIQUE DES MATIÈRES

BOTANIQUE SYSTÉMATIQUE

Individu.	1	Endosporés.	34
Espèce.	1	CHAMPIGNONS PROPREMENT	
Variation, Variété, Race.	1	DITS.	35
Genre.	7	Basidiosporés.	46
Nom générique et nom spécifique.	8	<i>Entobasides</i>	47
Famille.	8	<i>Ectobasides</i>	48
Classe.	8	Thécasporés.	49
Section, Cohorte, Embranchement	9	<i>Endothèques</i>	49
Caractères.	9	<i>Ectothèques</i>	50
CLASSIFICATIONS.	11	Olinosporés.	50
CLASSIFICATIONS ARTIFI-		<i>Endoclines</i>	50
CIELLES.	12	<i>Ectoclines</i>	50
Système de Tournefort.	12	Hyphosporés.	51
Système de Linné.	13	<i>Trichosporés</i>	51
Cleps dichotomiques.	16	<i>Arthrosporés</i>	51
CLASSIFICATIONS NATUREL-		Oosporés.	52
LES.	16	<i>Monohépharidés</i>	53
Méthode de A.-L. de Jussieu.	17	<i>Saprolégnités</i>	53
Méthode de de Candolle.	19	<i>Péronosporées</i>	53
Classification de Lindley.	20	<i>Mucorinées</i>	53
Classification d'Endlicher.	20	<i>Ancylistées</i>	53
Classification de Brongniart.	21	<i>Zygochytriées</i>	53
Classification de J. Sachs.	23	<i>Chytridiées</i>	53
Classification adoptée.	24	ALGUES.	55
ACOTYLÉDONES ou CRYPTOAMES	25	ZOOSPORÉES.	57
AMPHIGÈNES.	29	Confervées.	60
CHAMPIGNONS.	29	<i>Edogoniées</i>	60
MYXOMYCÈTES.	29	<i>Vauchériées</i>	60
Ectosporés.	34	<i>Phæosporées</i>	61
		<i>Fucacées</i>	61

Floridées ou Choristosporées.	63	LOIDE.	109
SYNSPORÉES.	65	Alismacées.	109
Zygnémées.	65	Butomées.	109
Desmidiées.	66	APÉRISPERMÉES INFEROVA-	
Diatomées et Bacillariées.	67	RIÉES.	110
Nostochinées.	68	Hydrocharidées.	110
Diatomées-Ambulatoriées	70	Orchidées.	111
LICHENS.	71	Apostasiées.	113
Collémacées.	75	Burmanniacées.	114
Myriangiées.	75	MONOCOTYLÉDONNES PÉRIS-	
Lichinacées.	75	PERMÉES, A OVAIRE SUPÈRE	
ACROGÈNES CELLULAIRES.	76	APÉRIANTHÉES.	114, 116
HÉPATIQUES.	77	Lemnacées.	116
SPHAIGNES.	78	Aroidées.	116
MOUSSES.	79	Typhacées.	118
Bryacées.	82	Pandanées.	119
Andréacées.	82	Freycinétiées.	119
CHARACÉES.	82	Nipacées.	120
ACROGÈNES VASCULAIRES		Phytéléphasiées.	120
ISOSPORÉES	86	Cyclanthées.	120
ÉQUISÉTACÉES ou PRÉLES.	86	Graminées.	121
FOUGÈRES.	89	Cypéracées.	125
Polypodiées.	94	MONOCOTYLÉDONNES PÉRIS-	
Oyatées.	94	PERMÉES A OVAIRE SUPÈRE	
Gleicheniées.	94	PÉRIANTHÉES.	126
Hyménophyllées.	94	Palmiers.	126
Parkériées.	94	Restiacées.	129
Lygodiées.	94	Centrolépidées.	129
Osmondées.	94	Flagellariées.	129
Marattiées.	94	Rapatées.	129
OPHIGLOSSÉES.	94	Eriocaulonées.	130
LYCOPODIÉES.	94	Xyridées.	130
ACROGÈNES VASCULAIRES		Commélynées.	131
HÉTÉROSPORÉES.	97	Joncées.	131
SÉLAGINELLÉES.	97	Pontédériacées.	132
ISOÉTÉES.	99	Liliacées.	133
MARSILIACÉES.	101	Ériospérmées.	134
SALVINIÉES.	103	Conanthérées.	134
MONOCOTYLÉDONNES.	105	Gilliésiées.	134
APÉRISPERMÉES SUPEROVA-		Asparagées.	134
RIÉS, A PÉRIANTHE NON		Smilacées.	135
PÉTALOIDE.	107	Xérotidées.	136
Naiadées.	107	Aspidistrées.	136
Potamées.	107	Ophiopogonées.	136
Aponogétéées.	108	Mélanthacées ou Colchicacées.	137
Joncaginéées.	108	MONOCOTYLÉDONNES PÉRIS-	
APÉRISPERMÉES SUPEROVA-		PERMÉES A OVAIRE INFÈRE.	138
RIÉS, A PÉRIANTHE PÉTA-		Broméliacées	138

Hémoracées.	140	Pipéracées.	167
Vellosiées.	140	Saururées.	168
Hypoxidées.	141	Euphorbiacées.	168
Amaryllidées.	141	Buxinées.	171
Agavées.	141	Antidésimées.	171
Astéliées.	142	Myristicées.	171
Iridées.	142	Rafflésiacées	172
Taccacées.	143	Balanophorées.	173
Roxburghiacées.	144	APÉTALES, A FLEURS LE	
Dioscorées.	144	PLUS SOUVENT HERMA-	
Musacées.	145	PHRODITES.	174
Cannacées et Zingibéracées ou		APÉRISPERMÉES.	174
Amomées.	145	Laurinées.	174
Cannées ou <i>Marantacées.</i>	146	Thymélées.	176
<i>Scitaminées</i> ou <i>Zingibéracées.</i>	146	Aquilarinées.	177
DICOTYLÉDONNES.	147	Pénéacées.	177
APÉTALES DICLINES, GYM-		Éléagnées.	178
NOSPERMES.	147	Protéacées.	178
CYCADÉES.	147	APÉTALES, A FLEURS ORDI-	
CONIFÈRES.	148	NAIREMENT HERMAPHRO-	
Taxinées.	150	DITES.	179
Cupressinées.	151	PÉRISPERMÉES.	179
Abiétinées.	152	Loranthacées.	179
Gnétacées.	153	Santalacées.	180
APÉTALES DICLINES, AN-		Olacinées.	181
GIOSPERMES, A FLEURS		Aristolochiées.	181
RAREMENT HERMAPHRO-		Datiscées.	183
DITES.	154	Népenthéées.	184
AMENTACÉES.	154	Polygonées.	184
Casuarinées.	154	Phytolaccées.	186
Myricées.	154	Salvadoracées.	187
Bétulacées.	156	Batidées.	188
Corylacées.	156	Nyctaginées.	188
Cupulifères.	157	Amarantacées	189
Juglandées.	158	Chénopodées.	190
Salicinées.	159	Basellacées.	191
Batsamifluées.	160	DICTOTYLÉDONNES POLYPÉ-	
Platanées.	160	TALES.	192
URTICINEES.	160	POLYPÉTALES HYPOGYNES, A	
Monimiacées.	160	PLACEMENT CENTRALE	
Morées et Artocarpées.	161	OU PARIÉTALE.	192
Celtidées.	163	Caryophyllées.	192
Ulmacées.	163	Elatinées.	194
Urticées.	164	Frankéniacées.	194
Cannabinéées	165	Tamariscinées	195
Cynocrambées.	165	Réaumuriées.	196
Cératophyllées.	166	Fouquieriacées.	196
Chloranthacées.	166	Violariées.	196

