

THE
UNIVERSITY
OF CHICAGO
LIBRARY

COURS ÉLÉMENTAIRE

D'HISTOIRE NATURELLE.

LE COURS ÉLÉMENTAIRE
D'HISTOIRE NATURELLE

se compose de

LA ZOOLOGIE,

PAR M. MILNE-EDWARDS.

1 volume in-12 ; figures. — Prix : 6 francs.

LA MINÉRALOGIE ET LA GÉOLOGIE,

PAR M. F.-S. BEUDANT.

1 volume in-12 ; figures. — Prix : 6 francs.

LA BOTANIQUE,

PAR M. A. DE JUSSIEU.

1 volume in-12 ; figures. — Prix : 6 francs.

D

COURS ÉLÉMENTAIRE D'HISTOIRE NATURELLE

A l'usage des Collèges et des Maisons d'Éducation.

RÉDIGÉ

conformément au Programme de l'Université du 14 septembre 1840,

PAR

MM. F.-S. BEUDANT, MILNE-EDWARDS, ET A. DE JUSSIEU.

— — —
Ouvrage adopté

PAR LE CONSEIL ROYAL DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE

POUR L'ENSEIGNEMENT DANS LES COLLÈGES.

— — —
BOTANIQUE.
— — —

PAR M. ADRIEN DE JUSSIEU,

Membre de l'Institut, Professeur au Muséum d'Histoire naturelle, Agrégé de la Faculté
des Sciences de Paris, etc.

— 0 —

2^e PARTIE.

**Organes et Fonctions de la Reproduction.
Classification et Familles.**

— 0 —

PARIS.

LANGLOIS ET LECLERQ,
Rue de la Harpe, 81.

FORTIN, MASSON ET C^{ie},
Place de l'École-de-Médecine, 1.

MÊMES MAISONS, CHEZ L. MICHELSEN, A LEIPSIG.

*

Q

QK47

.J9

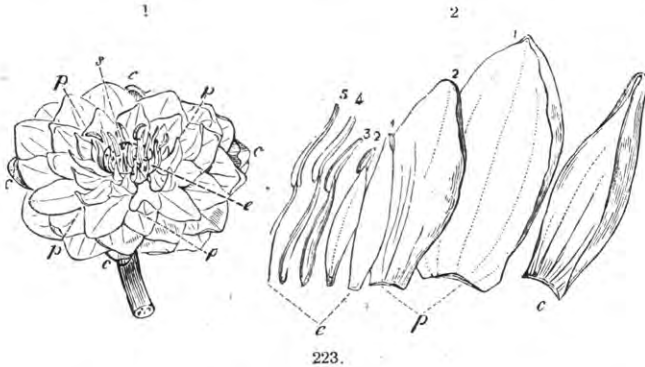
v.2

FLEUR.

§ 355. Conduits déjà précédemment, par l'examen de l'inflorescence et de la floraison, à parler de la fleur, nous ne l'avons considérée qu'en général, comme un tout que nous n'avons pas décomposé en ses parties; et nous l'avons comparée à un bourgeon ou à une rosette de feuilles (§ 499), en avertissant que ces feuilles nouvelles diffèrent ordinairement plus ou moins de celles de la tige par leurs formes, leurs couleurs, leurs dimensions; en un mot, par toute leur apparence. Elles n'en diffèrent pas moins par leurs fonctions, et cette somme de différences avait naturellement engagé les anciens botanistes à les regarder comme des organes tout à fait distincts. Pourquoi, à une époque plus récente, a-t-on reconnu des feuilles dans les diverses parties de la fleur? Parce qu'on a observé tous les passages des unes aux autres, et qu'on s'est trouvé nécessairement conduit à cette équation en appliquant ici les règles posées (§ 235) pour la détermination des organes déguisés souvent sous des formes si dissemblables. C'est ce qu'au reste quelques exemples feront plus facilement comprendre.

§ 356. Ainsi prenons la plus belle fleur qui croisse naturellement dans nos campagnes, celle du Nénuphar blanc (*Nymphaea alba*, fig. 223), que nous voyons fréquemment étaler à la surface des eaux dormantes ses larges rosettes de folioles vertes au pourtour de la fleur, jaunes au centre, blanches dans l'intervalle. Les vertes n'offrent cette couleur qu'à leur surface extérieure, tandis que l'intérieure est blanche; elles sont au nombre de quatre seulement (*c c c c*), de la figure d'un ovale très-allongé. Les folioles nombreuses qui suivent (*p p p p*) sont blanches sur leurs deux surfaces, les plus extérieures de même forme et aussi ou plus longues que les vertes, les intérieures de plus ou plus courtes. Plus près du centre (*e*), elles deviennent jaunes; et on les voit se rétrécir de plus en plus, passant graduellement de la figure ovale que nous avons observée dans les blanches, à celle d'un étroit ruban. En même temps on remarque une modification de plus en plus prononcée à leur extrémité supérieure, qui présente deux épaississements, comme deux replis longitudinaux, lesquels s'allongent d'autant plus qu'on les cherche dans des folioles situées plus à

l'intérieur, finissent par occuper plus de la moitié de leur longueur (*e* 4, 5) et toute l'épaisseur de cette moitié, tandis que d'abord on les distinguait à peine au bout un peu épaissi des folioles les plus extérieures (*e* 1). Enfin, le milieu est occupé par un cercle de corps jaunes (*s*) beaucoup plus courts que les précédents, formés aussi par un épaississement, mais simple et non plus double



223.

pour chacun d'eux; ils forment le couronnement d'un corps central beaucoup plus gros, qui, coupé transversalement, présente au dedans une cavité divisée par des cloisons disposées comme autant de rayons, et égales en nombre à celui des corps jaunes du couronnement. Ce corps central est ce qu'on appelle le *pistil*; nous ne trouvons aucune ressemblance apparente entre lui et toutes les parties précédemment décrites; entre celles-ci, au contraire, il en existe une incontestable, puisque leur succession nous montre tous les passages gradués des extérieures aux intérieures. Néanmoins on distingue entre elles les principales modifications que nous avons signalées : on a appelé *calice* l'ensemble des folioles vertes; *corolle* celui des folioles blanches dont chacune a reçu le nom de *pétales*; *étamines*, toutes les parties jaunes épaissies supérieurement, dans un espace plus ou moins long, par un double repli. Dans la

223. Fleur du nénuphar (*Nymphaea alba*), vue d'en haut et plusieurs fois plus petite que nature. — *c c c c* Les quatre folioles du calice — *p p p p* Pétales. — *e* Étamines. — *s* Pistil. — On peut suivre les dégradations de forme des parties de l'extérieur à l'intérieur; et d'ailleurs, on a placé séparément à côté une série de folioles modifiées, depuis la verte du calice *c* et la blanche de la corolle *p* 1, jusqu'aux étamines, de plus en plus caractérisées par la différence de la forme *e* 4, 5.

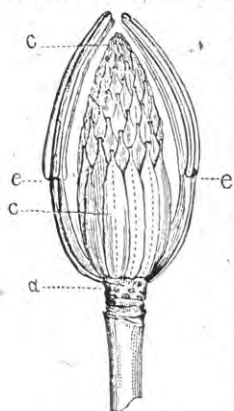
plupart des autres fleurs les différences bien tranchées de ces différentes parties justifient leur distinction par des noms différents. Dans celle du Nénuphar blanc, elles sont peu nettes; et dans la série des formes intermédiaires, depuis les folioles du calice jusqu'à l'étamine la plus intérieure, il serait bien difficile de marquer un point où finit un ordre d'organes et où un autre commence, de telle sorte que cet exemple nous autorise à reconnaître dans les folioles du calice, dans les pétales et dans les étamines, un seul et même organe plus ou moins profondément modifié.

§ 357. Mais cet organe est-il une feuille? Nous ne pouvons douter que les bractées (§ 226) ne soient des feuilles modifiées, tant le passage des unes aux autres est fréquent et manifeste par des gradations insensibles. Or, celui des bractées aux folioles calicinales n'est pas moins, et, dans beaucoup de cas, il est impossible de distinguer les unes des autres. Citons pour exemple la pivoine, l'orobanche, etc., etc. Dans d'autres cas (dans la Rose par exemple, *fig.* 264 et 369, *c f*), les parties calicinales offrent la forme même de véritables feuilles, et le nom de folioles qu'elles ont reçu depuis bien long-temps prouve assez que cette analogie n'avait pas échappé à nos devanciers.

§ 358. Ce n'est donc que dans les parties du pistil que nous n'avons pu encore reconnaître les feuilles. Mais si dans le Nénuphar leur degré de transformation les avait aussi complètement déguisées, d'autres exemples, au contraire, nous montreront qu'elles ne le sont pas toujours au même point, et que le plus souvent même elles le sont moins que les étamines.

Prenons une fleur de *Magnolia*, celle de *l'yulan* maintenant assez communément cultivé dans les jardins. Elle se dégage d'un involucre spathiforme composé de deux bractées vertes et velues, et montre alors une rosette de neuf grandes folioles toutes blanches; puis en dedans, sur un axe allongé, un amas de corps étroits terminés en pointe: ceux du bas jaunes, rétrécis en filet à leur partie inférieure; ceux du haut verts et renflés au contraire à leur base, qui se trouve vide au dedans et dont le renflement correspond ainsi à une cavité close. Si nous comparons cette fleur à celle du Nénuphar, nous reconnaissons dans les folioles blanches celle du calice et de la corolle, qui ici ne peuvent se distinguer que par leur position relative; dans les corps jaunes, les étamines dont la forme est ici la même pour toutes et tranche nettement avec celle des pétales. Les corps verts qui couvrent le haut de l'axe et occupent le centre de la fleur correspondent par leur situation à ce que nous avons nommé le pistil. Mais ici il se trouve composé d'un

grand nombre de parties séparées, d'autant de petites feuilles comme roulées sur elles-mêmes. Dans la fleur d'un genre voisin



224.

des Magnolias, le Tulipier de Virginie (*Lyriodendron tulipifera*), nous aurions trouvé en dehors trois folioles calicinales vertes; puis, sur deux rangs, six pétales également verts mais tachés de rouge; plus en dedans un grand nombre d'étamines rétrécies inférieurement en filet (fig. 224 e) et occupant le bas d'un axe central (a) dont le reste est couvert par de petites feuilles vertes (cc), plates, épaissies à leur pointe, renflées et creuses à leur base, par laquelle elles se confondent les unes avec les autres, jusqu'à ce qu'à la maturité toutes ces lames se détachent complètement les unes des autres. Ce sont les parties composantes du pistil, dont chacune a reçu le nom de *carpelle*. Nous pourrons dans la suite de cette exposition les désigner également par celui de *feuilles carpellaires*.

§ 359. Dans ces divers exemples que nous avons pris jusqu'ici, la disposition spirale de cette suite de parties composant la fleur (folioles calicinales, pétales, étamines, carpelles), est tout à fait évidente; et il en résulte pour celle du Nénuphar, où l'axe qui porte toutes ces parties est extrêmement raccourci, une rosette analogue à celle que nous avons représentée fig. 156; pour celles du Magnolia et du Tulipier, où cet axe est fort allongé, une disposition comparable à celle que nous avons représentée fig. 158. Cet agencement des parties de la fleur devait suffire pour faire reconnaître une certaine analogie entre elles et les feuilles, si les règles que nous avons énoncées autre part sont vraies.

§ 360. Dans la plupart des fleurs, la disposition des parties suivant une ligne spirale est beaucoup moins manifeste, et cela par plusieurs causes dont il est facile de se rendre compte. La surface qui les porte ne forme pas un axe allongé comme dans le Magnolia et le Tulipier, ou ne s'étend pas en largeur comme dans le

224. Partie centrale de la fleur du Tulipier, composée de carpelles *cc*, dont l'ensemble forme le pistil. Ils couvrent la partie supérieure d'un axe *a*, et au-dessous s'insèrent de nombreuses étamines desquelles on a laissé quelques-unes *ee*, et enlevé d'autres dont les insertions ont laissé de petites cicatrices sur l'axe en *a*. Ces étamines sont hypogynes et extrorses.

Nénuphar ; alors ces parties, pressées dans un petit espace, s'insèrent sur des points trop rapprochés pour que leurs positions relatives soient nettement accusées, ou pour qu'elles les conservent rigoureusement dans leur développement souvent inégal. Il arrive là en petit ce qui se montre en grand dans une plantation : si les arbres se trouvent suffisamment espacés, il sera facile de reconnaître au premier coup d'œil leur disposition générale ; s'ils sont serrés les uns contre les autres, comme dans une pépinière ou un bois, il deviendra difficile de l'apercevoir, lors même qu'elle aura été faite suivant un plan régulier ; et même avec le temps elle aura perdu cette régularité, parce que parmi ces arbres, surtout s'ils ne sont pas de la même nature, les uns auront dépassé, repoussé ou même étouffé les autres.

D'ailleurs la surface offerte à l'insertion des folioles de la fleur n'a pas toujours une parfaite régularité, celle d'un cylindre ou d'un cône, ou d'un plan circulaire ; et ce défaut peut alors entraîner un semblable dans les rapports de position des parties.

Dans les exemples que nous avons choisis, le grand nombre de ces parties portées sur une surface étendue et régulièrement développée permettait de constater facilement les spirales multiples et secondaires, desquelles on devait conclure l'existence d'une spirale unique primitive (§ 459). Mais supposons un moment que, même dans un de ces exemples, dans la fleur du Tulipier, nous nous fussions contentés de comparer ensemble seulement les cinq étamines ou les cinq carpelles situés plus bas, il nous eût été bien difficile de saisir les petites différences de hauteur qui existent entre leurs insertions, et nous les eussions vus tous cinq comme disposés sur un cercle unique. Or, c'est ce qui arrive pour le plus grand nombre de fleurs où celui des parties est beaucoup plus limité que dans celles dont nous avons tiré nos exemples. Les carpelles, ainsi réduits en nombre, paraissent naître à la même hauteur ; les étamines, réduites de même, disposées en un cercle autour d'eux ; les pétales et les folioles calicinales, en deux autres cercles concentriques. Tantôt on peut encore reconnaître, à quelques signes que nous apprendrons à apprécier plus tard, de légères inégalités dans les hauteurs relatives de ces folioles de même nature les unes par rapport aux autres ; tantôt il n'en existe réellement pas, et ces parties de la fleur rentrent dans la classe des feuilles exactement verticillées. Comme elles offrent à peu près la même apparence dans l'un et l'autre cas, on les a considérées comme disposées en effet par *verticilles*, et on est convenu en conséquence de désigner sous ce nom les groupes des organes différents

que nous avons déjà signalés dans la fleur. Complète, elle sera composée de quatre verticilles, celui du calice, celui des pétales, celui des étamines et celui des carpelles dont la réunion forme le pistil.

§ 361. Si la fleur est parfaitement régulière en même temps que complète, dans chacun de ces différents verticilles les parties seront en nombre égal, et alors nous retrouverons la loi que nous avons signalée comme générale dans les rapports des feuilles de deux verticilles superposés, l'alternance de celles de l'un avec celles de l'autre (§ 164). Montrons-le par un exemple. La fleur des *Crassula lucida*, *rubens* (fig. 225, 235) etc., présente 1° un calice composé de cinq languettes vertes, égales, disposées en cercle (fig. 225, *c c*); 2° une corolle de cinq pétales *p p* rosâtres et plus longs, qui naissent sur un rang un peu intérieur, précisément dans les cinq intervalles qui séparent les cinq languettes; 3° cinq étamines *e e e* dans les intervalles des pétales et placées par conséquent



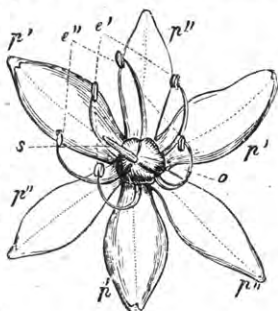
225.

devant les divisions du calice; 4° cinq carpelles *o o* disposés en étoile, alternant avec les étamines, et en conséquence placés devant les pétales. Ajoutons que ces carpelles peuvent donner, mieux que tous ceux des exemples cités précédemment, une juste idée de la nature foliacée de cet organe. Ils ont chacun la forme d'une petite feuille pliée sur elle-même, tournant en dehors sa nervure médiane, et en dedans ses deux bords, qui se touchent et se réunissent pendant la floraison pour s'écarter plus tard. Ainsi donc, pour des verticilles composés d'un même nombre de parties, alternance de ces parties d'un verticille à celui qui est le plus voisin, opposition au contraire de ces parties de deux en deux verticilles; c'est une loi commune aux feuilles véritables et à celles qui modifiées entrent dans la composition de la fleur.

§ 362. Au milieu de cette prodigieuse diversité qui permet de distinguer à leurs fleurs tant de milliers d'espèces de plantes, on doit s'attendre à rencontrer une grande variété dans le nombre des parties dont sont formés les verticilles floraux: et c'est ce qui a lieu en effet. Néanmoins, parmi ces nombres, il y en a deux qui se représentent le plus généralement, ce sont les nombres cinq et

225. Fleur du *Crassula rubens*. — *c c* Folioles du calice. — *p p* Pétales. — *e e* Étamines. — *o o* Carpelles, à chacun desquels répond extérieurement un petit appendice *a* en forme d'écaille. — La tranche horizontale ou diagramme de cette même fleur est représentée par la figure 234.

trois; et un fait bien digne de remarque, c'est que le premier se rencontre dans la majorité des plantes dicotylédonées, le second bien plus général encore dans celle des monocotylédonées. La fleur du *Crassula*, que nous venons de décrire, peut être citée comme un type des premières; celle du Lis (*fig.* 248), de la Tulipe, des *Scilla* (*fig.* 226) et de la plupart des Liliacées, comme type des secondes. Celle-ci se compose d'un verticille de trois folioles (*fig.* 226, $p' p' p'$), de trois autres ($p'' p'' p''$) sur un cercle plus intérieur alternant avec les premières, auxquelles elles sont plus ou moins semblables; de trois étamines (e') opposées aux premières, puis de trois autres (e'') opposées aux secondes et par conséquent un peu plus intérieures; enfin, de trois carpelles (o) soudés au centre de la fleur, alternant avec les folioles et les étamines intérieures. Ce type peut donc être considéré comme formé de cinq verticilles ternaires, deux de folioles calicinales, deux d'étamines et un de carpelles.