Sauvagésiées	197
Cistinées	198
Bixinées	198
Samydées	199
Résédacées	199
Capparidées	200
Crucifères	200
Fumariacées	204
Papavéracées	205
Sarracéniales	207
Parnassiées	207
Droséracées	208
NYMPHÉINES	209
Nymphéacées	209
Cabombées ou Hydropellidées	210
Nélobombées	210
POLYPÉTALES HYPOGYNES, A PLACENTATION AXILE. —	
PERISPERMÉES	212
Renonculacées	212
Dilléniacées	215
Anonacées	215
Magnoliacées	216
Schizandrées	217
Berberidées	217
Lardizabalées	218
Ampélidées	218
POLYPÉTALES HYPOGYNES, A PLACENTATION AXILE, PARFOIS APÉRISPERMÉES	219
1° CALICE A PRÉFLORAISON IMBRIQUÉE	219
Camelliacées ou Ternstramiacées	219
Ménispermées	220
Linées	221
Oxalidées	222
Érythroxyllées	222
Méliacées et Cédralacées	223
Polygalées	224
Pittosporées	225
RUTACÉES	225
Zanthoxyllées	226
Simarubées	227
Diosmées	227
Rutées	229
Zygophyllées	229
Ochnacées	230
Trémandrées	230
POLYPÉTALES HYPOGYNES, A AXOSPERMÉES, PARFOIS APÉRISPERMÉES	231
2° CALICE A PRÉFLORAISON VALVAIRE	231
MALVOIDÉES	231
Sterculiacées et Bombacées	231
Büttneriacées	232
Melvacées	233
Tiliacées et Elæocarpées	235
POLYPÉTALES HYPOGYNES, A PLACENTATION AXILE. —	
APÉRISPERMÉES	237
1° CALICE A PRÉFLORAISON VALVAIRE	237
Diptérocarpées	237
2° CALICE A PRÉFLORAISON IMBRIQUÉE	237
Marcgraviacées	237
Guttifères	239
Canellacées	240
Hypéricinées	240
Aurantiacées ou Hespéridées	241
Hippocastanées	242
Malpighiacées	242
Acérinées	243
Sapindacées	244
Coriariées	244
Limnanthées	245
Tropéolées	246
Balsaminées	246
Geraniacées	247
Mélianthées	248
POLYPÉTALES PÉRIGYNES, A PLACENTATION CENTRALE OU PARIÉTALE	249
Portulacées	249
Molluginées	250
Paronyquiées	251
Papayacées	251
Mésembrianthémées ou Ficoïdées	252
Passiflorées	252
Turnéracées	253
Loasées	253
Grossulariées ou Ribésiées	254
Cactées	255
Moringées	256
Cucurbitacées	257
Bégoniacées	259

POLYPÉTALES PÉRIGYNES, A PLACENTATION AXILE. —	
GRAINE PÉRISPERMÉE	260
Céphalotées	260
Stackhousiées	260
Empétrées	262
Staphyléacées	262
Francoacées	263
Illicinées ou Aquifoliacées	263
Cyrillées	263
Callitrichinées	264
<i>Célastrinées ou Hippocratiées</i>	264
Rhamnées	265
SAXIFRAGACÉES	266
1° Saxifragées	267
2° Cunoniées	267
3° Polyosmées	267
4° Hydrangées	268
5° Escalloniées	268
Diamorphées	268
Bruniacées	268
Hamamélidées	269
Tétragoniées	269
Garryacées	270
Gunnéracées	270
Philadelphées	270
Haloragées (<i>Cercodiées; Hydrobiées</i>)	271
Cornées	271
Araliacées	272
Ombellifères	273
1 ^{re} Série. — <i>Hétéroscladiées</i>	275
1° Hydrocotylées	275
2° Mulinées	275
3° Saniculées	275
2 ^e Série. — <i>Haplozygiées</i>	275
4° Echinophorées	275
5° Amminées	275
6° Sésélinées	276
7° Peucedanées	276
3 ^e Série. — <i>Diplozygiées</i>	276
8° Gaucalinées	276
9° Laserpitites	276
POLYPÉTALES PÉRIGYNES, A PLACENTATION AXILE. —	
APÉRISPERMÉES	278
Crassulacées	278
Connaracées	278
Térébinthacées	280
LÉGUMINEUSES	283
Papilionacées	284
Swartziales	286
Cœsalpiniées	287
Mimosées	287
ROSACEES	289
Amygdalées	290
Dryadées ou Fragariacées	291
Spiréacées	292
Sanguisorbées	292
Rosées	293
Neuradées	294
Calycanthées	294
Chrysobalanées	295
Pomacées	295
Chaillétiacées	296
Brexiacées	296
Trapées	296
Lythariées ou Salicariées	297
Olinées	297
Mélastomacées	297
Granatées	300
Napoléonées	301
Myrtacées	301
Combrétacées	303
Rhizophorées	303
Énothérées ou Onagariées	304
GAMOPÉTALES HYPOGYNES, A FLEURS ISOSTÉMONÉES, ET A COROLLE RÉGULIÈRE	305
Plombaginées	305
Primulacées	307
Myrsinées	309
Brunoniées	310
Asclépiadées	310
Apocynées	311
Borraginées et Cordiacées (<i>Aspérisfoliées</i>)	313
<i>Ehretiées</i>	315
<i>Borraginées vraies</i>	315
Convolvulacées	315
Dichondrées	316
Cuscutées	316
Gentianées	317
Hydrophyllées	318
Ramondées	318
Plantaginées	319

Hydroclacées.	319	DICOTYLÉDONES GAMOPÉTA-	
Loganiacées.	320	LES PÉRIQYNES.	345
Solanées.	321	1° PÉRIQYMNÉS.	345
Nolanées.	324	Campanulacées.	345
Polémoniacées.	324	Rubiacées.	348
Épacridées.	324	Cofféarées.	349
Diapensiacées.	325	Cinchonées.	349
GAMOPÉTALES HYPOGYNES		Columelliacées.	351
ANISOSTÉMONÉES, à fleurs		Goodeniacées ou Goodenoviées.	352
régulières.	326	Stylidiées.	352
Olelinées.	326	Caprifoliacées.	353
Jasminées.	328	Dipsacées.	353
Sapotées.	328	Calycères ou Boopidées.	355
Ébénacées ou Diospyrées.	329	Lobeliacées.	355
Styracinéés.	329	2° APÉRIQYMNÉS.	357
Éricacées.	330	Valérianées.	357
Pyrolacées.	334	SYNANTHÈRÉES ou COMPOSÉES	358
Monotropées.	334	Liguliflores.	360
GAMOPÉTALES HYPOGYNES		Labiatiflores.	361
ANISOSTÉMONÉES, à fleurs		Tubuliflores.	362
irrégulières.	333	SUPPLÉMENT.	363
Utriculariées.	333	Nucleus.	366
Gesnéracées.	335	DIVISION DU NUCLEUS.	368
Acanthacées.	335	Pollen.	374
Sésamées.	336	Ovule.	379
Bignoniacées.	337	Formation du sac embryonnaire.	380
Crescentiées.	338	FÉCONDATION ET SES CONSÉQUEN-	
Labiées.	338	CES IMMÉDIATES.	384
Verbenacées.	340	Formation de l'embryon.	390
Globulariées.	341	FÉCONDATION ET EMBRYOGÈNE	
Salaginées.	341	DES CONIFÈRES.	392
Myoporinées.	342	TABLE ALPHABÉTIQUE DES TER-	
Stilbinées.	342	MES, MOTS TECHNIQUES, ETC.	396
Orobanchées.	342	TABLE ALPHABÉTIQUE DES GENRES	
Scrofularinées ou Personnées.	343	TRINUS, FAMILLES, CLASSES, etc.	427
Vérbasquées.	345		

PRÉCIS DE MÉDECINE LÉGALE

PAR LE D^r CH. VIBERTEXPERT PRÈS LE TRIBUNAL DE LA SEINE
CHEF DES TRAVAUX D'ANATOMIE PATHOLOGIQUE
AU LABORATOIRE DE MÉDECINE LÉGALE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

PRÉCÉDÉ D'UNE INTRODUCTION

PAR LE PROFESSEUR P. BROUARDEL

Deuxième édition revue et augmentée

1 vol. in-18 jésus de 788 pages, avec 79 figures intercalées dans le texte et 3 planches dessinées d'après nature, reproduites en chromotypographie. Cartonné. 8 fr.

Il manquait un livre élémentaire et surtout pratique traitant uniquement les questions véritablement spéciales à la médecine légale, et qui peuvent se poser à tout instant. M. Vibert, depuis dix ans chargé par le Tribunal de la Seine de plus de 3000 expertises médico-légales, vient combler cette lacune.

Les formalités à remplir par le médecin chargé d'une expertise, les points sur lesquels doivent porter surtout ses constatations, la forme à donner à la rédaction du rapport, le rôle de l'expert dans les débats publics, sont souvent une cause d'embarras et de troubles pour les débutants. Dans l'INTRODUCTION de ce livre, M. Vibert s'est efforcé de fournir sur ces points des renseignements précis et d'écartier des obstacles qui parfois empêchent l'expert, encore novice, de tirer de ses connaissances médicales tout le parti qu'il aurait pu.

Le livre comprend ensuite quatre parties. La PREMIÈRE traite des attentats à la vie et à la santé, et comprend l'étude des phénomènes cadavériques (phénomènes qui intéressent surtout le médecin légiste), des différents genres de mort violente, et des blessures. M. Vibert indique le but de l'autopsie médico-légale, formule les

Hydrolacées.	319	DICOTYLÉDONES GAMOPÉTA-	
Loganiacées.	320	LES PÉRIQYNES.	345
Solanées.	321	1° PÉRISPERMÉES.	345
Nolanées.	324	Campanulacées.	345
Polémoniacées.	324	Rubiacées.	348
Épaciées.	324	Cofféacées.	349
Diapensiées.	325	Cinchonées.	349
GAMOPÉTALES HYPOGYNES		Columelliées.	351
ANISOSTÉMONÉES, à fleurs		Goodeniées ou Goodenoviées.	352
régulières.	326	Stylidiées.	352
Oléinées.	326	Caprifoliées.	353
Jasminées.	328	Dipsacées.	353
Sapotées.	328	Calycères ou Boopidiées.	355
Ébénacées ou Diospyrées.	329	Lobeliées.	355
Styracinéées.	329	2° APÉRISPERMÉES.	357
Éricacées.	330	Valérianiées.	357
Pyrolacées.	334	SYNANTHÈRES ou COMPOSÉES	358
Monotropées.	334	Liguliflores.	360
GAMOPÉTALES HYPOGYNES		Labiatiées.	361
ANISOSTÉMONÉES, à fleurs		Tubuliflores.	362
irrégulières.	333	SUPPLÉMENT.	363
Utriculariées.	333	Nucleus.	366
Gesnériées.	335	DIVISION DU NUCLEUS.	368
Acanthacées.	335	Pollen.	374
Sésamées.	336	Ovule.	379
Bignoniées.	337	Formation du sac embryonnaire	380
Crescentiées.	338	FÉCONDATION ET SES CONSÉQUEN-	
Labiées.	338	CES IMMÉDIATES.	384
Verbenacées.	340	Formation de l'embryon.	390
Globulariées.	341	FÉCONDATION ET EMBRYOGÈNE	
Salaginées.	341	DES CONIFÈRES.	392
Myoporinées.	342	TABLE ALPHABÉTIQUE DES TER-	
Stilbinées.	342	MES, MOTS TECHNIQUES, ETC.	396
Orobanchées.	342	TABLE ALPHABÉTIQUE DES GENRES	
Scrofulariées ou Personnées.	343	TRIBUS, FAMILLES, CLASSES, etc.	427
Verbasquées.	345		

PRÉCIS DE MÉDECINE LÉGALE

PAR LE D^r CH. VIBERTEXPERT PRÈS LE TRIBUNAL DE LA SEINE
CHEF DES TRAVAUX D'ANATOMIE PATHOLOGIQUE
AU LABORATOIRE DE MÉDECINE LÉGALE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

PRÉCÉDÉ D'UNE INTRODUCTION

PAR LE PROFESSEUR P. BROUARDEL

Deuxième édition revue et augmentée

1 vol. in-18 Jésus de 788 pages, avec 79 figures intercalées dans le texte et 3 planches dessinées d'après nature, reproduites en chromotypographie. Cartonné. 8 fr.

Il manquait un livre élémentaire et surtout pratique traitant uniquement les questions véritablement spéciales à la médecine légale, et qui peuvent se poser à tout instant. M. Vibert, depuis dix ans chargé par le Tribunal de la Seine de plus de 3000 expertises médico-légales, vient combler cette lacune.

Les formalités à remplir par le médecin chargé d'une expertise, les points sur lesquels doivent porter surtout ses constatations, la forme à donner à la rédaction du rapport, le rôle de l'expert dans les débats publics, sont souvent une cause d'embarras et de troubles pour les débutants. Dans l'INTRODUCTION de ce livre, M. Vibert s'est efforcé de fournir sur ces points des renseignements précis et d'écarter des obstacles qui parfois empêchent l'expert, encore novice, de tirer de ses connaissances médicales tout le parti qu'il aurait pu.

Le livre comprend ensuite quatre parties. La PREMIÈRE traite des attentats à la vie et à la santé, et comprend l'étude des phénomènes cadavériques (phénomènes qui intéressent surtout le médecin légiste), des différents genres de mort violente, et des blessures. M. Vibert indique le but de l'autopsie médico-légale, formule les

règles qu'elle comporte, et dresse un tableau qui aide l'expert à n'oublier aucune des constatations nécessaires. Les blessures consécutives aux *accidents de chemins de fer* entraînent souvent des conséquences tardives, parfois très graves. M. Vibert a résumé le résultat des observations assez nombreuses qu'il a eu l'occasion de faire sur ce sujet.

La DEUXIÈME PARTIE est consacrée aux questions relatives à l'*instinct sexuel et à la génération*. Les expertises qui concernent le viol, la défloration, les attentats aux mœurs, sont peut-être celles qui prêtent le plus à l'erreur. M. Vibert signale les écueils qui menacent dans ces cas les médecins-légistes, montre au lecteur qu'en pareille matière les questions posées sont bien moins souvent que ne le croient beaucoup de personnes, susceptibles d'être résolues avec certitude. — L'infanticide est une des occasions les plus fréquentes d'expertise médicale; c'est pourquoi un chapitre relativement étendu a été consacré à cette question.

La TROISIÈME PARTIE comprend les questions relatives à l'*identité et à l'examen des taches* de diverses natures. La technique de la recherche des taches de sang et de sperme est exposée avec détails.

La QUATRIÈME PARTIE traite de l'*aliénation mentale* au point de vue médico-légal.

Dans un APPENDICE sont traitées les questions de législation et de jurisprudence relatives à l'*exercice de la profession médicale*.

L'ouvrage se termine par une série de *rapports médico-légaux* empruntés à la pratique des médecins-légistes les plus autorisés et notamment à celle de M. Brouardel et à celle de l'auteur.

DIRECCIÓN GENERAL DE ESTUDIOS Y ENSEÑANZA

EXTRAIT DE L'INTRODUCTION DE M. P. BROUARDEL

Le médecin pratiquant, chaque jour exposé à faire fonction d'expert, a besoin d'avoir entre les mains un traité concis, dans

ENVOI FRANCO CONTRE UN MANDAT POSTAL

lequel il trouve le bilan actuel de la science, l'interprétation des signes qu'il rencontre et qui se rapportent aux cas les plus ordinaires de la criminalité. Je puis, sans exagération, dire que le *Manuel* de M. Vibert, contient le *minimum* de ce que chaque médecin doit savoir.

Se souvenant de ses débuts dans la carrière de la médecine légale, M. le docteur Ch. Vibert a voulu épargner à ses confrères une part des hésitations qu'il l'avaient assailli dans ses premières expertises.

Deux qualités distinguent particulièrement ce livre: M. Vibert n'a pas un instant perdu de vue l'expert pendant l'instruction et aux assises; chaque phrase est écrite avec cette préoccupation très apparente: ne pas dépasser ce que l'état actuel de nos connaissances scientifiques permet d'affirmer; l'auteur n'a pas non plus cédé au désir bien naturel de développer les points de pathologie contenus dans les livres classiques; il a pris ces divers chapitres au moment où l'interrogation du juge d'instruction les fait sortir du traité de médecine ou de chirurgie, et où le médecin-légiste est obligé d'en extraire ce qui est applicable au cas particulier, judiciaire, soumis à son appréciation.