226.

§ 363. **Adhérences des parties de la fleur.** — Deux fleurs où le nombre des verticilles est égal ainsi que celui des parties qui composent chacun d'eux, peuvent cependant se distinguer par beaucoup de caractères, par des différences de grandeur, de formes, de couleurs. Un de ceux qui contribuent le plus à déterminer des combinaisons variées, c'est la réunion ou soudure des parties voisines entre elles; de telle sorte qu'elles ne semblent plus présenter qu'une pièce unique, au lieu de plusieurs distinctes. Dans les fleurs que nous avons citées précédemment, malgré le soin que nous avons pris d'en choisir où toutes les parties fussent indépendantes comme les feuilles d'un rameau, nous avons cependant rencontré déjà quelques-unes de ces réunions: celle des carpelles du Nénuphar et du *Scilla*, telle que le pistil constitue un corps simple en apparence; celle des folioles calicinales du *Crassula*, qui se confondent en une sorte de coupe à leur base. Ces

226. Fleur du *Scilla italica*, vue par en haut. — $p' p' p'$ Les trois folioles extérieures du périanthe. — $p'' p'' p''$ Les trois folioles intérieures. — e' Étamines opposées aux premières ou extérieures. — e'' Étamines opposées aux secondes ou intérieures. — o Ovaires soudés en un seul. — s Trois styles confondus en un seul. — On peut voir. *fig.* 233, 1 le diagramme d'une fleur toute semblable.

sortes de soudures existent fréquemment, tantôt sur un point, tantôt sur un autre, tantôt sur plusieurs à la fois. Examinons d'une manière générale les principales modifications qui peuvent en résulter.

§ 364. C'est entre les parties d'un même verticille que la réunion peut avoir lieu, et, comme on le comprend d'avance, à différents degrés qui les confondent plus ou moins intimement ou laissent plus ou moins visible leur indépendance essentielle. Ce peuvent donc être les pièces du calice qui sont ainsi soudées les unes avec les autres par leurs bords jusqu'à une plus ou moins grande hauteur, ou bien ce peuvent être les pétales. Dans ce cas, on dit que le calice est *monophylle* (nom que nous avons déjà vu employer en pareil cas pour les bractées formant involucre [§ 231]), la corolle, *monopétale*, en opposition avec les termes *polyphylle*, *polypétale*, par lesquels on désigne l'état contraire, dans lequel les folioles ou pétales qui, au nombre de plusieurs, composent le calice et la corolle, sont tous indépendants et entièrement distincts. On a assez justement critiqué les premiers termes qui, d'après l'étymologie (*μόνος*, unique), sembleraient indiquer qu'il n'y a qu'une seule foliole, qu'un seul pétale. Mais ils sont adoptés depuis si long-temps et si généralement, qu'il est bon de les conserver, en se rappelant bien que le calice ou la corolle ainsi nommés sont composés, non pas d'une partie unique mais de plusieurs parties soudées ensemble en une seule pièce. On avait proposé les noms de *gamophylle*, *gamopétale* à la place des précédents (de *γάμος*, nocce, union); mais, outre l'inconvénient de substituer des noms nouveaux à d'autres habituellement employés, ils ne seraient pas eux-mêmes, par leur justesse, à l'abri de tout reproche, ainsi que nous le verrons en étudiant le développement de ces parties (§ 421). Gardons autant que possible les anciens noms après les avoir bien définis, ce qui fait disparaître tous les inconvénients de leur impropiété.

§ 365. La cohérence peut avoir lieu entre les étamines. Si elles sont élargies à la manière des pétales, elles peuvent se joindre de la même manière par leurs bords (*fig.* 272); mais plus souvent elles sont rétrécies en filets qui ne viennent à se toucher et se confondre qu'autant qu'ils sont assez nombreux; et alors on les voit souvent se réunir, non pas en un cylindre unique, mais en plusieurs faisceaux ou *adelphies* (d'*ἀδελφείος*, fraternel, *fig.* 238, 322).

§ 366. Enfin, c'est entre les parties du verticille le plus intérieur, les carpelles, que la réunion peut exister; et comme ils se présentent l'un et l'autre par des faces et non plus par des bords, comme d'ailleurs ils occupent le centre de la fleur, le corps qui résulte de cette réunion est un solide beaucoup plus simple en

apparence que les appareils que nous avons vus résulter de celle des autres verticilles.

§ 367. Il est clair que toutes ces réunions tendent, d'autant qu'elles sont plus complètes, à dissimuler la nature foliacée des parties. Dans celles de ces parties qui restent entièrement indépendantes, il est facile de voir des feuilles ; surtout si, placées à des hauteurs différentes, elles manifestent, par la manière dont elles se recouvrent mutuellement, leur disposition spirale, comme, par exemple, les folioles calicinales d'un Hellébore ou d'un *Camellia* (fig. 248, c). Lorsque, confondues par leur base, elles sont distinctes à leur partie supérieure, on peut y reconnaître encore, quoique plus difficilement, autant de feuilles, comme dans le calice de la Bourrache. On ne le peut plus que par analogie lorsqu'elles se sont réunies par la plus grande partie ou même la totalité de leurs bords, de manière à former un tube (calice de l'Oeillet, fig. 262 2, c; du *Rhinanthus*), ou une sorte de coupe (calice de l'Oranger).

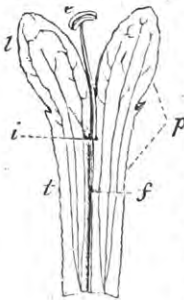
§ 368. Ces soudures doivent être d'autant plus fréquentes que les parties d'un même verticille se trouvent plus serrées les unes contre les autres, soit qu'elles soient plus larges, soit que l'espace qui leur est accordé soit plus étroit. On conçoit donc que les étamines à filets dilatés sont plutôt réunies ensemble que celles où ils sont filiformes ; que les étamines, en général, se soudent moins fréquemment entre elles que les pétales, toujours beaucoup plus larges ; qu'au contraire les carpelles, ordinairement plus épais que les autres parties, concentrés d'ailleurs sur un cercle beaucoup plus exigü au milieu de la fleur, se soudent plus habituellement quand l'axe ne s'étend pas en longueur ou en largeur pour les espacer suffisamment ; que, plus cet axe est court et grêle, plus les verticilles qui en naissent ont, à dimensions égales d'ailleurs, de tendance à se réunir entre eux.

§ 369. Mais ce n'est pas seulement entre les parties d'un même verticille, c'est entre celles de deux verticilles différents que la réunion peut avoir lieu, et sous l'influence de causes analogues à celles que nous venons d'indiquer. C'est de même par leur portion inférieure, où ces parties ont moins de jeu dans leur développement, qu'elles se soudent le plus ordinairement. Les verticilles floraux peuvent ainsi s'accoler deux à deux (la corolle avec le calice ou avec les étamines), trois à trois (le calice, la corolle et les étamines), quatre à quatre. Ce dernier cas doit se présenter toutes les fois que le calice vient à se souder avec le pistil, puisque le bas des étamines et des pétalés situés dans leur intervalle se

trouve nécessairement compris dans cette soudure. Mais il est extrêmement rare que le pistil entre dans une soudure dont le calice reste indépendant, avec les étamines (*Nymphæa alba*), ou en même temps avec les pistils (*Raspalia*), quoiqu'on voie par ces exemples mêmes que cette combinaison peut se rencontrer.

§ 270. Lorsque plusieurs verticilles différents se réunissent ainsi entre eux, les parties d'un même verticille doivent se réunir elles-mêmes ensemble; c'est une conséquence presque nécessaire de la loi d'alternance d'un verticille à l'autre. Si les parties de deux verticilles A et B alternent, une partie quelconque de B, ainsi située entre deux parties de A, ne pourra se souder à ces parties sans les joindre entre elles, si elles ne s'étaient pas déjà jointes immédiatement. On conçoit cependant des exceptions possibles dans le cas où cette partie de B se souderait par l'un de ses côtés avec l'une des parties de A, tout en restant indépendante de l'autre; c'est ce qui arrive fort rarement, mais quelquefois (dans les Olacées, par exemple). Il est plus commun de voir certaines pièces de la fleur s'opposer à celles du verticille voisin, soit par une interversion apparente des lois de position dont nous rendrons compte plus bas, soit par le doublement de celles d'un des deux verticilles; et dans ce cas deux pièces ainsi placées l'une devant l'autre peuvent facilement contracter des adhérences ensemble, tout en restant indépendantes de celles qui sont placées de droite et de gauche. C'est ce qu'on observe assez fréquemment entre les pétales et les étamines qui viennent s'opposer à eux (*Statice armeria*, *Agrostemma githago* et beaucoup d'autres Caryophyllées).

§ 374. Très-souvent les traces de la soudure persistent bien manifestes. Ces parties restent distinctes quoique adhérentes; et même, dans quelques cas, il suffit d'un faible effort pour détruire cette adhérence. Ainsi, dans beaucoup de corolles monopétales, sur le tube que forment les parties inférieures des pétales réunis, on aperçoit les filets des étamines adhérentes qui tranchent par leur saillie et par leur couleur souvent différentes, et qu'on peut suivre jusqu'à l'origine même du tube (fig. 227, *f*; 326, *i*). Dans d'autres cas, les traces de la soudure ont disparu; des deux parties soudées, la plus intérieure paraît naître de l'autre au point même où elle devient libre et au-dessous duquel les deux tissus se confondent en un seul.



227.

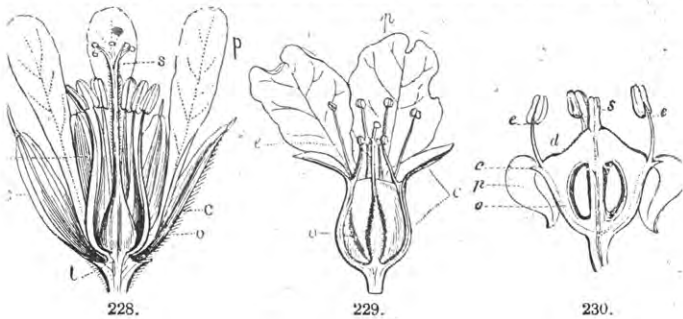
227. Portion détachée de la corolle monopétale *p* d'un *Collomia*, montrant une

§ 372. Mais fort souvent, dans tout l'espace où deux verticilles sont ainsi réunis, on remarque un tissu particulier, différent de celui des parties qui les composent; tissu le plus ordinairement glanduleux, c'est-à-dire offrant dans sa structure cet amas de petites cellules serrées et denses qui caractérisent celle de beaucoup de glandes: même assez fréquemment il se prolonge au-delà sous la forme d'un bourrelet ou d'un anneau saillant. En examinant bien la surface comprise entre le calice et le pistil, surface à laquelle on a donné autrefois le nom de *réceptacle* de la fleur, plus récemment celui de *torus*, et qui porte les parties de cette fleur, on la trouve souvent à leur origine tapissée de ce tissu, qui tantôt reste étendu en une lame superficielle, tantôt se relève en saillies concentriques, comme les verticilles. Cette saillie, désignée par plusieurs termes, assez généralement par celui de *disque*, donne le plus ordinairement naissance aux parties du verticille correspondant; elle pourrait, sous ce rapport, être comparée aux coussinets des feuilles. Les parties peuvent naître du bord libre du disque, ou de sa face interne, ou de sa face externe. Il peut s'allonger plus ou moins, et les porter ainsi à une distance plus ou moins grande de la surface du torus. Plus ou moins épais, il peut combler l'intervalle souvent étroit qui sépare deux verticilles et devient ainsi entre eux le moyen le plus fréquent d'union. C'est ainsi que son tissu se rencontre si habituellement dans la soudure de plusieurs verticilles, du calice avec ceux qui sont plus intérieurs que lui, du pistil avec ceux qui lui sont extérieurs. Alors ce n'est pas sur la portion inférieure du pétale ou de l'étamine, c'est sur le disque qui l'exhausse en lui servant de base que la soudure a lieu.

§ 373. **Insertions des parties de la fleur.** — Des faits qui précèdent, et qui font varier le point de départ apparent des verticilles de la fleur les uns par rapport aux autres, résultent des différences faciles à saisir et importantes pour la distinction des différentes fleurs. Comme chaque verticille semble commencer au point même où il se distingue ou se dégage des verticilles voisins; comme, considéré en dehors, il paraît s'insérer à la hauteur correspondante sur l'axe général qui porte la fleur, on a nommé caractères *d'insertion* ceux qui résultent de ces rapports divers des verticilles de la fleur non soudés ou diversement soudés entre eux à leur origine et dans une étendue plus ou moins grande. C'est principalement le

lanière du tube *t* terminée par deux lobes du limbe *L*, et à laquelle s'insère une étamine *e* dont le filet libre, à partir du point d'insertion *i*, s'aperçoit encore au-dessous *f* jusqu'à la base du tube confondu avec son tissu.

rapport des étamines et du pistil, les parties essentielles de la fleur, ainsi que nous le verrons bientôt, qu'on a cherché à exprimer par les termes inventés pour désigner ces différents modes d'insertion. Si les étamines se soudent avec la corolle, on les dit *épipétales*, et en ce cas on considère l'insertion de l'une et des autres comme la même, ainsi qu'elle l'est en effet relativement au reste de la fleur. Si les étamines, soit réunies ainsi à la corolle, soit indépendantes d'elle, le sont également et du calice et du pistil, il est clair qu'elles s'inséreront au torus au-dessous de ce pistil (fig. 228), on les appellera *hypogynes* (d'ὑπὸς, sous). Si elles s'insèrent sur le calice (fig. 229), elles se trouveront élevées sur lui à une certaine hauteur au-dessus de la base du pistil; leur position paraîtra, relativement à lui, non plus inférieure mais latérale, et on les dira *périgynes* (de περιέ, autour). Enfin, si elles s'insèrent sur l'ovaire même (fig. 230), elles sont *épigynes* (d'ἐπί, sur). Nous avons vu (§ 368) que, dans ce dernier cas, ordinairement les quatre verticilles seront en partie soudés ensemble, et par conséquent les étamines se trouveront en même temps insérées sur le calice et sur le pistil, ce qui porte quelquefois à hésiter entre ces deux modes d'insertion et les a fait confondre par



228-230. Trois fleurs coupées verticalement de manière à montrer les trois principaux modes d'insertion des étamines. — *c* Calice. — *p* Pétales. — *e* Étamines. — Pistil est composé d'un ovaire *o*, d'un style et de stigmata *s*. — *t* Torus.

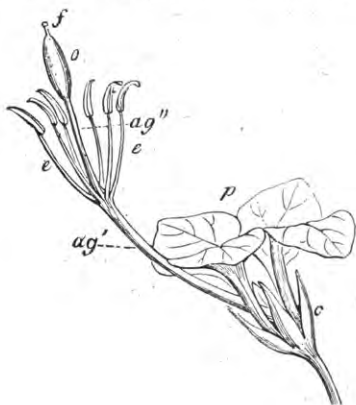
228. Coupe de la fleur du *Geranium robertianum*. Les pétales et étamines sont hypogynes, et celles-ci en même temps monadelphes.

229. Coupe de la fleur de l'Amandier. Les pétales et étamines sont périgynes. Le pistil est libre comme dans le cas précédent.

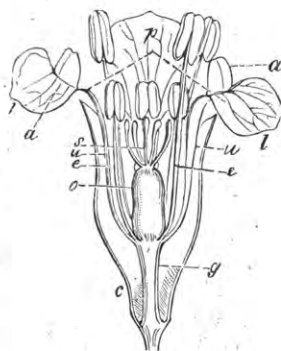
230. Coupe de la fleur de l'*Aralia spinosa*. Les pétales et étamines sont épigynes, insérés sur le pourtour d'un gros disque *d* qui recouvre tout le sommet de l'ovaire. Celui-ci, adhérent au calice, est ouvert de manière à montrer ses loges et les ovules pendans qu'elles contiennent.

plusieurs auteurs, notamment de Candolle, qui a nommé *calyciflores* les plantes dont les fleurs sont dans ce dernier cas ou bien offrent des étamines franchement insérées sur le calice; *corolliflores*, celles où la corolle porte les étamines; *thalamiflores*, celles où les verticilles, indépendants l'un de l'autre, s'insèrent immédiatement sur le torus, autrement dit quelquefois *thalamus*.

§ 373 bis. Nous venons de voir que les différents verticilles de la fleur peuvent être écartés plus ou moins l'un de l'autre par suite des adhérences qu'ils contractent entre eux, et qui les reportent au-dessus de la place qu'ils devraient naturellement occuper sur l'axe; mais ils peuvent aussi s'écarter tout en conservant leurs rapports avec cet axe, et c'est lorsque celui-ci continue à s'allonger, quoiqu'il ne porte qu'un nombre très-borné de parties. Les verticilles se trouvent par là éloignés l'un de l'autre, et d'autant plus élevés que, dans une fleur ordinaire à torus plane ou peu saillant, ils seraient plus intérieurs. Les Capparidées (*fig. 231*) offrent des



231.



232.

231. Fleur d'une Capparidée (le *Gynandropsis palmipes*). — *c* Calice. — *p* Pétales. — *e* Étamines. — *ag'* Gonophore ou entre-nœud de l'axe portant les étamines. — *ag''* Gynophore ou entre-nœud portant le pistil. — *o* *s* Pistil composé d'un ovaire *o*, d'un style et d'un stigmate *s*.

232. Fleur d'une Caryophyllée (le *Lychnis viscaria*), coupée dans sa longueur de manière à laisser voir le rapport des parties. — *c* Calice. — *p* Pétales avec leur onglet allongé *u*, leur limbe *l*, et l'appendice *a* qui se trouve à la jonction des deux. — *e* *e* Étamines. — *o* Ovaire surmonté de cinq styles *s*, et formant avec eux le pistil. — *g* Prolongement de l'axe portant les pétales, étamines et pistil (on a proposé de l'appeler alors *anthophore*).

exemples très-remarquables de cette élongation : les pétales *p* restent à peu près à la même hauteur que le calice *c*, mais le pistil *o* se trouve à l'extrémité d'un long cylindre *ag* qui s'élève au-dessus de la fleur, et n'est autre chose que l'axe ainsi développé et sur lequel le verticille des étamines *e* peut être lui-même porté à une assez grande hauteur. Dans les Caryophyllées (*fig.* 232), il est assez fréquent de voir l'axe, après avoir produit le verticille calicinal *c*, continuer son évolution quelque temps avant de produire les verticilles suivants, qui se trouvent ainsi exhaussés sur une colonne *g* plus ou moins longue. Il est bien clair que cette disposition des verticilles par étage ne change rien aux véritables rapports d'insertion des parties; elle ne fait, au contraire, qu'exagérer l'hypogyne dans les exemples cités.

Plusieurs mots ont été proposés pour désigner ces entre-nœuds de la fleur, suivant qu'ils portent les pétales, ou les étamines, ou les carpelles, ou plusieurs de ces verticilles à la fois. Le nom général de *stipes*, qu'on employait seul autrefois pour tous ces cas, paraît suffire encore, aussi bien que celui d'axe, qu'on modifie par une épithète convenable, suivant la longueur, l'épaisseur, la forme, la direction de l'entre-nœud. Celui qui exhausse le pistil à une certaine distance des autres verticilles, existe le plus fréquemment et mérite peut-être un nom particulier (§ 483).

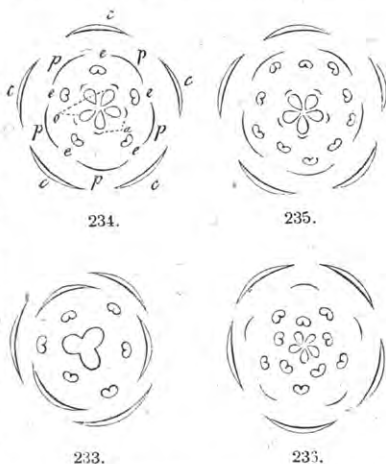
§ 374. **Nombre des parties de la fleur.** — Nous avons déjà dans toutes ces combinaisons, et dans les différents degrés que chacune d'elles peut offrir, un certain nombre de caractères par lesquels nous pouvons distinguer entre elles un assez grand nombre de fleurs. Cependant nous avons jusqu'ici supposé constant le nombre des verticilles de la fleur et des parties qui composent chacun d'eux; nous n'avons admis de différence marquée sous ce rapport qu'entre les monocotylédonées dont la fleur serait composée de cinq verticilles de trois parties chacun (*fig.* 226 et 233) et les dicotylédonées où elle le serait de quatre verticilles, chacun de cinq parties (*fig.* 225 et 234). Mais autour de ces deux types, qui peuvent nous servir de points de départ, s'observent d'innombrables variations qu'il nous reste à examiner. Elles peuvent se distribuer en deux grandes classes. Les nombres auxquels nous nous étions arrêtés ou bien s'augmentent par l'addition de parties nouvelles, ou bien diminuent par la soustraction de quelques parties. Étudions successivement ces deux importantes modifications.

§ 375. **Leur augmentation.** — Le nombre des verticilles peut rester le même, tandis que celui des parties augmente d'une quantité égale dans chaque verticille. Ainsi, à l'exemple que nous avons

choisi comme type de la fleur, de dicotylédonée, à celle du *Crassula* (fig. 234), comparons celle d'un genre tout voisin, le *Sempervivum* ou vulgairement Joubarbe, dans l'espèce qui croît communément sur nos murs; nous pourrions voir dans chaque verticille, aux cinq parties qui composent celui du *Crassula*, s'en ajouter d'une à quatre, ce qui pourra porter le nombre jusqu'à neuf. Dans d'autres espèces du même genre, ce nombre s'accroît encore, et on en connaît où il est porté jusqu'à vingt, où il s'est par conséquent quadruplé en particulier dans chaque verticille et en général dans la fleur.

§ 376. Plus souvent l'accroissement numérique des parties résulte de celui des verticilles même.

Les folioles calicinales, ainsi que les pétales, peuvent se montrer ainsi en nombre double et disposées sur deux rangées concentriques. Mais c'est surtout pour les étamines que ce doublement est fréquent, et il a le plus souvent lieu sans que les deux verticilles extérieurs y participent,



233-236. Diagrammes de différentes fleurs, c'est-à-dire, position relative de leurs différentes parties, telle que la présenterait la tranche résultant de la section horizontale de la fleur non encore ou à peine épanouie. Dans ces diagrammes, et tous les suivants, les mêmes figures ont été toujours employées pour désigner les mêmes parties, savoir : 1° une ligne double *c* pour les folioles ou les divisions soit du calice des dicotylédonées (fig. 234), soit du périanthe des monocotylédonées (fig. 233); 2° une ligne simple *p* pour les pétales ou les divisions de la corolle; 3° un petit rond pour l'étamine à anthère uniloculaire; deux ronds accolés pour l'étamine *e* à anthère biloculaire, ou plus ordinairement leur réunion en une petite figure de la forme d'un rein; 4° un ovale dont le petit bout est tourné vers le centre pour le carpelle *o*, ou un grand cercle pour l'ovaire composé de plusieurs carpelles (fig. 250). — De petits corps accessoires *a* peuvent se rencontrer, et sont indiqués par un petit point ou un petit trait.

233. Diagramme de la fleur de l'*Ornithogalum pyrenaicum*.

234. — de la fleur du *Crassula rubens*.

235. — de la fleur du *Sedum telephium*.

236. — de la fleur du *Coriaria myrtifolia*.

de manière qu'elles se trouvent en nombre double des folioles du calice ou de la corolle : on dit alors que la fleur est *diplostémone* (διπλοῦς, double; τσήμων, étamine); on la dirait *isostémone* (ἰσός, égal) si les étamines étaient en nombre égal aux pétales.

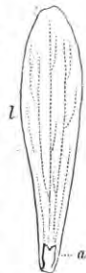
Néanmoins la diplostémonie peut avoir lieu sans que le nombre des verticilles soit véritablement augmenté. Expliquons cette sorte d'énigme par des exemples. La fleur du Redoul (*Coriaria myrtifolia*, fig. 236) offre cinq folioles calicinales, cinq petits pétales courts et épais alternant avec elles, puis dix étamines sur deux rangs, le plus extérieur opposé au calice, le plus intérieur aux pétales, enfin cinq carpelles alternant avec ceux-ci; nous avons donc bien addition d'un verticille d'étamines qui est venu s'intercaler entre les cinq premiers et les carpelles, et qui a dû occuper la situation normale de ceux-ci vis-à-vis les pétales : la règle générale se maintient, les verticilles successifs alternent entre eux. Examinons comparativement une fleur de *Sedum* (fig. 235) presque semblable à celle du *Crassula* (fig. 234); elle ne diffère que par l'addition d'un cercle de cinq étamines, et par conséquent présentant en apparence absolument le même nombre de verticilles et de parties que la fleur du *Coriaria*. Néanmoins, si nous recherchons avec plus d'attention la situation relative de ses parties, nous reconnaissons que des dix étamines, les cinq qui se trouvent placées un peu extérieurement par rapport aux autres sont précisément devant les pétales, et même soudées avec eux tout à fait à leur base. Nous aurions ainsi deux verticilles successifs opposés, contrairement à la règle. Nous nous trouvons donc conduits à nous demander s'il y a en effet ici double verticille, ou si plutôt nous ne devons pas en reconnaître un seul composé de parties doublées, de manière que cette fleur se trouverait ramenée au type primitif, celui que composent un verticille de cinq folioles calicinales, un de cinq pétales, un de cinq étamines, un de cinq carpelles; seulement les pétales seraient doublés chacun d'une étamine. Cette conclusion est justifiée non-seulement par une considération que nous avons déjà eu occasion de répéter plusieurs fois, savoir : que le guide le plus sûr pour déterminer la véritable nature des parties végétales, si variables par leur forme, se trouve dans la détermination même de leurs rapports constants de position; elle l'est encore par la fréquence d'un phénomène que nous ferons connaître tout à l'heure, celui du dédoublement des organes végétaux.

§ 376 bis. La multiplication des parties de la fleur par l'augmentation du nombre des verticilles ne se borne pas toujours à ce que celui d'un ou de plusieurs d'entre eux devienne double : il

peut devenir triple, quadruple, etc. C'est ce qu'on observe souvent pour les étamines, plus rarement pour le calice et la corolle, plus rarement encore pour le pistil. Mais en général, lorsque ce nombre s'élève beaucoup, les parties ne se groupent plus par verticilles alternant régulièrement entre eux ; la disposition la plus commune par l'insertion des feuilles verticillées, l'insertion spirale, reparaît sur un torus ou étendu en largeur ou prolongé en axe. C'est ce que nous avons vu dans les pétales et les étamines du *Nymphæa*, dans les carpelles du *Magnolia*, ce qu'on peut observer dans les fleurs d'un assez grand nombre de Renonculacées, dans celles des Cactus, des *Camellias*, etc., etc.

§377. **Par dédoublement.** — Les parties de la fleur peuvent encore se multiplier d'après un autre mode. Que dans un fleur de Renoncule, on regarde la base de chaque pétale en dedans, on en verra partir un petit corps de même couleur et de tissu analogue, qui en est comme un repli (fig. 237, a). Dans celles de *Crassula*, de *Sedum*, de *Sempervivum* que nous avons citées, en dehors et à la base de chaque carpelle on peut observer une petite écaille verdâtre (fig. 225, a) insérée au même point que lui et qui paraît en dépendre. Il semble que, dans ces deux cas, parmi les faisceaux vasculaires qui se rendent à ces feuilles modifiées et destinées à former les pétales ou les carpelles, plusieurs se sont détachés pour aller former, sur un plan antérieur ou postérieur, ces petits corps accessoires. On peut supposer que ces corps ne s'arrêtent pas à ces proportions minimales, mais se développent assez pour égaler presque la partie de la fleur à laquelle ils sont accolés, et alors elle devra paraître double, comme cela a lieu dans les pétales des *Erythroxyton*. Ceux de beaucoup de Sapindacées, de plusieurs Caryophyllées (*Silene*, *Lychnis* [fig. 298 et 265 a], *Cucubalus*) offrent quelque chose d'analogue dans le repli qui vient doubler une partie de leur surface interne. C'est ce genre de production qu'on a nommé *dédoublement* ou *chorizé* (de χωρίζειν, séparer), et c'est vraisemblablement la cause à laquelle est due, dans un assez grand nombre de cas, une multiplication des parties de la fleur indépendante de celle des verticilles.

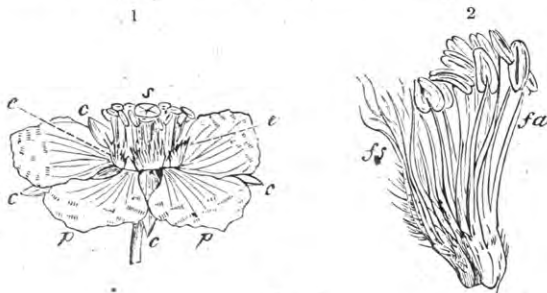
Ce dédoublement, que nous venons de voir substituer deux parties à une seule, peut en substituer un plus grand nombre. Ainsi,



237.

237. Un pétale de la Ficaria (*Ficaria ranunculoides*), vu en dedans. — l Limbe. — a Petit appendice à sa base.

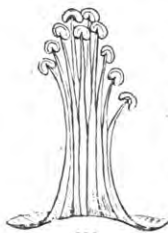
dans les fleurs des *Luhea* (fig. 235) les cinq étamines alternant



233.

avec les pétales sont remplacées par cinq faisceaux composés chacun d'étamines nombreuses; dans les fleurs de certaines Myrtacées il y a cinq étamines seulement; dans celles de certaines autres, des *Melaleuca*, par exemple, on trouve à leur place cinq groupes d'étamines pressées les unes contre les autres et soudées ensemble inférieurement.

Si cette multiplication résultait de celle des verticilles ou d'une série de parties disposées en spirale, ces parties devraient, dans l'un comme dans l'autre cas, se distribuer sur toute la zone inter-



239.

médiaire entre le pistil et les pétales, et non se concentrer dans cinq points ayant une relation constante avec ces pétales. On en conclut donc que chacun de ces groupes répond à une des étamines que nous avons vues solitaires dans le premier cas, et que c'est par dédoublement qu'on en a plusieurs. Certains Millepertuis et certaines Malvacées (fig. 239) présenteraient des exemples analogues et plus faciles à se procurer.

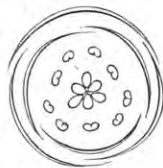
238. 1 Fleur du *Luhea paniculata*. — *c c c c* Calices. — *p p* Pétales. — *e e* Étamines groupées par faisceaux qui alternent avec les pétales. — *s* Stigmate composé de cinq parties.

2 Un des faisceaux précédents grossi. On voit que tous les filets se soudent en une masse unique à la base, puis se séparent supérieurement; que les intérieurs *fa*, plus longs, se terminent chacun par une anthere; les extérieurs *f s*, plus courts et stériles, ne portent rien.

239. Un des cinq faisceaux d'étamines pris dans la fleur d'une Mauve (*Malva miniata*).

On conçoit maintenant comment nous avons pu considérer un pétale et une étamine naissant immédiatement devant lui et souvent accolée par sa base, comme résultant d'un dédoublement du même genre. Il est vrai que les parties ainsi substituées à une seule doivent naturellement être de la même nature. Mais le rapport intime qui existe entre celle des pétales et celle des étamines ressortira bientôt de leur examen plus détaillé, et nous avons déjà pu le pressentir en voyant le passage presque insensible des unes aux autres dans le *Nymphaea* (§ 356).

Dans tous les exemples précédents, les parties dédoublées sont situées sur plusieurs plans, l'une devant l'autre; mais elles peuvent aussi naître sur le même, l'une à côté de l'autre. La fleur du jonc fleuri (*Butomus umbellatus*, fig. 240) présente du dehors en dedans un verticille de trois folioles calicinales; un de trois autres plus intérieures colorées; un cercle de six étamines opposées deux par deux aux folioles calicinales extérieures; un second cercle concentrique de trois étamines alternant au contraire avec ces mêmes folioles; enfin six carpelles. Il est évident que, dans le cercle de six étamines, chaque paire occupe la place où l'on voit ordinairement une étamine unique. On en a donc ici, au lieu d'une seule, deux situées l'une à côté de l'autre, par un dédoublement qu'on peut nommer collatéral, et dont on est averti en rencontrant ainsi un verticille exact, où le nombre des parties est multiple de celui des autres. Dans le *Butomus*, le nombre des carpelles est six au lieu de trois, le plus ordinaire dans les fleurs monocotylédonées; mais, de ces six, trois sont alternativement sur un rang un peu plus intérieur. Il y a donc ici multiplication par addition d'un verticille, et non par dédoublement.



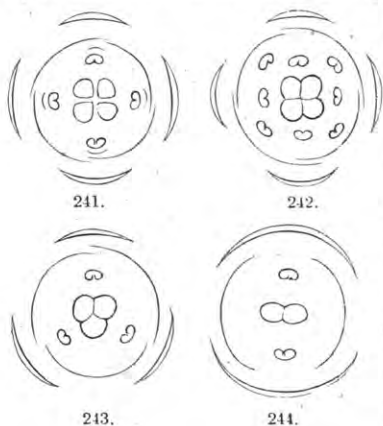
240.

Nous devons avouer que cette faculté de dédoublement des parties de la fleur s'observe peu dans les feuilles véritables auxquelles nous les avons assimilées. Sans doute la composition des feuilles, qui semble en substituer plusieurs à une seule, offre quelque chose d'analogue : or, les folioles d'une même feuille se présentent sur un même plan et, par conséquent peuvent au plus se comparer aux dédoublements collatéraux. Mais c'est vainement qu'on chercherait plusieurs feuilles nées à la place d'une seule, par touffes, comme celles des pétales ou des étamines dédoublées. On aurait trouvé ces touffes dans les feuilles qu'on appelait autrefois fasciculées, si l'observation moderne n'avait constaté que ce sont celles d'un rameau entier rapprochées par l'extrême raccourcissement de

l'axe. Quelques stipules, celles que nous avons nommées axillaires (§ 145), et qui se montrent sur un plan antérieur à la feuille dont elles font partie, pourraient passer pour un dédoublement, et l'on serait confirmé dans cette manière de voir par l'examen des *Erythroxylum* où à la base de chaque feuille s'accole une de ces stipules, de même qu'à chaque pétale s'accole une expansion pétaloïde. Cependant ces faits sont bien peu nombreux : en suivant le développement de la stipule axillaire, on peut se convaincre qu'elle résulte de l'union de deux latérales parties des bords et par conséquent du plan même du pétiole.

La fréquence des dédoublements est donc un caractère de plus qui distingue les parties de la fleur des feuilles véritables. Aussi plus elles se rapprochent de celles-ci par leur nature (comme les folioles calicinales et les carpelles), plus il est rare de les voir se dédoubler ; plus elles s'en éloignent (comme les pétales et surtout les étamines) et plus, au contraire, ce mode de multiplication s'observe souvent.