Le médecin trouvera dans le livre de M. Vibert tous les renseignements nécessaires pour résoudre les questions de la médecine légale courante, celles auxquelles il peut être appelé à répondre chaque jour de sa pratique. Les documents sur lesquels l'auteur a établi ses descriptions lui sont personnels, il les a recueillis lui-même dans une pratique qui date déjà de plusieurs années et qui lui a permis de consulter plus de trois mille expertises dont il a été chargé. Ce n'est pas un manuel né de la compilation, mais un livre dont chaque paragraphe représente le travail propre de l'auteur, à l'appui duquel il peut citer ses recherches et ses expertises. M. Vibert est depuis dix ans associé à nos efforts pour augmenter la somme des connaissances médico-légales que les étudiants emportent en quittant la Faculté de médecine. Avant de prendre la forme didactique du livre, les descriptions ont été mises sous les yeux des élèves, ont été soumises à leur contrôle dans les conférences

ENVOI FRANCO CONTRE UN MANDAT POSTAL

de la Morgue. C'est donc bien l'œuvre de M. Vibert que je recommande aux étudiants et surtout aux médecins qui sont appelés par la confiance des magistrats à parler en justice au nom de la science médicale.

PROFESSEUR P. BROUARDEL,

DU MÊME AUTEUR

Étude médico-légale sur les blessures produites par les accidents de chemins de fer, 1888, in-8, 118 p. 3 fr. 50

ANNALES D'HYGIÈNE PUBLIQUE ET DE MÉDECINE LÉGALE

PAR

MM. E. BERTIN-SANS, P. BROUARDEL, L. COLIN, O. DU MERNIL
CHARRIN, L. GARNIER, CH. GIRARD, HUDELO
JAUMES, LACASSAGNE, LAGNEAU, LHÔTE, LUTAUD, MORACHE, MOTET
POINCARÉ, REUSS, RIANI, VIBERT.

AVEC UNE REVUE DES TRAVAUX FRANÇAIS ET ÉTRANGERS

Directeur de la rédaction : le docteur P. BROUARDEL

PROFESSEUR DE MÉDECINE LÉGALE À LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Parait par cahiers mensuels de 6 feuilles in-8 (96 pages), avec figures.

Première série, 1829-1853, 50 vol. in-8, 500 fr.

Deuxième série, 1854-1878, 50 vol. in-8, 470 fr.

Troisième série, 1879 à 1889, 11 années, 242 fr.

Prix de l'abonnement annuel : Pour Paris, 22 fr. — Pour les départements, 24 fr. — Pour l'Union postale, 1^{re} série, 25 fr.

ENVOI FRANCO CONTRE UN MANDAT POSTAL

PRÉCIS DE TOXICOLOGIE

Par le docteur E. CHAPUIS

AGRÉGÉ DES FACULTÉS DE MÉDECINE

Deuxième édition revue et augmentée

1889, 4 vol. in-18, 770 pages avec 54 figures intercalées dans le texte. Cart. 8 fr.

Après avoir étudié rapidement sous le nom de *poison et empoisonnements* l'historique et les différentes législations françaises sur les substances vénéneuses, l'auteur donne avec la physiologie de l'empoisonnement la marche générale à suivre dans la recherche d'un toxique quelconque.

Cela fait, M. Chapuis divise les poisons en : 1^o Corps simples et leurs composés (métaux, métalloïdes et acides minéraux); 2^o Gaz et vapeurs (liquides spiritueux et alcooliques); 3^o Combinaisons organiques (acides, alcaloïdes, substances toxiques d'origine végétale ou animale).

Dans chaque chapitre, il a, pour la commodité des recherches, divisé le sujet en paragraphes disposés de la façon suivante : 1^o Propriétés chimiques de la substance; 2^o empoisonnements connus, statistique et doses toxiques; 3^o Étude détaillée des moyens chimiques qui permettent d'isoler et de caractériser le poison; 4^o sous la rubrique, *considérations générales sur l'empoisonnement*, M. Chapuis donne ce que l'on sait sur la physiologie du poison, et recherche quelles sont les causes d'erreurs qui peuvent survenir dans la marche de l'expertise; 5^o dosage de la substance toxique; 6^o moyens rapides et pratiques qui peuvent être employés avec succès pour combattre les effets de l'empoisonnement.

BERNARD. *Leçons sur les effets des substances toxiques et médicamenteuses*, par Claude BERNARD, membre de l'Académie des sciences, professeur au Collège de France, Paris, 1857, 1 vol. in-8, avec fig. 7 fr.

ENGEL. *Nouveaux éléments de chimie médicale et de chimie biologique*, avec les applications à l'hygiène, à la médecine légale et à la pharmacie, par R. ENGEL, professeur à la Faculté de médecine de Montpellier, 3^e édition, 1888, 1 vol. in-18 Jésus de 672 p., avec 107 fig. . . . 9 fr.

FERRAND (E.) et DELPE (A.). *Premiers secours*, en cas d'accidents et d'indispositions subites, 1888, 1 vol. in-18 Jésus de 360 pages avec 86 fig. cartonné (*Bibliothèque des connaissances utiles*). 4 fr.

Les empoisonnés, les noyés, les asphyxiés, les blessés de la rue, de l'usine et de l'atelier, les maladies à invasion subite, les premiers symptômes des maladies contagieuses.

ENVOI FRANCO CONTRE UN MANDAT POSTAL

MANUEL COMPLET DE MÉDECINE LÉGALE

OU RÉSUMÉ

DES MEILLEURS OUVRAGES PUBLIÉS JUSQU'À CE JOUR SUR CETTE MATIÈRE
ET DES JUGEMENTS ET ARRÊTS LES PLUS RÉCENTS

PAR
J. BRIAND

DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR
Ernest CHAUDE

DOCTEUR EN DROIT

CONTENANT UN TRAITE ÉLÉMENTAIRE DE CHIMIE LÉGALE

Par **J. BOUIS**

Professeur à l'École de Pharmacie de Paris

2 vol. in-8 de 1700 pages, avec 5 planches noires et coloriées et 37 figures. 24 fr.

Les auteurs ont voulu offrir une instruction solide et facile aux élèves en médecine et en pharmacie; des règles claires et précises aux hommes de l'art appelés à des expertises judiciaires; des renseignements précieux aux magistrats, aux avocats et même aux jurés jaloux de remplir leurs fonctions avec le discernement et les lumières que donnent des connaissances positives.

TRAITÉ DE JURISPRUDENCE MÉDICALE ET PHARMACEUTIQUE

comportant : La législation; l'état civil et les questions qui s'y rattachent; les dispositions à titre gratuit; la responsabilité médicale; le secret professionnel, les expertises, les honoraires des médecins et les créances des pharmaciens; l'exercice illégal de la médecine; les contraventions aux lois sur la pharmacie; les rentes viagères; les assurances sur la vie; la police sanitaire; les ventes de clientèle médicale; l'inaptitude au service militaire; les eaux minérales et thermales, etc., par F. DUBOIS, président du tribunal civil de Barbezieux. Un volume in-8 de 800 pages. 12 fr.

Le médecin et le pharmacien ont besoin d'être éclairés d'une manière précise sur les devoirs que leur profession leur impose et sur les droits qu'elle confère. Ces droits et ces devoirs, qui paraissent si simples au premier abord, sont consacrés par des lois nombreuses disséminées dans nos Codes, et dont l'application a donné lieu à d'interminables discussions. L'auteur a donc pensé être utile aux jeunes praticiens en leur offrant un livre où ils pourraient trouver la solution de toutes les difficultés qui concernent leur profession.

L'auteur n'a pas dû se borner à enregistrer purement et simplement les décisions de la justice sur toutes les difficultés qui intéressent la médecine et la pharmacie; il a discuté ces décisions quand elles lui ont paru peu conformes aux principes de la loi et de l'équité.

L'auteur examine en détail tout ce qui a rapport à l'exercice illégal de la médecine et de la pharmacie. Cette dernière partie surtout a attiré son attention, parce qu'elle semble avoir été jusqu'ici négligée. Plusieurs questions comme celles qui se rapportent aux remèdes secrets et aux substances vénéneuses, méritaient une étude particulière.