§ 378. Réduction dans le nombre des parties de la fleur. — Après avoir examiné les différences que peut apporter à un certain type de la fleur, choisi



comme point de comparaison générale, la multiplication des parties qui la composent, et qui peut avoir lieu de diverses manières, recherchons celles qui résultent de la cause contraire, la diminution en nombre de ces mêmes parties.

Le nombre des verticilles restant le même, celui des parties dont chacun d'eux est formé peut être également diminué. Ainsi la Rue commune (*Ruta*

241-244. Diagrammes de fleurs régulières où chaque verticille est diminué d'une ou plusieurs parties.

241. Diagramme de la fleur du *Zieria*.

242. — de la fleur du *Ruta graveolens*.

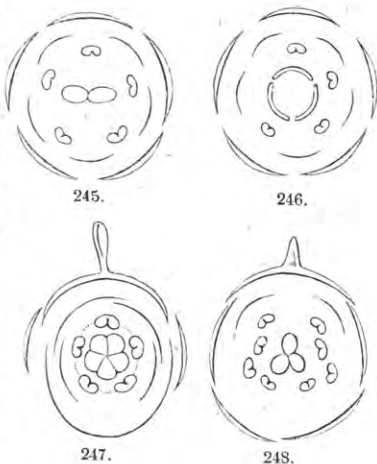
243. — de la fleur du *Cneorum tricoccum*.

244. — de la fleur de l'herbe à la sorcière (*Circaea lutetiana*).

graveolens) a, au bas de ses cymes unilatérales, des fleurs à cinq parties, [tandis que toutes les autres sont réduites à quatre, savoir : un verticille de quatre folioles calicinales, un de quatre pétales chacun avec une étamine accolée, un de quatre étamines, un de quatre carpelles (fig. 242). Ce nombre quatre s'observe dans toutes les fleurs d'un autre genre de la même famille : le *Zieria* (fig. 241), où d'ailleurs il n'y a que les quatre étamines alternant avec les pétales ; il est réduit à trois dans celles du *Cneorum tricoccum* (fig. 243), où trois folioles calicinales alternent avec trois pétales, trois carpelles avec trois étamines ; à deux dans celles du *Circæa lutetiana* (fig. 244), où l'on observe deux folioles calicinales, deux pétales, deux étamines, deux carpelles.

§ 379. Le nombre des verticilles étant toujours le même, celui des parties qui composent un ou plusieurs d'entre eux peut diminuer.

Ainsi, les fleurs du *Staphylea* (fig. 245), qui ont cinq folioles calicinales, cinq pétales, cinq étamines, n'ont que deux ou trois carpelles ; dans celles de plusieurs Caryophyllées (*Polycarpon*, *Holosteum* [fig. 246], etc.) on voit les étamines réduites à trois ou quatre, avec cinq folioles calicinales et cinq pétales ; dans les Balsaminées (*Impatiens* [fig. 247]), quoiqu'il se trouve cinq carpelles, cinq étamines et cinq pétales, le calice a le nombre de ses folioles réduit à trois. Au contraire, avec cinq folioles il n'y a plus



que deux pétales dans certaines Capucines (*Tropaolum pentaphyllum* [fig. 248]), qu'un seul dans l'*Amorpha*. Plusieurs verti-

245-248. Diagrammes de fleurs où certains verticilles seulement sont diminués d'une ou de plusieurs parties, par conséquent plus ou moins irrégulières.

245. — de la fleur du *Staphylea pinnata*.

246. — de la fleur de l'*Holosteum umbellatum*.

247. — de la fleur de l'*Impatiens parviflora*.

248. — de la fleur du *Tropaolum pentaphyllum*.

cilles peuvent être diminués dans la même fleur. Ainsi, dans ce même genre Capucine (*fig. 248*), les carpelles ne sont qu'au nombre de trois; il y a deux cercles d'étamines, le plus extérieur opposé aux pétales; mais à chacun de ces rangs il y a une étamine de moins, et leur nombre total est ainsi de huit au lieu de dix.

§ 380. Cette inégalité numérique des parties composant les différents verticilles de la fleur est-elle soumise à quelques lois? Il y en a une qu'on peut prévoir d'après la position même de ces parties. Plus le verticille est intérieur, plus le cercle sur lequel il s'insère est étroit, et par conséquent moins ses parties trouvent de champ pour leur développement. Il est donc naturel qu'il y ait d'autant plus de tendance à la suppression de quelques-unes d'entre elles, qu'elles appartiennent à un verticille plus rapproché du centre; c'est ce qui a lieu en effet. Dans une fleur complète, où les parties sont également verticillées, il est extrêmement rare que les folioles calicinales soient inférieures en nombre aux pétales, le contraire a lieu moins rarement; il arrive plus souvent encore qu'il y a moins d'étamines que de pétales, et enfin il est fort commun que les carpelles ne se trouvent pas en nombre égal à celui des parties des verticilles extérieurs.

§ 381. La suppression peut porter non plus sur quelques parties d'un même verticille, mais sur un verticille tout entier. Des deux extérieurs, lorsqu'un seul persiste, c'est toujours le calice; mais la disparition complète de la corolle est assez fréquente, et alors on dit que la fleur est *apétale*. Ainsi la petite fleur du *Glauz maritima* (*fig. 249*) se compose d'un calice à cinq parties, de cinq



249.



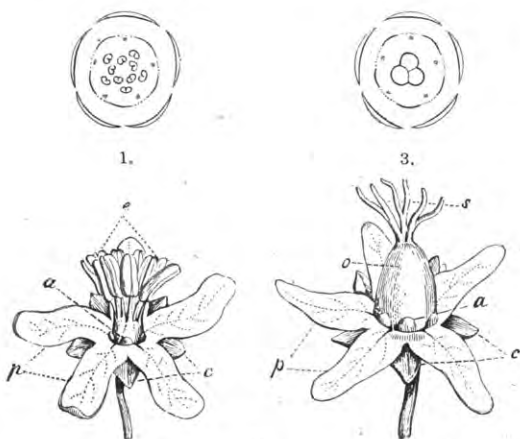
250.

étamines alternant avec elles et d'un pistil qui finit par se séparer en cinq pièces représentant ainsi autant de carpelles. Il est bien plus ordinaire, dans ces fleurs apétales, de trouver les étamines devant les folioles calicinales placées comme elles le seraient si le verticille intermédiaire des pétales eût existé (par exemple, dans le *Chenopodium* [*fig. 250*] et beaucoup d'autres Atriplicées, etc.); et en effet, alors, on en trouve souvent quelques vestiges, ou bien on le voit reparaitre dans des plantes incontestablement très-voisines. Quelques Caryophyllées montrent aussi

249-250. Diagrammes de deux fleurs où le verticille de la corolle est supprimé, et l'ovaire composé à placentation centrale: — 249. du *Glauz maritima*, — 250. du *Chenopodium album*.

cette suppression des pétales qui cependant existent dans la plupart; parmi les Paronychiées, qui ont avec les précédentes tant de rapports, la moitié des genres est munie de pétales, tandis que l'autre moitié en est dépourvue.

§ 382. Dans d'autres fleurs ce sont les étamines ou bien le pistil qui manquent. Ainsi, parmi les fleurs des Médeciniers ou *Jatropha*, en dedans du calice à cinq folioles et de la corolle à cinq pétales, les unes (fig. 251, 2) présentent un pistil sans étamines, les autres (fig. 251, 1) dix étamines sans pistil. Nous verrons plus loin que le pistil qui devient plus tard le fruit, dans lequel sont contenus et mûrissent les graines ou œufs des végétaux, joue le rôle de la fe-



251.

melle, également destinée à la production des œufs dans les animaux, que les étamines qui fécondent les œufs jouent le rôle de mâle. De là vient que les pistils sont aussi vulgairement désignés sous le nom d'organes femelles, les étamines sous celui d'organes mâles, leur ensemble sous celui d'organes de la fécondation. De là aussi le nom

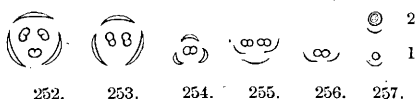
251. Fleurs mâle (1) et femelle (2) du *Jatropha curcas*. — *c* Calice. — *p* Corolle. — *e* Étamines qui occupent le centre dans la fleur 1, à cause de la suppression du pistil, et qui manquent complètement dans la fleur. — 2 Pistil composé d'un ovaire *o*, que surmontent trois styles bifides *s*. — *a* Petits appendices glanduleux alternant avec les divisions de la corolle. — Au-dessus de chacune de ces deux fleurs, son diagramme.

de *fleurs hermaphrodites* donné à celles qui contiennent ces deux organes réunis ; celui de *fleurs mâles* donné aux fleurs seulement staminifères ; d'*androcée* (*androceum* d'ἀνήρ, mâle, et οἶκία, habitation) à la réunion des étamines ; celui de *fleurs femelles* donné aux fleurs seulement pistillifères. Nous avons décrit plus haut (§ 376) la fleur du *Coriaria* comme munie à la fois d'étamines et de pistil ; mais il se trouve ordinairement sur le même pied d'autres fleurs où le pistil est supprimé, et d'autres encore où ce sont les étamines. Quand une plante offre ce mélange de fleurs hermaphrodites, de fleurs mâles et de fleurs femelles, on dit les *fleurs polygames*. Si les fleurs hermaphrodites manquent complètement dans une plante, les fleurs qu'on y rencontre, pourvues seulement ou d'étamines ou de pistil, prennent alors le nom de *diclines* ; alors les mâles peuvent se trouver sur le même pied que les femelles (comme dans le Ricin, la Sagittaire, etc., etc.) ; elles habitent en quelque sorte un domicile commun, et on dit que cette plante a des *fleurs monoïques* (μονος, seul ; οἶκία, maison). D'autres fois, dans le Chanvre ou la Mercuriale par exemple, certains pieds de la plante ne portent que des fleurs mâles, certains autres que des femelles ; les fleurs occupent deux domiciles séparés et sont dites *dioïques* (διοῖζειν, habiter séparément).

§ 383. Les fleurs sont destinées à propager la plante au moyen des graines, dernier terme de leur développement. Les pistils où ces graines sont contenues sont donc des organes essentiels ; mais depuis long-temps l'expérience a constaté que, s'il n'y a que des pistils, les graines avortent et la plante ne se reproduit pas ; que le voisinage et l'action des étamines sur le pistil est nécessaire pour qu'elles deviennent fécondes et produisent un embryon qui nous a servi de point de départ dans l'histoire de la plante (§ 27) ; les étamines sont donc des organes également essentiels. Quant au calice et à la corolle, ils ne jouent dans la fleur qu'un rôle purement secondaire, destinés à servir aux étamines et aux pistils d'*enveloppes*, à l'abri desquelles ils se développent et atteignent leur perfection. On conçoit que ces enveloppes pourraient à la rigueur manquer complètement sans que la fleur devînt impropre à ses fonctions, tandis que celle où les étamines et les pistils manqueraient à la fois serait un stérile ornement, tout à fait inutile à la reproduction de la plante. Aussi appelle-t-on *neutres* quelques fleurs bornées ainsi aux verticilles du calice et de la corolle, qui souvent alors prennent un développement remarquable. Les fleurs bornées au contraire au pistil et aux étamines ou seulement aux uns et aux autres, mais complètement dépourvues d'enveloppes,

sont dites *achlamydées* (α privatif; $\chi\lambda\alpha\mu\upsilon\varsigma$, chlamyde, vêtement), ou plus vulgairement *nues* (*flores nudi*).

§ 384. Nous avons vu que les parties de la fleur pouvaient se réduire 1^o par la suppression de quelques parties dans chaque verticille; 2^o par la suppression d'un ou plusieurs verticilles tout entiers. Combinons ensemble ces deux modes de diminution, et nous arriverons, par des suppressions successives dont la nature nous présente tous les exemples, à un degré plus grand de simplicité, dont le dernier terme sera une étamine ou un carpelle isolé. C'est là que sont réduites, par exemple, les fleurs du genre *Naias* dont deux espèces (*major* et *minor*) croissent dans nos rivières.



La seule famille des Euphorbiacées nous présenterait, dans une suite d'exemples instructifs (*fig.* 252, 256), la dégradation progressive du nombre des étamines qui constituent ses fleurs mâles, et que nous y verrions enfin réduites à trois, à deux et à une (*Euphorbe*).

§ 385. Lorsque les fleurs ainsi réduites à un organe unique sont solitaires, on ne peut éprouver d'embarras pour les reconnaître; mais il peut survenir quelque doute lorsqu'elles se trouvent groupées en une inflorescence commune. Ainsi, long-temps on a considéré comme une fleur unique l'inflorescence de l'*Euphorbe*, où plusieurs fleurs mâles, formées chacune par une étamine, entourent une femelle formée par un pistil seul, le tout enveloppé d'un involucre qu'on appelait calice. Ainsi, au premier coup d'œil, le fruit du

252-257. Diagrammes de fleurs de plus en plus simples, où l'on voit : 1^o le calice, enveloppe unique, réduit à trois parties (252, 253, 254) se supprimer lui-même complètement (255, 256, 257, 258), et être remplacé par une bractée, de l'aisselle de laquelle naît la fleur, quelquefois accompagnée en plus de deux bractéoles plus intérieures (255, 256); 2^o les fleurs seulement mâles réduites à trois étamines (252), à deux (253-255), enfin à une étamine (254, 256), et enfin cette étamine unique, réduite elle-même à une seule loge (257, 1); ou seulement femelles (257, 2) et réduites à un carpelle.

252. Diagramme de la fleur mâle du *Tragia cannabina*.

253.	—	—	du <i>Tragia volubilis</i> .
254.	—	—	de l' <i>Anthostemma senegalense</i> .
255.	—	—	de l' <i>Adenopeltis colliguaya</i> .
256.	—	—	d'un <i>Euphorbe</i> .
257.	—	—	du <i>Naias minor</i> , 1 — 2 de la fleur femelle du <i>N. major</i> .

mûrier parfait le même que celui de la ronce, quoique le premier représente les pistils de plusieurs fleurs rapprochés en un épi court, et le second ceux d'une fleur unique disposés sur un torus un peu allongé. C'est que, en effet, ainsi que M. Rœper l'a si bien montré, il existe une grande analogie entre les inflorescences et les fleurs qui en sont les parties composantes, et que leur différence disparaît presque complètement si les parties de l'inflorescence deviennent aussi simples que celles de la fleur; ce qui arrive nécessairement lorsque celle-ci a subi ce degré de réduction dont nous venons de parler. Comment donc distinguer d'une fleur unique une inflorescence formée de fleurs très-simples? Si celles-ci (étamines ou pistil) se trouvent entremêlées de petites bractées, si elles ne se succèdent pas, dans l'ordre accoutumé, de l'extérieur à l'intérieur, on est averti, par la présence de ces parties nouvelles ou par cette combinaison insolite des parties ordinaires, qu'on a sous les yeux un composé. La comparaison des plantes voisines sert surtout à éclairer dans ces cas douteux. Le genre Euphorbe, cité déjà, et dont l'examen est facile par la fréquence de plusieurs de ses espèces, peut nous servir encore d'exemple sous ces divers rapports. En voyant que ses étamines sont articulées vers leur milieu, et qu'à la base de l'article inférieur s'observent de petites lanières, on aurait déjà pu soupçonner que ces articles étaient autant de pédicelles accompagnés de leurs bractées; mais l'on ne pouvait conserver aucun doute en voyant dans tous les genres voisins d'Euphorbiacées les fleurs constamment dichlines et extrêmement simples, réduites, d'une part, à un très-petit nombre d'étamines, quelquefois à une ou deux, de l'autre, à un pistil, et en réfléchissant que quelques-unes des premières, groupées autour d'une des secondes, reproduiraient exactement une fleur d'euphorbe. Cependant on doit avouer que, dans certains cas, ces signes distinctifs peuvent manquer et l'analogie ne jeter sur la question qu'une lumière douteuse. Ainsi le *Lilæx* a un épi tout chargé de bractées disposées en spirale, et à l'aisselle de chacune d'elles on trouve une étamine, puis un carpelle, et chacune de ces petites combinaisons est une fleur. Qu'on en prenne six semblables et qu'on les groupe en un verticille, et l'on aura une fleur de *Triglochin*, avec son calice à six folioles, ses six étamines et autant de carpelles. Il est bien clair que nous appelons ici parties de la fleur ce que dans le cas précédent nous appelions la fleur même, foliole calicinale ce que nous appelions bractée. Qu'en conclure? La transition graduelle des parties végétales les unes dans les autres, composées aussi bien que simples. Nous suivons ici le passage in-

sensible de l'inflorescence à la fleur, comme auparavant nous avons suivi celui des rameaux à l'inflorescence, comme nous avons vu la feuille passer successivement à la bractée, à la foliole calicinale et aux autres organes floraux. Mais, si ces passages se rencontrent pour nous avertir de ne pas exagérer la distinction des parties autant qu'on le faisait autrefois; d'une autre part, le plus souvent leurs différences sont trop nettes pour nous permettre de les confondre toutes dans une unité qui anéantirait la science à force de la simplifier.

§ 386. Nous avons déjà vu ces parties de la fleur susceptibles d'un nombre considérable de combinaisons différentes par la multiplication ou par la diminution, qui peuvent porter tant sur les verticilles entiers que sur les éléments de chacun d'eux. Ces deux causes principales de modification peuvent agir ensemble. Ainsi, dans le *Magnolia* ou le *Tulipier*, que nous avons cités, le verticille calicinal, borné à trois folioles seulement, était au dessous du nombre le plus ordinaire dans les dicotylédonées; les pétales étaient également disposés par verticilles ternaires, ayant subi par conséquent cette même réduction; mais il y avait plusieurs de ces verticilles, et de cette multiplication s'ensuivait nécessairement celle des pétales. Dans des genres de la famille voisine des Anonacées (*Hemistemma*, *Pleurandra*) les étamines manquent tout à fait sur l'un des côtés de la fleur, mais, par compensation elles se trouvent multipliées de l'autre. Dans le Millepertuis commun, les étamines sont multipliées; mais elles sont disposées en trois faisceaux résultant de dédoublement, et leur verticille se trouve ainsi réduit à trois: tandis qu'il revient à cinq dans quelques autres.

La loi d'alternance des verticilles successifs se maintenant, on conçoit comment leur nombre augmenté dans la fleur doit y altérer le rapport apparent des parties. On s'étonnait de voir les étamines opposées aux pétales, et ceux-ci aux folioles calicinales, dans la fleur de l'Épine-Vinette; mais tout s'explique en observant que les verticilles sont réduits à trois parties, et en même temps chacun doublé, de manière que les parties doivent s'opposer si on les prend six par six, comme on l'avait fait: c'est l'alternance de six en six qui ici eût été une exception à la règle.

§ 387. **Dégénérescences et transformations des parties de la fleur.** — Après avoir examiné comment la fleur peut varier d'après les combinaisons de nombre et de situation des parties qui la constituent, recherchons les différences qui peuvent dépendre d'un tout autre ordre de causes, des modifications de forme de ces parties. Ces modifications seront exposées plus complètement plus tard, et nous

nous contenterons d'énoncer ici d'une manière générale qu'elles peuvent porter ou également sur toutes les parties d'un verticille, ou inégalement sur quelques-unes d'entre elles; que ces parties peuvent être modifiées non seulement dans leurs dimensions et leurs figures, mais souvent même dans leur structure, et par suite dans leurs fonctions. Les étamines du grand genre *Diosma*, dont les espèces sont assez communes dans les orangeries, peuvent fournir un bon exemple de ces sortes de modifications, et même ce genre a été divisé en plusieurs d'après cette considération. Le type des fleurs de cette famille est le plus commun des dicotylédonées : cinq folioles calicinales, cinq pétales doublés chacun d'une étamine, cinq étamines, cinq carpelles. Or, dans ces différents genres formés aux dépens du *Diosma*, les étamines opposées aux pétales ont tout à fait changé de forme et de structure; tantôt elles ont celles du pétale lui-même, mais amoindri (*Agathosma*); tantôt celles d'une courte languette pétaoloïde (*Barosma*); tantôt celle d'un filet, ou extrêmement court (*Acmadenia*), ou allongé (*Adenandra*) et portant une glande à son sommet; tantôt enfin celle d'un simple repli glanduleux.

La place qu'occupent dans la fleur les organes ainsi métamorphosés indique leur origine et la partie qu'ils représentent. Ainsi, lorsque dans le *Clavija*, genre de Myrsinées, on trouve cinq petites palettes, de la consistance des pétales, intermédiaires entre eux et les étamines, et alternant avec les uns et avec les autres, on reconnaît qu'elles occupent la place normale d'un verticille d'étamines, et on prononce que ce sont des étamines transformées. On s'explique alors comment les étamines qui ont conservé leur véritable forme se trouvent là opposées aux pétales; et quoiqu'on ne retrouve pas ces autres étamines modifiées dans tous les autres genres de la famille des Myrsinées, remarquable par cette opposition constante des pétales avec les étamines, on comprend que celles-ci ne formaient pas le verticille suivant immédiatement, mais qu'entre les deux s'en trouvait un qui tantôt a changé de forme, tantôt a disparu complètement; et, en général, toutes les fois que deux verticilles qui se suivent s'opposent, au lieu d'alterner, suivant la règle, il est bon de rechercher la présence de ces traces du verticille qui manque, et il arrive souvent de les trouver. Ces parties métamorphosées qu'on appelle ordinairement accessoires dans la fleur, et qu'on désigne le plus souvent d'après leurs formes et leur nature apparente, étaient pour la plupart confondues par Linné et beaucoup de ses successeurs parmi les corps auxquels on donnait le nom de nectaires.

§ 388. Lorsque les parties d'un même verticille se développent inégalement, de manière qu'elles ne sont pas toutes semblables entre elles pour la forme ou la grandeur, on dit qu'il est irrégulier. Il est donc d'autant plus régulier que cette similitude et cette égalité sont plus parfaites; et quand elles le sont, il est clair que si l'on divise le verticille en deux moitiés, elles sont semblables, quelle que soit la direction suivant laquelle la division se fait. Une fleur irrégulière est celle qui a un ou plusieurs verticilles irréguliers; mais, en général, on lui donne seulement ce nom quand l'irrégularité porte sur les verticilles extérieurs, formant les enveloppes et beaucoup plus apparents que les intérieurs.

§ 389. Peut-on déterminer quelques-unes des causes qui doivent influencer sur ce développement inégal des parties homologues de la fleur et par suite de son irrégularité? Toutes les fois que les parties d'un même verticille ne seront pas situées dans des conditions exactement semblables, on conçoit que leur inégalité se produira naturellement: et cela est si vrai que, même dans les fleurs habituellement régulières, si l'un des côtés vient à se trouver accidentellement gêné par quelque obstacle, ou privé de la lumière qui éclaire l'autre, il est contrarié, modifié, arrêté dans son développement. Or, la position que les fleurs prennent par rapport soit les unes aux autres, soit avec les différents axes dans l'inflorescence, varie suivant les plantes, et est constante dans une même; de telle sorte qu'elle doit créer dans un grand nombre de cas, soit pour toutes les fleurs de certaines plantes, soit seulement pour plusieurs d'entre elles, quelques-uns de ces obstacles qui, n'étant plus ici passagers ou accidentels, mais résultant de l'état même des choses, doivent produire un effet lui-même constant. Ainsi, dans une Scabieuse (*fig. 488*), nous voyons les fleurs serrées en un capitule dans lequel toutes celles qui forment le cercle le plus extérieur et ont un libre champ pour se développer sont devenues en effet beaucoup plus grandes que celles du centre; et, comme le champ est plus libre du côté extérieur que de l'intérieur, leur corolle s'est moins développée vers le dedans que vers le dehors: toutes les autres fleurs du capitule en dedans de ce cercle, également gênées de tous les côtés, sont restées moindres, mais régulières. Nous avons donc ici un double exemple, celui de fleurs d'une même inflorescence dissemblables entre elles, celui des parties d'une même fleur inégalement développées, le tout en vertu de leur situation relative.

Dans les ombelles (*fig. 187*), il est fréquent de voir de la même cause résulter les mêmes effets. Dans les épis, si la fleur n'est pas

tout à fait perpendiculaire à l'axe, mais plus ou moins oblique sur lui, le côté par lequel elle le regarde y trouve un obstacle à son libre développement, qui tend à s'arrêter plutôt de celui-là que de l'autre, et c'est d'après ce principe que les fleurs ainsi disposées sont assez souvent irrégulières (*fig.* 483). Il n'est pas besoin d'expliquer comment des phénomènes analogues peuvent se montrer dans diverses autres inflorescences par des combinaisons du même genre.

§ 390. Si maintenant nous considérons une fleur isolément, et que nous recherchions les causes d'irrégularité qu'elle peut renfermer en elle-même, nous verrons qu'elles ne manquent pas. Parmi les feuilles des rameaux, celles qui sont disposées par verticilles se développent, en général, concurremment dans chacun de ceux-ci, et présentent les mêmes formes et les mêmes dimensions; celles qui sont situées à des hauteurs différentes, d'autant plus tardives qu'elles sont plus élevées sur le rameau, offrent de bas en haut des dimensions décroissantes et souvent aussi des formes diverses. Il en est de même pour ces feuilles modifiées qui constituent les parties de la fleur. Nous avons vu déjà (§ 380) que ces parties, resserrées sur un cercle d'autant plus étroit qu'elles appartiennent à un verticille plus intérieur, tendent d'autant plus à l'avortement. Nous savons aussi que, si elles sont souvent exactement verticillées, c'est à dire sur un même plan, souvent aussi ces parties ne sont pas disposées sur un cercle, mais bien sur une ligne spirale, les unes par conséquent un peu plus bas ou un peu plus extérieurement que les autres: or, dans ce cas, elles ne sont pas toutes placées dans des conditions identiques, et celles qui se trouvent un peu plus haut ou plus intérieurement ont un champ moins libre pour leur développement un peu plus tardif; elles peuvent plus facilement avorter, ou s'arrêter à de moindres dimensions. Non-seulement dans des corolles très-irrégulières, comme celles des Balsamines ou des Papilionacées; mais aussi dans des fleurs presque régulières, comme celles des Malpighiacées, on verra nettement les pétales d'autant plus grands qu'ils sont plus extérieurs.

§ 391. Il y a encore une disposition qui tend à placer les parties d'un même verticille dans des conditions différentes les unes par rapport aux autres: c'est l'obliquité du torus relativement au pédicelle, obliquité qui tend à élever les unes en abaissant les autres. Or, en examinant un grand nombre de fleurs irrégulières, on se convaincra que l'axe de la fleur n'y continue pas en ligne droite celui du pédicelle, mais s'infléchit plus ou moins par rapport à lui; que la fleur est située plus ou moins obliquement au sommet du

pédicelle. Dans les fleurs bien régulières, au contraire, le plan du plateau qui forme le torus est perpendiculaire à ce même sommet.

§ 392. Il y a donc, dans les rapports mêmes des parties de la fleur les unes avec les autres, dans leurs rapports avec le pédicelle, dans leurs rapports soit avec les axes, soit avec les autres fleurs de l'inflorescence, soit enfin avec toute autre partie de la plante à laquelle elles appartiennent, des causes inhérentes d'irrégularité. Ces rapports, d'après lesquels elles se trouvent prédisposées à des développements inégaux, peuvent encore agir d'une autre manière en les disposant aussi quelquefois à des soudures qui en lient et confondent plusieurs ensemble plus ou moins complètement. Cependant toutes ces règles ne doivent être admises qu'en thèse générale ; elles peuvent être modifiées ou interverties d'après diverses circonstances secondaires qu'il serait trop long de rechercher ici, et dont la connaissance d'ailleurs n'a pu encore atteindre un degré de précision tel qu'on puisse formuler des lois nettes et constantes. On comprend combien, dans cet espace étroit où s'accumulent et se pressent les parties de la fleur, les rapports sont difficiles à mesurer et sont fréquemment altérés. Il nous suffisait d'indiquer comment ce point de l'organisation végétale n'échappe pas entièrement à l'observation et au calcul des botanistes, et leur ouvre un nouveau champ de recherches.

§ 393. Il ne faut pas confondre les fleurs régulières et les fleurs symétriques. Les premières peuvent se partager dans tous les sens en deux moitiés exactement semblables ; les secondes ne le peuvent que suivant un seul plan, et ce plan est généralement parallèle et perpendiculaire à celui de l'axe qui porte la fleur. On peut le vérifier sur les fleurs de Verveine et de Scabieuse (*fig.* 483, 488) que nous venons de citer ; et l'on verra que, par un plan ainsi mené, on les partage en deux moitiés tout à fait pareilles, l'une de droite, l'autre de gauche. Suivant tout autre plan les deux moitiés cesseraient de se ressembler. C'est que, si les conditions étaient différentes en dehors et en dedans, en haut et en bas, pour les parties de la corolle, elles se trouveraient précisément semblables à droite et à gauche.

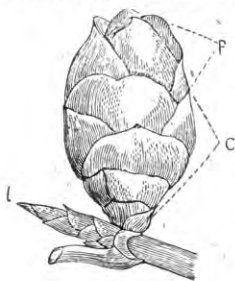
Il peut donc y avoir des fleurs symétriques, quoique irrégulières, et c'est même le cas le plus fréquent pour celles-ci : celui où il y a défaut de symétrie en même temps que de régularité est beaucoup plus rare.

§ 394. **Préfloraison.** — Il y a une époque où tous ces rapports de position des parties de la fleur qui viennent de nous occuper sont le plus manifestes et le plus faciles à déterminer ; c'est dans

le bouton, ce premier état de la fleur qui est pour elle ce que le bourgeon est pour le rameau. Alors la situation réelle des parties ne s'aperçoit pas seulement par leur point de départ plus ou moins bas, plus ou moins extérieur sur le torus, mais aussi par l'ordre dans lequel elles se superposent ou s'enveloppent l'une l'autre, puisque toute partie enveloppante est presque nécessairement extérieure à la partie enveloppée. Linné a appelé *estivation* (*æstivatio*, d'où l'on a tiré le verbe *æstivare*), ou état d'été, cet agencement des parties dans le bouton, comme il avait appelé *vernation* celui des feuilles dans le bourgeon (§ 174). Ce nom a été conservé, mais on lui substitue souvent et presque indifféremment celui de *préfloraison* (*præfloratio*).

Nous voyons se dessiner, dans les différents modes d'agencement des enveloppes de la fleur à ce premier état, les deux modifications principales que nous avons reconnues dans celui des feuilles aussi bien que des parties de la fleur, leur disposition en spirale ou à des hauteurs inégales, en cercle ou à une même hauteur.

§ 395. La préfloraison spirale est aussi nommée *imbriquée*; cette dernière épithète, qui est très-significative quand les parties se recouvrent seulement dans une partie de leur hauteur, à la manière des tuiles d'un toit



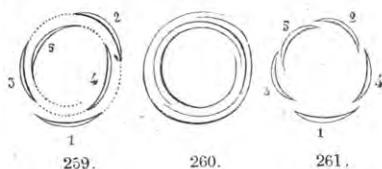
(fig. 258 c), cesse de l'être lorsqu'elles s'enveloppent complètement, et alors quelques-uns lui substituent l'épithète d'enveloppante ou convolutive (*convolutiva*) (fig. 260). Souvent les parties sont assez longues pour qu'une première puisse se superposer à la suivante par son sommet, mais pas assez larges pour qu'elle l'atteigne par ses bords. En numérotant les parties d'après l'ordre suivant lequel elles se recou-

vrent, se superposent ou s'embrassent ainsi de l'extérieur à l'intérieur, on retrouve en général l'arrangement des feuilles sur une spirale continue, celui où l'angle de divergence de deux successives se rapproche de 137 degrés (§ 162), et où par conséquent les parties alternent de deux en deux, de trois en trois, de cinq en cinq. On peut observer sur une fleur de *Magnolia* (fig. 260) cet enveloppement spiral des parties.

Nous savons que le plus souvent le nombre de celles d'un même verticille s'arrête à cinq. On voit, en les disposant alors suivant

258. Bouton du *Camellia japonica*. — c Folioles du calice imbriquées. — p Pétales à préfloraison convolutive.

notre spirale (*fig.* 259), que, si elles ne s'élargissent pas assez pour que deux successives se rejoignent par les bords, il s'en trouve deux placées plus extérieurement par rapport aux autres et recouvrant leurs voisines par les deux bords, deux placées plus intérieurement et recouvertes des deux côtés, la cinquième toujours placée entre l'une des deux premières qui la recouvre par le bord correspondant, et l'une des deux secondes qu'elle recouvre pareille-



ment elle-même. On a appelé *quinconce* cet ensemble de cinq parties ainsi disposées, et ce mode de préfloraison *quinconcial* (*quinquencialis*).

Mais il n'est pas très-rare que, par une de ces causes d'irrégularité dont nous avons signalé plusieurs, l'insertion de quelqu'une des cinq parties se trouve portée un plus en dedans ou un peu plus en haut, ce qui nécessairement altère leur rapport. C'est ainsi qu'on voit souvent (*fig.* 261) s'intervertir celui des deux folioles qui, dans le quinconce régulier, eussent porté les numéros 2 et 4; la foliole 2 devient plus intérieure et est recouverte alors par le bord correspondant de la foliole 4, qu'elle recouvrirait ordinairement. c'est cette dernière disposition qu'on trouve dans les fleurs des Papilionacées et à laquelle on donne quelquefois le nom de *vexillaire*.

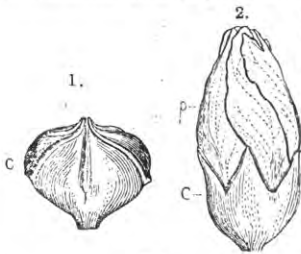
§ 396. Il y a plusieurs autres combinaisons d'après lesquelles les parties d'un même verticille se trouvent toutes dans le même rapport les unes relativement aux autres : on peut croire alors qu'elles sont toutes placées dans les mêmes conditions, régulièrement en cercle et à la même hauteur. Elles peuvent se toucher par les bords contigus dans toute leur longueur, comme ceux des battants d'une porte; c'est la préfloraison *valvaire* (*p. valvata* [*fig.* 263, c]).

259. Coupe horizontale du calice dans le bouton d'un Liseron des haies (*Convulvulus sepium*). On a indiqué par une ligne de points la marche de la spirale, qui passe par les insertions successives de ses cinq folioles.

260. Disposition de trois folioles extérieures (celles qui correspondent au calice) dans le bouton du *Magnolia grandiflora*, coupé transversalement et très-diminué.

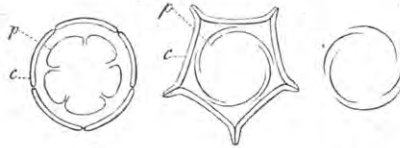
261. Disposition des trois folioles du calice dans la fleur du muflier (*Antirrhinum majus*). On les a numérotées en correspondance avec la *fig.* 1.