Son titre suffit à indiquer à la fois son but et son esprit.

ENVOI FRANCO CONTRE UN MANDAT POSTAL

Année scolaire 1889-1890

BIBLIOTHÈQUE MÉDICALE

COLLECTION D'OUVRAGES POUR LA PRÉPARATION AUX EXAMENS DU GRADE
DE DOCTEUR ET OFFICIER DE SANTÉ
AUX CONCOURS DE L'EXTERNAT ET DE L'INTERNAT

Nouveau Dictionnaire de Médecine et de Chirurgie pratiques, illustré de figures intercalées dans le texte. Directeur de la rédaction : le D^r J. JACCOUD. *Ouvrage complet*, 40 vol. in-8, comprenant 33.000 pages et 3.600 figures 400 fr.
— Prix de chaque volume. 10 fr.

Dictionnaire de Médecine, de Chirurgie, de Pharmacie, de l'art vétérinaire et des sciences qui s'y rapportent, par E. LITTRÉ (de l'Institut). *Seizième édition*. 4 vol. gr. in-8 de 1.880 pages à deux colonnes, avec 550 figures. 20 fr.

Premier Examen. — Physique, Chimie et Histoire naturelle médicales.

BLANCHARD. *Traité de Zoologie médicale*. 2 vol. in-8, avec fig. 18 fr.

BUIGNET. *Manipulations de Physique*. 1 vol. in-8, avec fig. cart. 16 fr.

CAUVET. *Nouveaux éléments d'Histoire naturelle médicale*. 2 vol. in-8 Jésus, avec figures. 15 fr.

ENGEL. *Nouveaux éléments de Chimie médicale et de Chimie biologique*, avec les applications à l'hygiène, à la médecine légale et à la pharmacie. 1 vol. in-16. 9 fr.

GUIBOURT. *Histoire naturelle des Drogues*. 4 vol. in-8, avec 1.077 figures. 36 fr.

JUNGFLEISCH. *Manipulations de Chimie*. 1 vol. in-8 de 1.240 pages, avec 372 figures. Cartonné. 27 fr.

MOQUIN-TANDON. *Éléments de Botanique médicale*. 1 vol. in-18, avec figures. 6 fr.

WUNDT, MONOYER et IMBERT. *Traité élémentaire de Physique médicale*, traduit avec de nombreuses additions par les professeurs MONOYER et IMBERT. 1 vol. in-8. 12 fr.

Deuxième Examen. — Anatomie, Histologie, Physiologie.

BEAUNIS. *Nouveaux éléments de Physiologie humaine*. 3^e édition. 2 vol. in-8. Cartonné. 25 fr.

BEAUNIS et BOUGHARD. *Nouveaux éléments d'Anatomie descriptive et d'Embryologie*. 1 vol. in-8. 20 fr.

— Précis d'Anatomie et de Dissection. 4 vol. in-18. 4 fr. 50

GUYER et KUHFF. *Le corps humain*. 2 vol. gr. in-8 avec 27 pl. color. 75 fr.

DUVAL (MATHIAS). *Précis de Technique microscopique et histologique* in-18. 4 fr.

KUSS et DUVAL. *Cours de Physiologie*. 1 vol. in-18, avec 207 fig. 8 fr.

MOREL et VILLEMIN. *Histologie humaine normale et pathologique*. 1 vol. in-8 et atlas. 16 fr.

ENVOI FRANCO CONTRE UN MANDAT POSTAL

Troisième Examen. — Pathologie générale, Pathologie interne,
Pathologie externe, Médecine opératoire, Accouchements.

BERGERON. Précis de petite Chirurgie et de Chirurgie d'urgence. 1 vol. in-18 jésus, avec figures.	5 fr.
BOUCHUT. Nouveaux éléments de Pathologie générale. 1 vol. in-8 avec figures.	18 fr.
— Traité de Diagnostic et de Seméiologie. 1 vol. in-8.	12 fr.
CHARPENTIER. Traité pratique des Accouchements. 2 vol. in-8 avec figures.	30 fr.
CHAUVEL. Précis d'Opérations de Chirurgie, in-18 jésus, avec 281 figures.	7 fr.
CHRETIEN. Nouveaux éléments de Médecine opératoire, in-18, avec figures.	6 fr.
CORLIEU. Aide-mémoire de Médecine et de Chirurgie, in-18 jésus. Cartonné.	6 fr.
CULLERRE. Maladies mentales. 1 vol. in-18.	6 fr.
DECAYE. Précis de Thérapeutique chirurgicale. 1 vol. in-18 jésus.	6 fr.
D'ESPINE et PICOT. Maladies de l'enfance. 1 vol. in-18.	9 fr.
DESPRÈS (A.). La Chirurgie journalière. Leçons de clinique chirurgicale. 1888, in-8.	12 fr.
GALEZOWSKI. Traité des maladies des yeux. 1 vol. in-8 avec 483 fig.	20 fr.
GALLOIS. Manuel de la sage-femme. 1 vol. in-18 jésus.	5 fr.
HALLOPEAU. Traité élémentaire de Pathologie générale. 1 vol. in-8, avec 145 figures.	12 fr.
HARDY. Traité pratique et descriptif des Maladies de la peau. 1 vol. in-8.	18 fr.
JULLIEN (Louis). Traité pratique des maladies vénériennes, 1 vol. in-8 avec 216 fig.	21 fr.
LAVERAN et TEISSIER. Nouveaux éléments de Pathologie médicale. 2 vol. in-8.	20 fr.
LE BEC. Précis de Médecine opératoire, aide-mémoire de l'élève et du praticien. 1 vol. in-18 jésus.	6 fr.
NÈGELE. Traité pratique de l'art des Accouchements, traduit, annoté et mis au courant des progrès de la science, par AUBENAS, professeur à la Faculté de Médecine de Strasbourg. 1 vol. in-8.	12 fr.
PENARD (L.) et ABELIN. Guide de l'Accoucheur et de la Sage-Femme. 1 vol. in-18 avec fig.	6 fr.
RACLE, FERNET et STRAUS. Traité de Diagnostic médical in-18 jésus. Cartonné.	8 fr.
RINDFLEISCH. Eléments de Pathologie. 1 vol. in-8	6 fr.
SCHMITT. Microbes et Maladies. 1 vol. in-16.	3 fr. 50

ENVOI FRANCO CONTRE UN MANDAT POSTAL

Quatrième Examen. — Matière médicale, Pharmacologie, Thérapeutique,
Hygiène, Médecine légale.

ANDOUARD. Nouveaux éléments de Pharmacie, 1 vol. in-8 avec 150 figures.	16 fr.
ARNOULD. Nouveaux éléments d'hygiène. 1 vol. in-8, cartonné.	20 fr.
BRIAND et CHAUDÉ. Manuel complet de Médecine légale, contenant un Traité élémentaire de Chimie légale, par J. BOUIS. 2 vol. in-8.	24 fr.
BROUARDEL. Secret médical. 1 vol. in-16.	3 fr. 50
CAUVET. Nouveaux éléments de Matière médicale. 2 vol. in-18.	15 fr.
CHAPUIS. Précis de Toxicologie. In-18, Cartonné.	8 fr.
FERRAND (A.). Thérapeutique. In-18.	9 fr.
FERRAND (E.). Aide-mémoire de Pharmacie, vade-mecum du pharmacien à l'officine et au laboratoire. 1 vol. in-18 jésus. Cartonné.	7 fr.
FONSSAGRIVES. Principes de thérapeutique générale. In-8.	8 fr.
GALLOIS. 1.200 formules. In-18.	3 fr. 50
GUBLER. Cours de Thérapeutique. 1 vol. in-8.	9 fr.
— Commentaires thérapeutiques du Codex. 1 vol. in-8. Cart.	16 fr.
JAMMES. Manuel des Etudiants en pharmacie. 2 vol. in-18 jésus.	10 fr.
JEANNEL. Formulaire officinal et magistral, international, contenant environ 4.000 formules tirées des pharmacopées légales de la France et de l'étranger. 4 ^e édition, en concordance avec le Codex medicamentarius. 1 vol. in-18. Cartonné.	6 fr. 50
LEFORT. Aide-mémoire d'hygiène et de médecine légale. 1 vol. in-18. Cart.	3 fr.
LEVY (Michel). Hygiène publique et privée. 2 vol. in-8.	20 fr.
NOTHNAGEL et ROSSBACH. Matière médicale et thérapeutique. 1 vol. in-8.	16 fr.
VIBERT. Précis de médecine légale. 1 vol. in-18 jésus. Cartonné.	8 fr.