D'autres fois, plus larges, elles se réfléchissent soit en dedans, soit en dehors, sur les côtés; et ceux qui se correspondent dans deux parties voisines s'appliquent l'un contre l'autre, par une portion plus ou moins étendue de leur face externe dans le premier cas (*préfloraison induplicative* [fig. 263, p]), où le bouton offre toute l'apparence extérieure de la disposition valvaire; de leur face interne dans le second cas, où le bouton est relevé extérieurement d'autant d'angles saillants qu'il y a de parties ainsi accolées (*p. reduplicative*, [fig. 262, 1; 264, c]). Dans ces cas, qu'on doit considérer comme de simples et légères modifications de la préfloraison valvaire, la partie des folioles ainsi repliée, ou en dedans, ou en dehors, est en même temps généralement amincie et souvent presque membraneuse. Les folioles d'un même verticille, au lieu de former les arcs d'un cercle ou les côtés d'un polygone, ayant pour centre celui de la fleur, peuvent prendre une direction plus ou moins oblique relativement à lui, comme si chacune éprouvait une sorte de torsion sur son axe; par là, un des côtés, le même pour toutes les folioles, est porté plus en dedans,



262.

263. Diagramme du calice *c* et de la corolle *p* dans le bouton du *Guazuma ulmifolia*. La préfloraison des folioles du premier est valvaire; celle des pétales, induplicative.



263.

264.

265.

262. Bouton de rose-trémière (*Althæa rosea*). — 1 Encore peu avancé, lorsque le calice enveloppe encore complètement les autres parties, et que les bords de ses divisions se touchent. — 2 Plus avancé, lorsque les bords des divisions calicinales *c* se sont écartés pour laisser passer la corolle, dont les pétales *p* sont tordus. Le diagramme est figuré fig. 264.

263. Diagramme du calice *c* et de la corolle *p* dans le bouton du *Guazuma ulmifolia*. La préfloraison des folioles du premier est valvaire; celle des pétales, induplicative.

264. Diagramme du calice *c* et de la corolle *p* dans le bouton de la rose-trémière (*Althæa rosea*). La préfloraison du calice *c* est reduplicative; celle des pétales *p*, tordue.

265. Déviation de la préfloraison tordue.

l'autre plus en dehors, et, dans ce cas, les sommets, ordinairement élargis, doivent s'imbriquer en cercle, chacun recouvrant d'un côté un de ses voisins et recouvert de l'autre : c'est la préfloraison *tordue* (*præfl. contorta*, [fig. 262, 2, p; 264, c]). Quelquefois alors une petite déviation d'une des cinq folioles, en la rendant tout à fait extérieure, ramène la disposition spirale, mais telle qu'elles se trouvent toutes sur un tour de spire unique (fig. 265), qui se rapproche tant d'un cercle.

§ 397. Dans le bouton, chaque foliole, considérée indépendamment des autres, pourra quelquefois, de même que la feuille dans le bourgeon (§ 174), outre la modification qui résulte de l'arrangement mutuel des parties, en présenter un qui lui soit propre, être pliée sur son axe en deux moitiés qui s'infléchissent en dedans ou en dehors (auquel cas le bouton sera relevé d'autant d'angles saillants, séparé par autant de sinus et répondant à la nervure médiane ou à l'intervalle des folioles), être chiffonnée (*corrugata*) et souvent alors comme pelotonnée sur elle-même, ainsi que le sont les pétales observés dans le bouton du Pavot, etc., etc.

§ 398. En étudiant, dans le bouton, les rapports possibles des parties, nous ne les avons examinés encore qu'entre celles qui appartiennent à un seul et même verticille : cherchons-les maintenant dans la succession de plusieurs. La disposition spirale pourra se continuer sans interruption de l'un à l'autre ; c'est ce qu'on doit attendre dans les fleurs où la transition d'un verticille au suivant est graduelle, comme dans celles du Nénuphar blanc, dans le calice et la corolle du Magnolia ; à tel point qu'on a quelquefois peine à déterminer les limites entre l'un et l'autre. Mais lors même que des verticilles différents se distinguent d'une manière bien tranchée par des formes et des couleurs toutes nouvelles, malgré ce brusque passage, la série spirale peut se continuer régulièrement, la première foliole du second verticille occupant à peu près sa place régulière après la dernière du premier, et les suivantes à leur tour se coordonnant sur elle. Cependant souvent aussi elle éprouve une interruption, comme s'il manquait plusieurs folioles intermédiaires entre la plus extérieure du nouveau verticille et la plus intérieure du précédent. Quelquefois même la direction de la spirale est intervertie : celle du calice marchait de droite à gauche, celle de la corolle marchera de gauche à droite.

§ 399. C'est un cas très-fréquent qu'on observe dans deux verticilles successifs un mode de préfloraison différent : ce changement est constant et caractéristique dans plusieurs familles. Ainsi, par exemple, dans les Malvacées (fig. 262, 264), les Convolvulacées,

la plupart des Caryophyllées (comme dans l'*Agrostemma githago*), la préfloraison de la corolle est tordue : celle du calice est néanmoins valvaire dans les premières (fig. 264, c), imbriquée dans les autres. Ce dernier exemple suffit pour nous démontrer que, dans la même fleur, les parties d'un verticille peuvent être disposées en spirale, celles du voisin en cercle.

§ 400. En effet, dans ces parties accumulées sur un espace si borné, et où en général les insertions successives ne sont éloignées que par des intervalles très-petits et fort souvent tout à fait insignifiants, il ne faut pas chercher la régularité de rapports que permet un axe étendu en longueur ou en largeur, sur lequel toutes les parties peuvent croître à leur place et en leur temps. C'est pourquoi l'arrangement des parties de la fleur dans un même verticille, ou d'un verticille au suivant, est loin d'être invariable, et l'expérience apprend dans quelles limites il varie. L'ordre spiral, souvent interrompu, interverti, même complètement arrêté entre les parties de deux verticilles successifs, subit de fréquentes et légères modifications entre celles d'un même verticille. La disposition valvaire ou tordue offre beaucoup plus de fixité, et, comme elle indique des parties placées en cercle et toutes dans la même condition, il est presque nécessaire qu'elle se lie le plus habituellement à la régularité de la fleur. En effet, à très-peu d'exceptions près, les corolles et les calices à préfloraison valvaire ou tordue sont réguliers, tandis qu'on en rencontre presque autant d'irréguliers que de réguliers parmi ceux où la préfloraison dérive de l'arrangement spiral.

§ 401. La préfloraison ne fait qu'accuser plus nettement des rapports de position entre les parties de la fleur et permet de les déterminer plus facilement : c'est à leur importance qu'elle emprunte toute la sienne. Dans beaucoup de fleurs, l'épanouissement écarte ces parties, qui cessent de se recouvrir, de se toucher, et ces relations si manifestes dans le bouton s'effacent alors plus ou moins complètement. Mais il y a aussi un grand nombre de fleurs où elles persistent jusqu'à un certain degré. Ainsi la disposition quinconciale peut encore s'observer sur beaucoup de corolles de Rosacées ; celle des Apocynées restent toujours fortement tordues, et il n'est pas rare que celle des Malvacées conservent aussi des traces de cet agencement antérieur. Il est clair que le rapprochement valvaire ne peut persister qu'en empêchant le bouton de s'ouvrir ; on voit quelquefois les calices qui se sont maintenus dans cet état se fendre, ou latéralement par l'écartement de deux de leurs bords seulement, en se rejetant sur le côté en manière de spathe (par exemple, dans le Gombault, *Hibiscus esculentus*), ou

circulairement par leur base en se séparant du reste de la fleur, qui les renverse ou les soulève en s'allongeant (par exemple, dans certaines Myrtacées, *Calyptranthes*, *Eucalyptus*). Le plus souvent les bords contigus, dans la préfloraison valvaire, ont une épaisseur qui peut aider à les faire reconnaître, même après leur écartement, tandis que les côtés qui se recouvraient sont ordinairement plus ou moins amincis. On peut s'en convaincre en comparant le calice d'une Rhamnée et celui d'une Alsinée.

§ 402. Nous n'avons pas parlé des organes de la fécondation, étamines et pistil, parce qu'ils ne s'étendent pas comme ceux des enveloppes en lames plus ou moins larges, et ne sont pas, d'après leur forme, susceptibles de ces divers modes de recouvrement, desquels on peut conclure ces modifications délicates dans la position relative des folioles calicinales ou des pétales. Il n'est pas impossible cependant de tirer, sur ce point même, quelques inductions de l'état de ces organes dans le bouton. Il arrive quelquefois que tous les carpelles ou toutes les étamines d'un même verticille, quoique destinés à acquérir définitivement des dimensions égales, n'y arrivent cependant pas simultanément, mais que dans leur nombre quelques-uns se trouvent, par leur développement, un peu en avance des autres; et on est peut-être fondé à croire qu'ils se trouvent dans des conditions plus favorables que les plus tardifs, comme le sont, dans une rosette de feuilles, les extérieures par rapport aux plus intérieures. Si la comparaison porte, non plus sur un même verticille d'étamines, mais sur plusieurs à la fois, alors la position relative de ces verticilles est accusée dans le bouton beaucoup mieux que dans la fleur épanouie; leurs cercles concentriques se dessinent nettement, au lieu de se confondre comme plus tard en un seul. C'est de cette manière qu'on voit souvent le verticille des étamines opposées aux pétales entourant celui des étamines alternes, tel que nous l'avons observé dans le *Sedum* (§ 376) : et sur ce point quelques boutons peuvent nous montrer un fait particulier propre à confirmer la conclusion que nous avons tirée de la position extérieure de ces étamines oppositipétales. Les cinq pétales des fleurs diplostémonées des Malpighiacées s'enveloppent successivement dans la préfloraison, comme autant de capuchons emboîtés les uns sur les autres. Or, dans quelques espèces, en enlevant le pétale le plus extérieur, on voit immédiatement devant lui l'étamine qui lui est opposée placée entre lui et les pétales suivants; puis, en enlevant ceux-ci successivement, on voit les étamines opposées à chacun d'eux s'interposer de même entre lui et le reste de la fleur (*fig.* 266). Comment cet enchevêtre-



266.

ment et cette position de certaines étamines extérieures par rapport à celle de certains pétales s'expliqueraient-ils, si ces étamines formaient un verticille réellement distinct de celui des pétales et plus intérieur? N'est-ce pas un fait de même ordre que celui de la soudure fréquente entre les bases du pétale et de l'étamine opposée (§ 376), qui porte à penser que dans ce cas les uns et les autres sont des parties dédoublées d'un seul et même verticille?

§ 403. Nous avons appris à déterminer, autant que le permet l'état actuel de la science, la position relative des parties de la fleur les unes par rapport aux autres; il convient de plus de la déterminer par rapport au reste de la plante. Pour y réussir, on cherche comment elle est placée relativement à l'axe d'où part son pédicelle. En prenant une partie quelconque de cette fleur pour point de repère, sa foliole la plus extérieure, par exemple, on peut supposer cette foliole tournée du côté de l'axe, ou du côté diamétralement opposé, ou à droite, ou à gauche. Or il est à remarquer qu'une de ces positions, quelle qu'elle soit, lorsqu'elle a lieu pour une fleur, a généralement lieu également pour toutes les autres fleurs de la même plante; et même on a constaté que cette uniformité s'étend quelquefois à toutes celles d'une même famille. Ainsi, dans les Scrofularinées et dans d'autres groupes voisins, il y a deux carpelles, tournés, l'un du côté de l'axe, l'autre du côté opposé; si l'on trouve une fleur conformée en apparence comme celle des Scrofularinées, mais les deux carpelles tournés, l'un à droite et l'autre à gauche, on pourra prononcer que la plante n'appartient pas à l'un de ces groupes. Ainsi l'unique étamine qu'on voit se développer dans les Cannées et dans les Marantacées, regardant, dans les unes en haut, dans les autres de côté, suffit pour faire distinguer au premier coup d'œil ces deux familles voisines.

En général les folioles du calice se coordonnent sur la bractée qui accompagne la fleur, ou à son défaut sur le point de l'axe où elle eût dû se développer, de même que la série des feuilles d'un rameau se coordonne sur la feuille de l'aisselle de laquelle part ce rameau (§ 462). Lorsque le pédicelle se tord sur lui-même, ou lorsqu'il est allongé, grêle ou flexible, la position primitive de la

266. Diagramme du bouton de la fleur du *Triopterys ovata*. On voit la position des diverses parties de la fleur par rapport à la bractée *b*, à l'aisselle de laquelle elle naît et qui, par conséquent, correspond à son côté externe dans l'inflorescence générale; l'autre côté regardant l'axe.

fleur, par rapport à l'axe d'où part ce pédicelle, peut être plus ou moins dissimulée. C'est encore un cas où l'étude du bouton peut nous éclairer, parce que le pédicelle s'est d'autant moins tordu, d'autant moins allongé et aminci que la fleur est plus jeune.

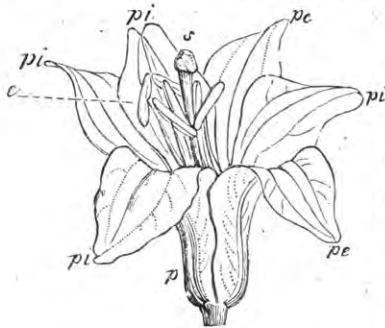
§ 404. Cet ensemble de caractères qui résulte de la position des parties de la fleur relativement au rameau qui la porte, et les unes relativement aux autres, est ce qu'on appelle sa *symétrie* : mot pris ici dans une tout autre acception que celle dans laquelle nous avons précédemment parlé (§ 393) de fleurs symétriques.

ENVELOPPES DE LA FLEUR.

§ 405. Nous savons que deux verticilles de parties ordinairement différentes dans l'un et l'autre par leur forme et leur coloration, le calice et la corolle, composent les enveloppes de la fleur lorsqu'elles sont au complet. Nous savons aussi qu'il n'est pas rare d'en trouver un seul, et que, dans ce cas, c'est presque toujours la corolle qui manque. Dans un genre de Rutacées, le *Diplolæna*, où les fleurs rapprochées dans un capitule se pressent et gênent mutuellement, les parties extérieures ne se développent pas, le calice avorte totalement, et les pétales sont réduits à la forme d'écaillés courtes et minces, quelques-uns même manquent tout à fait. Voilà donc un exemple de corolle sans calice; on en citerait peut-être quelques autres, mais ils sont tellement rares qu'il serait fort inutile de désigner, par un nom particulier, une disposition aussi exceptionnelle. Il n'en est pas de même pour la disposition contraire, assez commune, et nous avons vu (§ 381) que les fleurs qui la présentent sont dites apétales.

§ 406. Ce terme n'a donné lieu à aucune objection pour les dicotylédonées, où, lorsque les enveloppes florales se bornent à un seul verticille floral, elles offrent en général manifestement l'apparence et tous les autres caractères d'un calice. Mais dans les fleurs des monocotylédonées il n'en est pas toujours ainsi. Nous avons annoncé (§ 362) que leurs enveloppes sont le plus généralement formées de six parties, disposées trois par trois sur deux cercles concentriques. Très-souvent toutes les six sont semblables entre elles, et alors elles peuvent être vertes (dans la fleur de l'Asperge, par exemple); mais plus souvent elles sont peintes de couleurs différentes et quelquefois fort vives, comme dans le

Lis (fig. 267), la Jacinthe, la Tulipe, etc., etc. D'autres fois les trois



267.

extérieures différent des trois intérieures : les premières vertes et semblables à un calice, les secondes colorées et semblables à des pétales, comme dans les Éphémères, le plantain d'eau ou *Alisma*, etc. Dans ce cas on serait tenté d'appeler en effet le verticille extérieur calice, et l'intérieur corolle; mais, par une conséquence nécessaire, il faudrait leur appliquer les mêmes noms

dans toutes les autres fleurs de monocotylédonées, où pourtant les parties ne présentent aucune différence entre elles. C'est ce que font plusieurs auteurs. D'autres, plus anciennement, ne prenant que les caractères de couleur pour guides, admettaient dans ces fleurs, tantôt un calice et une corolle, tantôt un calice seul, tantôt une corolle seule, quoique évidemment les six parties, dans leurs rapports constants, doivent toujours représenter la même chose. D'autres, enfin, les nomment dans tous les cas un calice, qu'ils définissent le système d'enveloppe le plus extérieur de la fleur, ne pouvant reconnaître deux systèmes différents dans celles de la plupart des monocotylédonées. Il est nécessaire d'être prévenu de ce défaut d'accord dans la terminologie des divers botanistes, pour éviter la confusion qu'elle peut entraîner.

§ 407. De Candolle avait cherché à la faire disparaître. Frappé de cette diversité d'apparences qui dans la fleur de telles monocotylédonées nous montre un calice, une corolle dans celle de telles autres; voyant même que quelques-unes semblent réunir cette double nature dans leurs folioles vertes en dehors et colorées en dedans, il avait supposé que chacune d'elles résulte de la soudure interne d'une foliole calicinale avec un pétale opposé, et se forme ainsi de deux lames représentant sa double nature. Il est inutile de discuter cette hypothèse, que repoussent également les considé-

267. Fleur du lis blanc (*Lilium candidum*). — *p* Périanthe, dont trois parties un peu plus extérieures *pe*, alternent avec trois plus intérieures *pi*. — *e* Étamines dont on aperçoit le sommet des filets avec leurs anthères oscillantes. — *s* Le stigmate terminant la partie supérieure du style.

rations tirées de l'anatomie et de la position des parties. Elle devient insoutenable, surtout en s'appliquant aux fleurs des dicotylédonées, auxquelles son auteur l'étendait, et l'opposition de cinq pétales avec cinq folioles du calice serait contraire à la nature. Quoi qu'il en soit, de Candolle rejetant, d'après cette idée, l'épithète d'apétales pour les fleurs munies d'une seule enveloppe, les nommait *monochlamydées* (μόνος, seul; χλαμύς, vêtement). Il appelait, avec Erhart, *périgone* (*perigonium*) l'ensemble des enveloppes florales, et employait ce mot au lieu de calice et corolle toutes les fois qu'il les voyait confondues en un seul système, par conséquent dans la description des fleurs de toutes les monocotylédonées.

§ 408. Beaucoup d'auteurs suivent cet exemple, sans admettre l'hypothèse qui lui avait servi de point de départ, et pour ne rien préjuger sur la nature de l'enveloppe unique, la décrivent soit sous ce nom de périgone, soit plus ordinairement sous celui de *périanthe* (*perianthium*; de περί, autour, et ανθος, fleur) que Linné avait proposé pour le calice toutes les fois qu'il est en contact immédiat avec les organes de la fécondation. Ce nom pourra être admis avec avantage pour la description des monocotylédonées; mais il aurait des inconvénients réels pour celle des dicotylédonées, où vous trouvez souvent l'une auprès de l'autre des plantes, les unes munies, les autres dépourvues de pétales (dans les Caryophyllées et les Paronychiées, par exemple). Or, avec deux fleurs, du reste fort semblables, vous ne pouvez nommer dans l'une périanthe ce que dans l'autre vous nommez calice. Il paraît donc plus convenable d'appliquer constamment ce dernier nom au verticille d'enveloppes, soit extérieur, soit unique, de toute dicotylédonée, et pour les monocotylédonées d'employer ou le même qu'on modifie par des épithètes variées suivant les cas, ou celui de périanthe. Nous les confondrons dans l'examen suivant.

§ 409. **Calice** (*calyx*). — Nous avons dit que le calice est le verticille le plus extérieur des enveloppes de la fleur, qu'il est composé de plusieurs pièces représentant autant de feuilles, et qu'on a nommées en conséquence folioles calicinales. M. Link a proposé de les désigner par le nom unique de *phylles* (*phylla*; φύλλον, feuille) qui était déjà employé dans la composition des adjectifs *monophylle* et *polyphylle*; de Candolle a fait adopter généralement celui de *sépales* (*sepala*): de là les épithètes de *polysépale* ou *monosépale* données au calice, suivant que ses folioles restent entièrement indépendantes les unes des autres, ou bien sont réunies ensemble dans une étendue plus ou moins grande (§ 364). Nous nous servi-

rons donc indifféremment à l'avenir de ces deux mots, folioles du calice ou sépales.

§ 410. Nous avons considéré ces parties comme de véritables feuilles, et leur structure justifie cette manière de voir; elles sont, en effet, formées de même à l'intérieur d'un parenchyme, que parcourent dans la direction générale, de bas en haut, des faisceaux fibre-vasculaires composés de trachées déroulables et de minces fibres, et sont extérieurement revêtues par un épiderme muni de stomates beaucoup plus abondants sur la face extérieure du sépale, qui, à cause de sa position redressée, correspond à l'inférieure de la feuille (§ 411). L'épiderme est souvent couvert de poils semblables à ceux qui couvrent les feuilles mêmes et les jeunes pousses, par conséquent, plus fréquents et plus abondants sur la face externe que sur l'interne. Pour exprimer l'absence des poils, leur présence, et les diverses manières dont elle peut modifier la surface du calice, on se sert de termes que nous avons déjà fait connaître (§ 244). On retrouve aussi quelquefois sur cette face extérieure des glandes analogues à celles que les feuilles de la même plante portent sur l'inférieure (dans les Malpighiacées, par exemple). Ce sont autant de caractères communs qui viennent confirmer le rapport des feuilles avec les folioles calicinales.

§ 411. Les faisceaux fibre-vasculaires dessinent à l'extérieur des nervures (dont la médiane seule est assez souvent saillante) et suivent, quoique d'une manière bien moins visible à cause de la petitesse des parties, les mêmes lois que dans les feuilles des plantes dicotylédonées, se réunissant entre eux par des ramifications dans les calices des premières, marchant parallèlement et sans se diviser dans ceux des secondes. Lorsque les folioles calicinales sont confondues en un seul corps à la partie inférieure, les nervures médianes qui se prolongent sur la surface de ce corps peuvent indiquer le milieu de chacune d'elles (*fig.* 271). On trouve souvent autant d'autres nervures, placées précisément dans les intervalles des premières sur la ligne de jonction des folioles soudées, et résultant chacune de l'union de faisceaux appartenant à deux folioles voisines; car on les voit, à la hauteur où celles-ci se séparent, se dédoubler en deux rameaux qui suivent les deux bords correspondants (*fig.* 273).

§ 412. Les folioles calicinales, comme les feuilles et en général comme tous les organes végétaux, se montrent d'abord sous la forme de petits mamelons cellulaires; et il est à remarquer que ces mamelons commencent toujours par être distincts, lors même qu'ils doivent plus tard se réunir en un calice monophylle, par être égaux lors même qu'ils doivent se développer inégalement plus tard :

c'est ce que M. Schleiden a montré, par exemple, dans le bouton très-jeune du Lupin. Mais ce n'est qu'à une première époque; l'adhérence et l'inégalité ne tardent pas à s'établir si c'est un des caractères de la fleur. Les vaisseaux et fibres se montrent progressivement comme dans la feuille (§ 147).

§ 413. La forme des sépales peut, en général, se comparer à celle des bractées plutôt qu'à celle des feuilles; c'est ordinairement celle d'une lame qui va en se rétrécissant vers son sommet, et qui représente par conséquent, soit le limbe réduit, soit la partie vaginale de la feuille. On les voit quelquefois se retrécir aussi à leur partie inférieure, mais il est extrêmement rare que ce rétrécissement s'allonge en un pétiole. Il est rare que le bord se découpe ou se lobe (*Rumex maritimus* et autres espèces du même genre [fig. 268], Rose [fig. 369]); il est ordinairement entier. Nous ne décrivons pas ici toutes les formes possibles des sépales: la plus fréquente est celle d'un ovale obtus ou aigu à son sommet. Dans leur description, outre leur nombre et leur forme, on doit mentionner leur direction tantôt en haut (s. *dressés, erecta*), tantôt en dedans (s. *connivents, conniventia*), tantôt et plus souvent en dehors (s. *divergents, étalés, réfléchis, divergentia, patula, reflexa*, suivant qu'ils s'inclinent plus ou moins, leur sommet tourné en haut, ou horizontalement, ou en bas).



268.

§ 414. Quand le calice est monophylle, l'union des parties peut avoir lieu dans une étendue plus ou moins grande. Si elle a lieu seulement à la base, cette courte portion inférieure est appelée le fond du calice; si elle a lieu jusqu'à une hauteur un peu considérable, la portion réunie porte le nom de tube. Dans les deux cas, la portion supérieure où les sépales restent libres est le *limbe*; et, suivant qu'ils restent plus ou moins complètement séparés, que le limbe, par conséquent, se compose de parties (*laciniæ*) plus ou moins longues relativement au fond ou au tube, on leur donne des noms analogues à ceux que nous avons fait connaître (§ 433) pour les divisions du bord de la feuille plus ou moins profondes. Ainsi,

268. Calice d'une espèce d'Oseille [*Rumex uncatulus*]. Il est composé de deux verticilles, l'extérieur *ce* à divisions courtes et entières, l'intérieur *ci* à divisions beaucoup plus grandes, découpées sur leur bord en lanières étroites ou sortes de crochets, réticulées sur la surface extérieure, en bas et au milieu de laquelle on remarque un renflement glanduleux *g* en forme de grain.

ce sont des segments ou des partitions, si les sépales restent distincts jusqu'au-dessus de leur base; des fissures, s'ils s'unissent jusqu'au-dessus de leur milieu (*fig. 270*); ou des lobes, s'ils sont en même temps élargis; des dents (*fig. 271*) ou des crénelures (*fig. 288, c*), s'ils ne sont libres qu'à leur sommet, aigus ou obtus.



269.



270.



271.

On emploie souvent ces mots dans l'épithète composée par laquelle on caractérise le calice et qui indique en même temps le nombre de ces divisions. Ainsi on dira que le calice est quinque-parti, ou quadrifide, ou trilobé, ou sexdenté, etc. Si la forme et l'union des parties est telle qu'il n'y ait aucun degré de division sensible et que la totalité du calice ne forme qu'un tube bordé supérieurement par un cercle, on dit qu'il est entier (*integer*) ou tronqué (*truncatus*). Remarquons que tous ces mots qui s'appliquaient aux parties d'une feuille unique s'appliquent, pour le calice, à la réunion de plusieurs feuilles considérées elles-mêmes comme parties d'un autre tout, qu'il n'y a donc qu'analogie et non identité dans l'emploi qu'on en fait ici.

Outre ces formes générales dues aux différents degrés de soudure entre les différentes pièces du calice, il peut offrir plusieurs modifications secondaires par l'allongement plus ou moins considérable du tube et ses renflements à diverses hauteurs, par les directions variées du limbe relativement à lui, etc. Nous indiquerons les termes par lesquels on les désigne à l'article de la corolle où ces mêmes modifications se montrent plus prononcées à cause de l'extension généralement plus grande qu'elle prend (§ 428).

Nous avons supposé, dans tous les cas précédents, le calice régulier; mais il peut ne pas l'être; et l'irrégularité porte, soit sur le tube qui peut alors se couder ou se bossuer (dans les *Scutellaria*,

269. Calice pentaphylle de la Stellaire (*Stellaria holostea*).

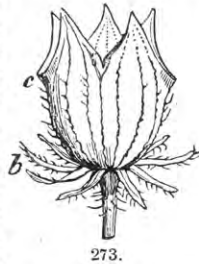
270. — de la Primevère (*Primula elatior*).

271. — du Behen blanc (*Silene inflata*).

par exemple) à certains endroits ou sur le limbe dont certaines parties se développent plus que les autres. Il n'est pas très-rare de voir les sépales, soit unis, soit libres, se prolonger au-dessous de leur point d'insertion, soit en une lame plane (comme dans les Violettes), soit en un sac qui tourne alors son ouverture du côté intérieur de la fleur. S'il se prolonge beaucoup, il prend le nom d'éperon (*calcar*) et le calice est dit *éperonné*. Cette modification peut affecter soit un seul sépale (comme dans la Capucine [fig. 272]), soit chacun d'eux (comme dans l'Ancolie). Dans le *Pelagonium* cet éperon se soude intimement au-dessous de la fleur avec le pédicelle qui la porte, et dont il semble faire partie.



§ 415. La fleur de quelques plantes paraît entourée d'un double calice. On pourrait supposer, d'après les notions générales que nous avons données sur la multiplication des parties, que l'existence de ce calice accessoire, quelquefois appelé *calicule*, est alors due ou à un dédoublement des folioles calicinales, ou à l'addition d'un verticille extérieur : les folioles des deux calices devraient être opposées entre elles dans le premier cas, alternes dans le second. Cependant une observation exacte tend à faire rejeter cette double hypothèse. Ainsi, l'existence d'un calicule est fréquente dans une famille extrêmement naturelle, celle des Malvacées ; mais quand ces parties sont en nombre égal à celles du calice, elles alternent avec elles : ce n'est donc pas un dédoublement. D'une autre part, elles sont souvent inférieures en nombre (comme dans la mauve) ou supérieures, multiples ou non (comme dans l'*Hibiscus*, fig. 273), et elles varient extrêmement, même dans les espèces d'un même genre : ce n'est donc pas un verticille régulier, comme tous les autres de ces mêmes fleurs ; c'est plutôt un assemblage de bractées rapprochées en un involucre immédiatement au-dessous de la fleur (§ 322). C'est une transition de plus à noter entre les feuilles et les enveloppes

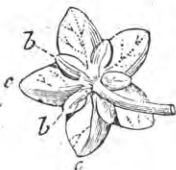


272. Calice *c* de la Capucine. — *e* Éperon. — *p* Pédicelle.

273. Calice *c* d'une Malvacée (*Hibiscus*), avec son calicule *b*.

florales. Les folioles de cet involucre peuvent se souder et former ainsi un calicule monophylle (*fig. 277 et 276, i*).

Mais d'autres fois le calicule reconnaît une origine tout à fait différente. Ainsi les feuilles des Rosacées sont munies à leur base de deux stipules rejetées sur un plan un peu extérieur par rapport au limbe. Qu'on suppose cinq de ces feuilles groupées en un verticille et soudées entre elles à leur base; les stipules formeront un cercle de parties rapprochées deux à deux, alternant avec les limbes, portées sur la même base, mais sur un plan un peu extérieur. Ces stipules enfin, au lieu de se juxtaposer simplement, pourraient se réunir par leurs bords et se réduire ainsi de dix à cinq. Or, c'est précisément ce qui a lieu dans les calices de plusieurs genres de Rosacées, comme les Potentilles (*fig. 274*), les Fraisiers, etc.,



274.

où, entre les cinq divisions *c* du calice 5-parti, se montrent extérieurement autant de languettes *b* formant par leur ensemble un calicule. Que ce soient les stipules réunies deux à deux de ces folioles calicinales, c'est ce que la nature nous aide à deviner en montrant quelquefois quelques-unes de ces mêmes languettes bifides ou biparties, et trahissant ainsi leur origine binaire.

Si cette explication est vraie, l'épithète de bractéolé (*bracteolatus*), par laquelle on a désigné ces calices, est tout à fait impropre, et le double verticille n'en constituerait réellement qu'un seul.

On ne peut proposer la même opinion pour les deux rangs de divisions les plus extérieures opposées aux pétales, qui terminent le tube du calice dans la fleur de la Salicaire des marais (*Lythrum salicaria*); comme la même disposition se rencontre dans toutes celles de la même famille, et comme dans aucune de ces plantes les feuilles n'ont de stipules, on doit admettre ici le doublement du calice par addition d'un verticille entier. On voit par ces exemples que des causes différentes peuvent amener des résultats semblables, et qu'il ne faut pas s'arrêter à l'apparence dans la détermination des parties.

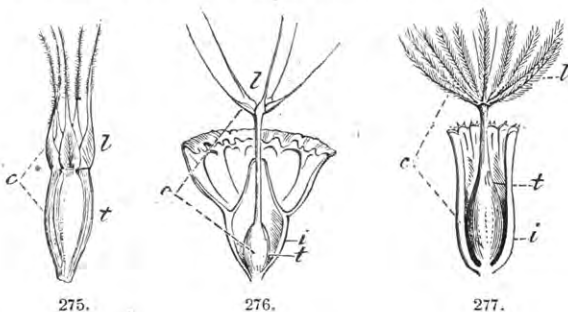
§ 416. La consistance du calice est le plus ordinairement celle des feuilles, qu'on désigne par *foliacée* ou *herbacée*; ordinairement alors la couleur est verte, mais dans quelques plantes elle passe à d'autres teintes analogues à celle des parties les plus in-

274. Calice d'une potentille (*Potentilla verna*), vue en dessous, avec son calicule *b*.

térieures : au rouge dans le *Fuchsia*, le Grenadier, etc.; à l'orangé dans la Capucine; au rose dans le laurier de Saint-Antoine (*Epilobium spicatum*). Quelquefois avec ces autres couleurs, ordinairement propres à la corolle, il lui emprunte aussi son tissu plus mince, plus délicat et mou, et en prend toute l'apparence extérieure, ce qui le fait alors nommer *pétaloïde* : l'Ancolie, l'Hortensia en offrent des exemples parmi les dicotylédonées. Ils abondent parmi les monocotylédonées, où c'est même la consistance la plus habituelle du calice ou périanthe tout entier (Lis blanc et martagon, Jonquille, Glayéul, Jacinthes, etc., etc.), quelquefois seulement de sa rangée la plus intérieure. La consistance est, au contraire, dans d'autres monocotylédonées, complètement différente, c'est-à-dire sèche, dure, avec des dimensions fort réduites et rappelant plutôt celles des bractées, avec une couleur verte ou brunâtre, comme, par exemple, dans les Jones. Le calice, ainsi modifié, est dit *écailleux* (*squamosus*), parce que ses sépales imitent les écailles du bourgeon; et souvent aussi *glumacé* (*glumaceus*), à cause du nom de glume qu'on a donné aux enveloppes de la fleur des Graminées remarquables précisément par cette consistance.

§ 417. Le limbe du calice se présente quelquefois entièrement méconnaissable sous la forme d'un cercle ou d'une touffe de soies ou de poils, qui prend le nom d'*aigrette* (*pappus*) et lui communique celui d'*aigretté* (*papposus*). Plusieurs familles de plantes, les Valérianées, les Dipsacées, les Composées, nous font voir les transitions de la forme ordinaire à celle-ci, dont les dernières surtout nous montrent toutes les modifications possibles. Ainsi, dans des espèces de Mâches (*Valerianella coronata*) on voit déjà les dents du calice se prolonger à leur sommet en une arête roide; dans les Valérianes, ce prolongement est beaucoup plus long, mou, et tout hérissé d'un fin duvet; il est devenu une aigrette. De même, dans les vraies Scabieuses (la fleur des veuves [fig. 276, p e]), les cinq lobes du calice, très-courts mais très-distincts, se terminent par cinq longues arêtes; dans celles dont on a fait le genre *Pterocephalus*, on trouve à la place une aigrette; et ses branches ou rayons, de même que dans les Valérianes, excèdent plus ou moins le nombre cinq, comme si non-seulement les cinq nervures médianes, mais en même temps plusieurs des autres, prenaient ce développement singulier (fig. 277 l). Dans un genre de Composées (*Catananche* [fig. 275, l]) le limbe se compose de cinq divisions élargies à leur base, rétrécies graduellement de bas en haut, et enfin amincies en un fil velu, véritable rayon d'aigrette. Celle-ci prend tout son développement dans un grand nombre d'autres genres de cette

famille; et ses rayons, souvent très-multipliés, ne forment plus toujours de simples verticilles, mais des touffes, comme s'ils naissaient de plusieurs cercles concentriques : ce qui a lieu vraisemblablement et ce qui arriverait aussi dans les Dipsacées, si l'involute ou calice extérieur dont chacune de leurs fleurs est enveloppée avait, comme l'intérieur, son limbe effilé en aigrette. On dit que l'aigrette est *plumeuse* (*plumosus*) quand chacun de ses rayons est couvert de petits poils visibles à l'œil nu (*fig. 275, 277*, comme dans les Scorsonères, les Cirses, etc.); *simple* (*simplex seu pilosus*) quand chaque rayon, dépourvu de ce duvet, a lui-même l'apparence d'un long poil uni à sa surface (*fig. 276, l*, comme dans le Pissenlit). Mais alors même, en le regardant à travers une loupe, on aperçoit en général cette surface toute hérissée de petites aspérités; lorsqu'elles se prononcent assez pour figurer autant de petites dents facilement visibles, l'aigrette est dite *dentelée*.