Cinquième Examen. — Clinique interne, Clinique externe et obstétricale,
Anatomie pathologique.

CHURCHILL et LEBLOND. Maladies des Femmes 1 vol. in-8.	18 fr.
EMMET. Pratique des Maladies des Femmes, traduit et annoté par A. OLLIVIER, avec une préface par le prof. TRÉLAT. 1 vol. in-8.	15 fr.
GALLARD. Clinique médicale de la Pitié 1 vol. in-8.	10 fr.
GILLETTE. Chirurgie journalière des Hôpitaux de Paris. 1 vol. in-8. Cartonné.	12 fr.
GROSS, BOEHNER et VAUTRIN. Nouveaux éléments de Pathologie et de Clinique chirurgicales, 1890, t. I. Maladies de la tête. 1 vol. in-8.	12 fr.
L'ABOULBÈNE. Anatomie pathologique. 1 vol. in-8, avec figures. Cartonné.	20 fr.
RINDFLEISCH. Traité d'Histologie pathologique, traduit sur la 6 ^e édition, par FR. GROSS et J. SCHMITT. 1 vol. in-8, avec 359 figures.	15 fr.
TROUSSEAU et PETER. Clinique médicale de l'Hôtel-Dieu. 3 vol. in-8.	32 fr.

ENVOI FRANCO CONTRE UN MANDAT POSTAL

- ANGLADA (J.). **Tableaux toxicologiques**, 1 feuille in-folio. . . 1 fr. 50
- ARTIGALAS. **Des asphyxies toxiques**. 1883, in-8, 211 pages. . . 3 fr. 50
- BALL. **La folie érotique**, 1 vol. in-16 de 160 pages (*Petite bibliothèque médicale*). . . 2 fr.
- BAYARD. **Nécessité des études pratiques en médecine légale**. 1840, in-8. . . 50 c.
- BELVAL. **Des maisons mortuaires**. 1877, in 8, 36 p. avec 10 fig. . . 1 fr. 50
- BOISSEAU (Edm.). **Des maladies simulées et des moyens de les reconnaître**. 1874, 1 vol. in-8, 510 pages avec 15 figures. . . 7 fr.
- BONNEJOY. **Moyens pratiques de constater la mort**. 1866, in-8. . . 1 fr. 25
- BOUCHUT. **Traité des signes de la mort et des moyens de prévenir les inhumations prématurées**, 3^e édition, 1 vol. in-8 Jésus, de xii-492 pages avec 17 figures. . . 4 fr.
- BROUARDEL. **Des causes d'erreurs dans les expertises d'attentats aux mœurs**. 1884, in-8, 60 pages. . . 1 fr. 50
- **Organisation du service des autopsies à la Morgue**. 1879, in-8, 32 pages. . . 1 fr.
- **Installation d'appareils frigorifiques à la Morgue**. 1880, in-8, 16 pages. . . 50 c.
- BROUARDEL et LHOÏE. **Intoxication par le chlorate de potasse**. 1881, in-8, 32 pages. . . 1 fr. 25
- CHASSAING (H.). **Étude médico-légale sur les ecchymoses sous-pleurales**. 1879, in-8, 103 pages. . . 2 fr. 50
- CLEMENT (E.). **Conférences pratiques de médecine légale**. 1880, 1 vol. in-8, 290 pages, avec 2 planches lithographiées. . . 4 fr.
- **Compte rendu du Congrès international de médecine légale tenu à Paris en 1878**. Paris, 1879, 1 vol. in-8, 272 pages. . . 5 fr.
- DEVERGIE. **Examen des poumons en matière d'infanticide**. 1872, in-8. . . 75 c.
- DUCHESNE. **Observations médico-légales sur la strangulation**. 1845, in-8. . . 1 fr.
- DEMESNIL (O.). **Relation médico-légale de l'affaire Godefroy (meurtre ou suicide)**. 1877, in-8, 9 figures. . . 4 fr. 25
- FERRAND (A.). **Empoisonnement par les phénols**. 1876, in-8. . . 2 fr.
- FOLEY. **Étude sur la statistique de la Morgue**. 1880, in-8, 34 pages avec figures. . . 2 fr.
- FOVILLE. **Les aliénés**, étude pratique sur la législation et l'assistance qui leur sont applicables. 1870, in-8. . . 3 fr.
- **La législation relative aux aliénés en Angleterre et en Ecosse**. 1 vol. gr. in-8, 208 pages. . . 6 fr.
- GALISSET et MIGNON. **Nouveau traité des vices rédhibitoires, ou jurisprudence vétérinaire**, contenant la législation et la garantie dans les ventes et échanges d'animaux domestiques, la procédure à suivre, la description des vices rédhibitoires, le formulaire des expertises, les procès-verbaux et rapports judiciaires et un précis des législations étrangères. 3^e édition, 1854, 1 vol. in-18 Jésus, 542 pages. . . 6 fr.
- GALLARD (T.). **De l'avortement au point de vue médico-légal**. 1878, in-8, 135 pages. . . 3 fr.

ENVOI FRANCO CONTRE UN MANDAT POSTAL

- GALLARD. **Faits de médecine légale relatifs à l'exercice de la médecine**. 1877, in-8, 40 pages. . . 1 fr.
- **Notes et observations de médecine légale et d'hygiène**. 1875, in-8. . . 3 fr. 50
- **Des dispositions législatives à prendre afin de protéger la société contre les actes violents des aliénés reconnus dangereux**. 1877, in-8, 103 pages. . . 2 fr. 50
- GALTIER. **Traité de toxicologie générale et spéciale, médicale, chimique et légale**. 1855, 1 vol. in-8. . . 11 fr. 50
- GAUTHIER (Arm.). **La sophistication des vins**. Méthode analytique et procédés pour reconnaître la fraude. 2^e édition, 1884, 1 vol. in-18, 268 pages avec 1 planche coloriée. . . 4 fr. 50
- **Le Cuivre et le Plomb**, dans l'alimentation et l'industrie, au point de vue de l'hygiène 1 vol. in-18 Jésus, 310 pages. . . 3 fr. 50
- GAVINZEL. **Étude sur la Morgue**. 1882, in-8, 47 pages. . . 1 fr. 50
- GILLETTE. **Remarques sur les blessures par armes à feu**. 1877, in-8. . . 3 fr.
- GUIBOUT. **Manuel légal des pharmaciens et des élèves en pharmacie**, ou Recueil des lois, arrêtés, règlements et instructions concernant l'enseignement, les études et l'exercice de la pharmacie. 1852, 1 v. in-12. . . 2 fr.
- HASSAN. **De l'examen du cadavre en médecine légale**. 1869, 1 vol. gr. in-8, 360 pages. . . 5 fr.
- IMBERT-GOURBEYRE. **Des suites de l'empoisonnement arsenical**. 1881, in-8, 132 pages. . . 3 fr.
- JAUMES (A.). **De la distinction entre les poils de l'homme et les poils des animaux**, au point de vue médico-légal. 1882, in-8, 172 pages. . . 3 fr.
- KOCHER. **De la criminalité chez les Arabes** au point de vue de la pratique médico-judiciaire en Algérie. 1 vol. gr. in-8 de 244 pages. . . 5 fr.
- LACASSAGNE. **Les tatouages**. Étude anthropologique et médico-légale. 1881, in-8, 116 pages. . . 5 fr.
- LAUGIER (Maurice). **Du rôle de l'expertise médico-légale dans certains cas d'outrages publics à la pudeur**. 1868, in-8. . . 75 c.
- LEFORT (P.). **Aide-Mémoire d'hygiène et de médecine légale**. 1 vol. in-16 de 272 pages, cartonné. . . 3 fr.
- LEIDIE (E.). **Étude toxicologique sur le mercure**. Paris, 1889, in-8, 43 pages. . . 1 fr. 50
- LENTZ. **De l'alcoolisme et de ses diverses manifestations considérées au point de vue physiologique, pathologique, clinique et médico-légal**. 1 vol. in-8 de 567 pages. . . 40 fr.
- LOIR (J.-N.). **De l'état civil des nouveau-nés**. 1850, 1 v. in-8. 462 p. . . 6 fr.
- LOYE (P.). **L'Enseignement de la médecine légale en Allemagne et en Autriche-Hongrie**. Paris, 1889, in-8, 60 pages. . . 2 fr.
- MARCE. **Traité de la folie des femmes enceintes, des nouvelles accouchées et des nourrices**, et considérations médico-légales qui se rattachent à ce sujet. 1858, 1 vol. in-8, 400 pages. . . 6 fr.
- MARTEL. **De la mort apparente chez les nouveau-nés**. 1874, in-8. . . 2 fr.
- MORACHE. **La médecine légale: exercice et enseignement**. 1880, in-8, 30 pages. . . 1 fr.

ENVOI FRANCO CONTRE UN MANDAT POSTAL

- MOTET. **Accès de somnambulisme** spontané et provoqué. Relation médico-légale, 1881, in-8, 16 pages. 1 fr.
- **Les faux témoignages des enfants** devant la justice. Paris, 1887, gr. in-8, 20 pages. 1 fr.
- ORFILA. **Traité de toxicologie**. 5^e édition, 1852, 2 vol. in-8. 40 fr.
- Le même, 4^e édition, 1843, 2 vol. in-8. 32 fr.
- **Traité de médecine légale**. 4^e édition, 1848, 3 tomes en 4 volumes. in-8. 25 fr.
- PENARD (Louis). **De l'intervention du médecin légiste** dans les questions d'attentats aux mœurs. 1860, in-8, 140 pages. 2 fr. 50
- POILROUX (J.). **Manuel de médecine légale criminelle**. 2^e édition. 1837. 1 vol. in-8 de 465 pages. 4 fr.
- REUSS. **La prostitution au point de vue de l'hygiène et de l'administration**, en France et à l'étranger. 1 vol. in-8 de 636 pages. 7 fr. 50
- RICHE (A.) et GEIS (E.). **L'art de l'essayeur**. 1 vol. in-16 de 384 pages, avec 94 figures, cartonné. 4 fr.
- **Monnaies, médailles et bijoux**. essai et contrôle des ouvrages d'or et d'argent. 1 vol. in-16 de 396 pages, avec 66 figures, cartonné. 4 fr.
- ROUCHER (C.). **Sur les empoisonnements** par le phosphore, l'arsenic, l'antimoine et le plomb. 1876, in-8, 32 pages. 1 fr. 50
- **Étude sur la présence du plomb** dans le système nerveux et sur la recherche de ce métal dans les cas d'empoisonnement. 1877, in-8, 15 pages. 1 fr.
- SAPORTA (A.). **La chimie des vins**, les vins naturels, les vins manipulés et falsifiés. 1 vol. in-16 de 160 pages, avec figures (*Petite bibliothèque médicale*). 2 fr.
- Société de médecine légale de France**. Statuts, règlement et liste des membres. 1877, in-8, 30 pages. 1 fr.
- SOUBEIRAN. **Nouveau dictionnaire des falsifications** et des altérations des aliments, des médicaments et de quelques produits employés dans les arts, l'industrie et l'économie domestique; exposé des moyens scientifiques et pratiques, d'en reconnaître le degré de pureté, l'état de conservation, de constater les fraudes dont ils sont l'objet. 1874, 1 vol. in-8, 640 p., avec 218 figures, cartonné. 14 fr.
- TOULMOUCHE (A.). **Infanticide et grossesse cachée ou simulée**. 1861, in-8, 134 pages. 3 fr.
- TOURDES (G.). **Exposition historique** et appréciation des secours empruntés par la médecine légale à l'obstétricie. 1838, in-8, 94 pages. 2 fr. 50
- VAUTHIER (A.). **Les poisons**. Empoisonnements, contre-poisons, asphyxies, maladies subites, premiers secours. 1880, in-18, 94 pages. 1 fr.
- VETAULT. **Étude médico-légale sur l'alcoolisme**. Des conditions de la responsabilité au point de vue pénal chez les alcoolisés. 1 vol. in-8 de 237 pages. 4 fr.
- VIBERT. **Étude médico-légale sur les blessures produites par les accidents de chemins de fer**. 1 vol. in-8 de 118 pages. 3 fr. 50
- VILLIERS. **Recherche des poisons végétaux et animaux**. 1882, in-8, 130 pages. 2 fr. 50

ENVOI FRANCO CONTRE UN MANDAT POSTAL

LYON. IMP. PITRAT, 1888.

- GALEZOWSKI. **Maladies des yeux**. 1 vol. in-8. 20 fr.
- **Ophthalmoscopie**. 1 vol. gr. in-8, atlas de 28 pl. Cart. 35 fr.
- GALEZOWSKI et DAGUENET. **Diagnostic et traitement des affections oculaires**. 1 vol. in-8, avec fig. 18 fr.
- GALEZOWSKI et KOPFF. **Hygiène de la vue**. 1 vol. in-16 avec fig. 3 fr. 50
- GALLOIS. **Manuel de la sage-femme et de l'élève sage-femme**. 1 vol. in-18 Jésus. 6 fr.
- GAUJOT et SPILLMANN. **Arsenal de la chirurgie contemporaine**. 2 vol. in-8 de 800 pages, avec 1 855 fig. 32 fr.
- GAUTRELET (E.). **Urines, dépôts, sédiments, calculs, application de l'analyse à la séméiologie**. 1 v. in-16, avec fig. 6 fr.
- GELLE (E.). **Maladies de l'oreille**. 1 vol. in-18 Jésus. 9 fr.
- GILLETTE. **Chirurgie journalière des hôpitaux de Paris**. 1 vol. in-8. Cart. 12 fr.
- GOFFRES. **Bandages, pansements, et appareils**. 1 vol. in-18, avec 81 pl. fig. noires. Cart. 18 fr.
- Le même, fig. col. Cart. 36 fr.
- GOSSSELIN, DUPLAY, VERNEUIL, OLLIER, BOUILLY, SEGOND, etc. **Encyclopédie internationale de chirurgie**. 7 vol. gr. in-8. 122 fr. 50
- GRIESINGER et VALLIN. **Mal. infectieuses**. 1 v. in-8. 10 fr.
- GROSS, ROHMER et VAUTRIN. **Pathologie et clinique chirurgicales**. 2 vol. in-8. 24 fr.
- GUYON. **Chirurgie clinique**. 1 vol. in-8. 12 fr.
- HALLOPEAU. **Pathologie générale**. 1 vol. in-8. 12 fr.
- HAMILTON. **Fractures et luxations**. 1 vol. in-8. 24 fr.
- HAMMOND et LABADIE-LAGRAVE. **Maladies du système nerveux**. 1 vol. gr. in-8. 20 fr.
- HARDY. **Maladies de la peau**. 1 vol. in-8. Cart. 18 fr.
- HARRIS, AUSTEN et ANDRIEU. **Art du dentiste**. 1 vol. in-8. Cartonné. 20 fr.
- HOLMES. **Thérapeutique des maladies chirurgicales des enfants**. 1 vol. in-8 de 1000 p., avec 330 fig. 15 fr.
- JEANNEL. **Arsenal du diagnostic**. 1 vol. in-8. 7 fr.
- JOUSSET (M.). **Les maladies de l'enfance**. 1 v. in-16. 3 fr. 50
- JULLIEN (L.). **Maladies vénériennes**. 1 vol. in-8. 20 fr.
- KELSCH et KIENER. **Maladies des pays chauds**. 1 vol. in-8, avec pl. col. 24 fr.
- LAVERAN (A.) et TEISSIER (J.). **Pathologie médicale**. 2 vol. in-8. 20 fr.
- 6 fr.
- LE BEC. **Médecine opératoire**. 1 vol. in-18. 6 fr.
- LEFORT (Paul). **Aide mémoire de pathologie interne**. 1 vol. in-18, cart. 3 fr.
- LEGGUET. **Chirurgie d'armée**. 1 vol. in-8. 14 fr.
- LEYDEN (E.). **Maladies de la moelle épinière**. 1 vol. gr. in-8. 14 fr.
- MACE. **Bactériologie**. 1 vol. in-16, avec 173 fig. 8 fr.
- MASSELON. **Ophtalmologie chirurgicale**. 1 v. in-18 j. 6 fr.
- NÉGELÉ et GRENSER. **Accouchements**. 1 vol. in-8. 12 fr.

ENVOI FRANCO CONTRE UN MANDAT SUR LA POSTE.

(4)

- PENARD et ABELIN. Guide de l'accoucheur et de la sage-femme. 1 vol. in-18. Cart. 6 fr.
 PETER. Maladies du cœur. 1 vol. in-8. 18 fr.
 RICHARD (David). Histoire de la génération, chez l'homme et chez la femme. 4 vol. in-8, avec 8 pl. col. Cart. 10 fr.
 RINDFLEISCH. Pathologie. 1 vol. in-8. 6 fr.
 ROCHARD (Jules). Histoire de la chirurgie française au XIX^e siècle. 1 vol. in-8. 12 fr.
 SAINT-GERMAIN. Chirurgie orthopédique, thérapeutique des difformités. 1 vol. gr. in-8, avec 129 figures. 9 fr.
 SCHMITT (J.). Microbes et maladies. 1 vol. in-16. 3 fr. 50
 THOMPSON (Henry). Maladies des voies urinaires. 2 vol. in-8. Cart. 32 fr.
 VALLEIX et LORAIN. Guide du médecin praticien. 5 vol. in-8. 50 fr.
 VIDAL (de Cassis) et FANÓ. Pathologie externe et médecine opératoire. 5 vol. in-8. 40 fr.
 VINAY. Manuel d'asepsie. 1 vol. in-18, avec 100 fig. Cart. 8 fr.
 VIRCHOW et STRAUSS. Pathologie cellulaire. 1 v. in-8. 9 fr.
Quatrième examen.
 Matière médicale. Pharmacologie, Thérapeutique, Hygiène, Médecine légale.
 ANDOUARD. Pharmacie. 1 vol. in-8. 16 fr.
 BÉDOIN. Précis d'hygiène publique. 1 vol. in-18, cart. 6 fr.
 ARNOULD. Hygiène. 1 vol. in-8. Cart. 20 fr.
 BOCQUILLON-LIMOUSIN. Formulaire des médicaments nouveaux. 1 vol. in-18, Cart. 3 fr.
 BONNET (V.). Analyse microscopique des denrées alimentaires. 1 v. in-18, 163 fig., 20 pl. en chrom. Cart. 6 fr.
 BRIAND et CHAUDÉ. Médecine légale. 2 vol. in-8. 24 fr.
 BROUARDEL. Secret médical. 1 vol. in-16. 3 fr. 50
 — Conférences de médecine légale, par le D^r LEVILLAIN. 1 vol. gr. in-8.
 BROUARDEL et OGIER. Le laboratoire de Toxicologie. 1 vol. gr. in-8.
 CAUVET. Matière médicale. 2 vol. in-18 jésus. 15 fr.
 GAZENEUVE (P.). La coloration des vins. 1 v. in-16. 3 fr. 50
 CHAPUIS. Toxicologie. 1 vol. in-18 jés. Cart. 8 fr.
 COLIN (Léon). Maladies épidémiques. 1 vol. in-8. 16 fr.
 DUBRAC. Jurisprudence médicale. 1 vol. in-8. 12 fr.
 FERRAND (E.). Aide-mémoire de pharmacie. 1 vol. in-18 jésus. Cart. 8 fr.
 FONSSAGRIVES. Thérapeutique. 1 vol. in-8. 9 fr.
 — Hygiène et assainissement des villes. in-8. 8 fr.
 — Hygiène alimentaire. 1 vol. in-8. 9 fr.
 — Hygiène navale. 1 vol. gr. in-8, avec 145 fig. 15 fr.
 GALLOIS. 1 200 formules. 1 vol. in-18. Cart. 3 fr. 50
 GARNIER (P.). La folie à Paris. 1 vol. in-16. 3 fr. 50
 GAUTIER (A.). Sophistication et analyse des vins. 1 vol. in-18. Cart. 6 fr.

ENVOI FRANCO CONTRE UN MANDAT SUR LA POSTE,

(3)

- GUBLER. Cours de thérapeutique. 1 vol. in-8. 9 fr.
 — Commentaires thérapeutiques du Codex. 1 vol. in-8. Cart. 16 fr.
 JEANNEL. Formulaire officinal et magistral, international. 1 vol. in-18. Cart. 6 fr. 50
 LEFORT. Aide-mémoire d'hygiène et de médecine légale. 1 vol. in-18. Cart. 3 fr.
 — Aide-mémoire de thérapeutique. 1 vol. in-18. Cart. 3 fr.
 LEVY (Michel). Hygiène. 2 vol. in-8. 20 fr.
 MACÉ. Les substances alimentaires étudiées au microscope. 1 vol. in-8 avec fig. et pl.
 MOHACHE. Hygiène militaire. 1 vol. in-8, avec 173 fig. 15 fr.
 NOTHNAGEL, ROSSBACH et BOUCHARD. Matière médicale et thérapeutique. 1 vol. in-8. 16 fr.
 REUSS. La prostitution. 1 vol. in-8. 7 fr. 50
 RÉVEIL. Formulaire raisonné des médicaments nouveaux. *Deuxième édition.* 1 vol. in-18 jés. avec fig. 6 fr.
 RICHARD. La prostitution à Paris. 1 vol. in-18. 3 fr. 50
 SOUBEIRAN. Nouveau dictionnaire des falsifications et des altérations des aliments et des médicaments. 1 vol. in-8. Cart. 14 fr.
 TARDIEU (A.). Médecine légale: attentats aux moeurs, avortement, blessures, empoisonnement, folie, identité, infanticide, maladies accidentelles, pendaison. 9 vol. in-8. 54 fr.
 VIBERT. Médecine légale. 1 vol. in-18 jés. Cart. 8 fr.

Cinquième examen.

Clinique interne, Clinique externe et obstétricale, Anatomie pathologique.

- CHURCHILL (Fleetwood) et LEBLOND. Maladies des femmes. 1 vol. in-8. 18 fr.
 CRUVEILHIER (J.). Anatomie pathologique. 5 v. in-8. 35 fr.
 DESPRES. Chirurgie journalière. 1 vol. in-8. 12 fr.
 EMMET (Th.-A.). Pratique des maladies des femmes. 1 vol. in-8. 15 fr.
 GALLARD. Clinique médicale de la Pitié. 1 v. in-8. 10 fr.
 — Maladies des femmes: Maladies des ovaires et menstruations. 2 vol. in-8. 14 fr.
 GUYON. Voies urinaires. 2 vol. 32 fr.
 LABOULBÈNE. Anatomie pathologique. 1 vol. in-8. Cart. 20 fr.
 LEUDET. Clinique médicale. 1 vol. in-8. 8 fr.
 MAURIEAC. Maladies vénériennes. 2 vol. gr. in-8. 38 fr.
 PERRET (S.). Clinique médicale. 1 vol. in-8. 8 fr.
 RINDFLEISCH. Histologie pathologique. 1 vol. in-8. 15 fr.
 SIMPSON et CHANTREUIL. Clinique obstétricale et gynécologique. 1 vol. in-8. 12 fr.
 TRELAT. Clinique chirurgicale. 2 vol. in-8. 24 fr.
 TROUSSEAU et PÉTER. Clinique médicale de l'Hôtel-Dieu. 3 vol. in-8. 32 fr.
 VALETTE. Clinique chirurgicale. 1 vol. in-8. 12 fr.

ENVOI FRANCO CONTRE UN MANDAT SUR LA POSTE.

(6)



EV
TEC