En représentant les rayons de l'aigrette comme des prolongements des nervures, nous n'avons pas entendu qu'ils soient formés par les faisceaux fibro-vasculaires dégagés du parenchyme; ils en continuent la direction mais non le tissu, réduits eux-mêmes au cellulaire et analogues aux poils par leur structure comme par leur apparence.

275-277. Exemples de calices dont le limbe *l* passe graduellement à l'état d'aigrette. — *c* Calice dont le tube *t* fait corps avec l'ovaire et se rétrécit au-dessus de lui en une colonne grêle dans les *fig. 276 et 277*, dont le limbe *l* est à plusieurs divisions rétrécies en fil à leur sommet ou dès leur base. — *i* Involucre ou calicule coupé dans sa longueur.

275. Calice du *Catananche cærulea*.

276. — de la fleur de veuve (*Scabiosa atropurpurea*).

277. — du *Ptercephalus palestinus*.

§ 418. La durée du calice est variable suivant les différentes fleurs. Dans les unes il se détache du torus en se désarticulant (comme la feuille du rameau qui la porte [§ 438]), soit en plusieurs, soit d'une seule pièce; il est *caduc* (*deciduus*) et tombe le plus souvent avec la corolle après la fécondation, quelquefois beaucoup plus tôt, dès que la fleur commence à s'épanouir (*c. fugace*, *c. fugax*, *caducus*), comme, par exemple, dans les Pavots. Dans d'autres fleurs le calice reste attaché à sa place même après que la floraison est achevée; il est *persistant* (*persistens*), par exemple, dans les Labiées, les Personées, les Borriginées, etc. Mais tantôt il cesse de vivre, se fane et se dessèche; tantôt, au contraire, il continue à végéter et prend quelquefois même de l'accroissement, comme dans le *Physalis alkekengi*. On le dit dans le premier cas *marcescent*, dans le dernier *accrescent*.

§ 419. **Corolle** (*corolla*). — La corolle est l'enveloppe colorée de la fleur, intérieure au calice, composée de parties qui tantôt continuent la série spirale commencée par les folioles calicinales (§ 359), tantôt, et plus ordinairement, s'agencent en un verticille et alternent régulièrement avec ces mêmes folioles. Nous savons déjà que celles de la corolle sont nommées *pétales* (*petala*; de *πεταλον*, feuille). Cette étymologie et le nom de feuilles qu'on donne, dans le langage, à ceux de la rose et de beaucoup d'autres fleurs, prouve que l'idée de les comparer aux feuilles véritables est loin d'être nouvelle. Nous avons cherché à faire voir que, dans beaucoup de cas, le passage des sépales (dont la nature foliacée est incontestable) aux pétales se fait presque insensiblement, et que les règles qu'on peut déduire des rapports de position s'appliquent aux seconds aussi bien qu'aux premiers. Voyons si leur structure anatomique soutient également la comparaison.

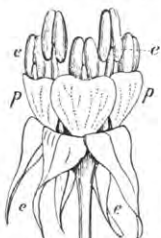
§ 420. Un pétale considéré isolément est une lame de forme variable, le plus ordinairement élargie supérieurement et rétrécie à la base; assez fréquemment ce rétrécissement a une certaine longueur, comme dans le pétale de l'Œillet, et prend alors le nom d'*onglet* (*unguis*), tandis que l'expansion supérieure reçoit celui de *lame* ou *limbe* (*lamina*, *limbus*). L'onglet paraît, par rapport à la lame, ce que, dans la feuille, le pétiole est au limbe; les faisceaux fibro-vasculaires marchent rapprochés et unis dans l'un, s'écartent et s'épanouissent dans l'autre. Ces faisceaux sont formés de trachées déroulées et de cellules allongées; leur intervalle, occupé par du tissu cellulaire qui tantôt le remplit complètement (auquel cas le bord du pétale *entier* est circonscrit par une ligne courbe continue); d'autres fois s'interrompt vers le bord, de ma-

nière à laisser saillir les extrémités des faisceaux sous la forme de dents, de franges (*fimbriæ*), de lobes plus ou moins profonds. Ces diverses modifications sont indiquées en général par les mêmes termes que les modifications analogues des feuilles. Beaucoup plus mince que celles-ci, le pétale ne présente pas dans son tissu intérieur, formé par un petit nombre de rangs de cellules, ces couches différentes que nous avons décrites dans la feuille. L'épiderme qui le revêt est aussi beaucoup moins distinct du reste; il l'est plus sur la face externe où il est quelquefois percé de stomates, mais beaucoup plus rares et moins constants. Ils manquent presque toujours sur l'intérieur, et les cellules superficielles sont fréquemment bombées à l'extérieur, de manière à montrer sous le microscope une apparence délicatement chagrinée ou même comme veloutée.

§ 421. Lorsque les pétales commencent à paraître, c'est sous la forme de petits mamelons cellulaires semblables alors à la première ébauche des folioles calicinales; puis il s'élargissent en un petit disque légèrement concave ou marqué d'une ride longitudinale du côté interne; ce sont alors de véritables petites feuilles, et ils continuent à croître, suivant la même loi qu'elles, par leur base, tellement que la portion inférieure paraît toujours la dernière et que l'onglet ne se forme que plus ou moins long-temps après le limbe. Plusieurs points sont dignes de remarque dans ce développement de la corolle: 1^o les parties de celle qui doit être monopétale sont déjà confluentes dès cette époque (*fig. 278, p*) et les petits mamelons qui dessinent



278.



279.

la première ébauche des pétales se trouvent, dès qu'on peut les apercevoir, réunis par une sorte de bourrelet circulaire sur lequel ils forment autant de légères saillies. On ne peut donc pas dire qu'ils se soudent; ils poussent tout soudés. 2^o Les pétales, quoique représentant des feuilles inférieures ou extérieures sur l'axe par

278-279. Boutons très-jeunes où l'on a rabattu les divisions du calice *c*, pour laisser voir le développement comparé de la corolle *p* et des étamines *e*.

278. Bouton d'une fleur monopétale, celle de la Digitale pourprée (*Digitalis purpurea*).

279. Bouton d'une fleur polypétale, celle d'un Géranium (*Geranium striatum*).

rapport aux étamines, et qui par conséquent devaient les devancer dans leur développement, sont, tout au contraire, généralement en retard sur elles, et l'on voit, dans les boutons très-jeunes, les étamines plus précoces dépasser les pétales encore réduits à de très-courtes écailles (*fig. 279*). 3° Ils sont, à ce premier âge, d'un vert souvent pâle, quelquefois foncé, quelle que doive être plus tard leur couleur.

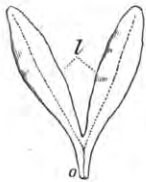
§ 422. Or, la couleur verte est très-rare dans la corolle, quoiqu'on la rencontre franche dans quelques-unes, comme dans celles de certains *Cobæas*, de quelques *Asclépiadées* (*Hoya viridiflora*, *Gonolobus viridiflorus*, *Pentatropis spiralis*), etc., etc. Lorsqu'elle existe, elle se montre le plus souvent pâle et délayée par d'autres teintes, ou panachée par des taches tout autrement colorées. La présence de la chlorophylle est donc rare dans les cellules, qui sont habituellement remplies par des granules ou par un liquide d'autre couleur (§ 24) ou vides. Nous entrerons plus tard dans de plus amples détails à ce sujet.

§ 423. Dire que la chlorophylle manque dans les pétales, c'est annoncer que les phénomènes chimiques de la respiration ne s'y passent pas comme dans les feuilles (§ 285). Les corolles et toutes les autres parties de la fleur non colorées en vert, sous l'influence de la lumière, absorbent de l'oxygène en exhalant de l'acide carbonique. La présence d'une grande masse de fleurs, ornées de teintes plus ou moins brillantes, a donc pendant le jour, sur l'atmosphère, une action tout opposée à l'action salutaire d'une masse de feuilles vertes. Mais cet effet n'est pas le seul et se complique souvent de l'exhalaison des huiles essentielles et autres principes odorants si souvent concentrés dans cette même partie du végétal.

§ 424. La consistance des pétales est variable, le plus souvent molle et délicate, quelquefois épaisse et charnue (*Stapelia*), quelquefois sèche comme du papier ou une membrane (*Bruyères*), quelquefois dure et roide (*Xylopia*).

§ 425. Puisque les pétales proprement dits appartiennent aux fleurs des plantes dicotylédonées, leurs nervures doivent naturellement se ramifier et se terminer par un réseau que forment en se réunissant leurs dernières ramifications. Les secondaires ou veines se détachent de la médiane, soit à différentes hauteurs, comme dans une feuille penninerve; soit souvent dans la base du limbe, comme dans une feuille palmatinerve; et cette dernière disposition, qui rappelle les branches divergentes d'un éventail ouvert, est exprimée par l'épithète qu'on donne alors au pétale (*flabellatovenosum*). La médiane se prolonge quelquefois jusqu'au sommet

du pétale, et même au delà, en une petite pointe libre (*cuspis*, d'où *petalum cuspidatum*) ; mais plus ordinairement elle tend à se doubler en deux moitiés, dont l'une se dirige à droite et l'autre à gauche. Il en résulte souvent alors au sommet une échancrure ou sinus qui fait nommer le pétale échancré (*emarginatum*) ; et, s'il va en s'élargissant graduellement, depuis sa base aiguë jusqu'à son sommet ainsi bilobé, il est dit *obcordé* (*obcordatum*), à cause de sa forme de cœur renversé. Le partage des faisceaux de la nervure moyenne peut se faire inégalement, de manière qu'une moitié du pétale en reçoive plus que l'autre et se développe davantage, ce qui étend l'un des deux côtés aux dépens de l'autre, rejetant l'axe un peu latéralement : le pétale est alors *inéquilatéral* (*inæquilaterum*), ou *oblique* (*obliquum*, *obliquè obcordatum* ou toute autre épithète qui peint mieux sa forme générale). Le partage de la nervure médiane, et, par suite, du limbe, peut commencer plus ou moins bas, quelquefois tout auprès de la base, et le pétale est alors bifide ou biparti, et peut même paraître, lorsqu'il n'y a pas d'onglet, presque composé de deux collatéraux égaux (par exemple dans l'*Alsine media* [fig. 280]) ou inégaux.

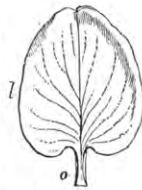


280.

Notons que l'irrégularité du pétale oblique n'entraîne pas celle de la corolle dont il fait partie, puisque les divers pétales qui la composent peuvent dans ce cas être parfaitement semblables entre eux et qu'il résulte de leur réunion un tout régulier : cela s'observe dans beaucoup de corolles à préfloraison tordue, celle des Malvacées par exemple.

Les pétales s'insèrent, en général, par une base étroite ; mais souvent ce rétrécissement ne se prolonge pas, et ils sont dits sessiles. Quelquefois la base est large ; elle peut même l'être autant que le reste du limbe : dans la fleur d'oranger, par exemple. Si, quoique étroit à son insertion, il ne va pas en s'élargissant, il prend la forme d'un petit ruban et est dit *linéaire*. Entre cette dernière et celle d'un cercle on peut observer toutes les intermédiaires, comme pour les feuilles. Il est assez fréquent de voir les deux côtés du limbe se prolonger inférieurement en deux lobes obtus ou deux angles parallèles ou obliques par rapport à l'onglet : on le dit alors *en cœur* (*cordatum* [fig. 281]), ou *sagitté* (*sagittatum*), ou *hasté* (*hastatum*).

Le limbe peut être plane ; mais très-souvent aussi il présente une surface courbe, tournant ordinairement sa concavité vers le centre de la fleur. Quelquefois alors la nervure moyenne fait en dehors une grande saillie aiguë, comme la quille d'un bateau, et le pétale en prend le nom avec la forme (*p. naviculaire, cymbiforme*). Quelquefois aussi il est plié de manière à rapprocher sa pointe de sa base, comme dans beaucoup d'Ombellifères (*fig. 282*).



281.



282.

Dans la plupart des fleurs, il est glabre ; cependant dans plusieurs il est revêtu d'un duvet, ordinairement très-court, fin et rare, quelquefois plus épais, qu'on observe plus fréquemment et plus abondamment, en général, même exclusivement, sur la face interne, de même que pour les feuilles et les sépales. Quoiqu'il se montre sur les pétales bien moins communément et plus clairsemé que sur les autres parties du végétal, il y est de même nature : ainsi, dans les plantes caractérisées par des poils étoilés, les Bombacées, par exemple, ceux de la corolle sont également en étoile.

Dans les descriptions botaniques, l'épithète par laquelle on caractérise la forme du pétale s'applique au limbe. Quand on décrit des pétales onguculés, orbiculaires, dentelés, concaves, c'est comme si l'on disait des pétales avec un onglet et avec un limbe orbiculaire, dentelé et concave.

§ 426. On dit la corolle dipétale, tripétale, tétrapétale, pentapétale, etc., suivant qu'elle est composée de deux, trois, quatre, cinq pétales distincts. Nous avons vu qu'en général leur nombre est égal à celui des divisions du calice avec lesquelles ils alternent ; mais qu'il peut se présenter cependant quelques exceptions à cette règle (§ 379), par la suppression d'un ou de plusieurs pétales dans le verticille de la corolle comparé à celui du calice et réciproquement. Ainsi, dans la fleur du Marronnier d'Inde, le calice est à cinq dents ; mais on ne trouve que quatre pétales alternants avec quatre d'entre elles, et la place du cinquième est vide : dans la Capucine à cinq feuilles (*fig. 248*), il n'y a plus que deux pétales et trois places vides. On signale cette circonstance en décrivant alors la corolle

281. Un pétale d'un Genêt (*Genista candicans*) — l Limbe. — o Onglet.

282. Un pétale de l'*Eryngium campestre*.

comme *tétrapétale* ou *dipétale par avortement* : expression tout à fait juste ; car on voit dans d'autres espèces de Marronnier, et même dans quelques fleurs du même, reparaître le cinquième pétale ; on en compte constamment cinq dans beaucoup d'autres espèces de Capucines. Le nombre des pétales, qui est de cinq dans presque toutes les Légumineuses, se trouve dans l'*Amorpha* réduit à un seul, placé entre deux des cinq divisions du calice, et en ce cas on dit la corolle *unipétale*, mot qu'il ne faut pas confondre avec *monopétale* (§ 364).

§ 427. Dans la description on doit indiquer, outre le nombre, la direction des pétales (dressés, divergents, étalés, réfléchis, § 413) par rapport à l'axe de la fleur ; celle du limbe par rapport à l'onglet avec lequel il fait quelquefois un angle ; leur longueur par rapport au calice ; leur forme, sur les modifications de laquelle nous venons de donner quelques détails, et qui peut être semblable, ainsi que leur grandeur, dans tous ceux d'une même fleur, ou bien différente. Dans ce dernier cas, où la corolle polypétale est irrégulière, on décrit à part les pétales dissemblables, en désignant leur place par rapport à l'axe de l'inflorescence. Quand l'irrégularité est la même pour les fleurs d'un grand nombre de plantes, il suffit d'un mot pour en faire connaître les traits principaux. Tel

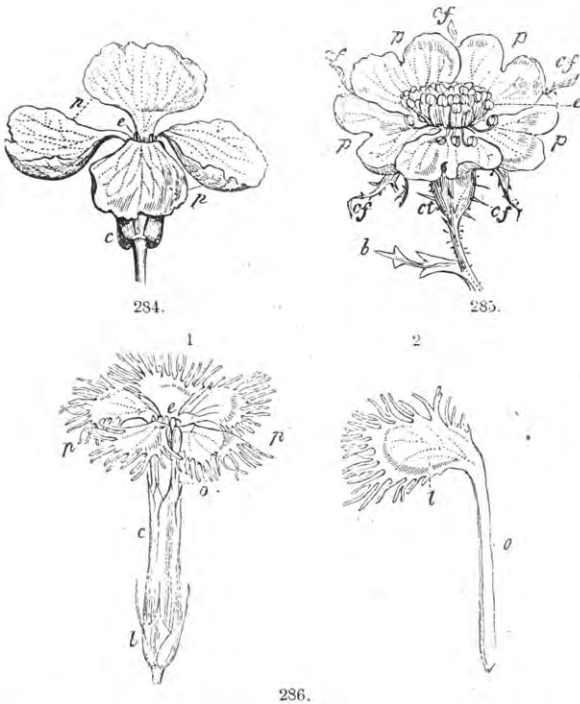


283.

est celui de *papilionacées*, appliqué aux corolles de toutes les Légumineuses de notre pays. Des cinq pétales (*fig. 283*) un, *e*, supérieur, c'est-à-dire tourné du côté de l'axe, plus grand et ordinairement plié sur lui-même, embrasse les quatre autres : on le nomme l'*étendard* (*vexillum*) ; deux latéraux, *a*, qu'on appelle les *ails* (*alæ*), recouvrent eux-mêmes les deux inférieurs, *b*, qui, rapprochés et souvent même soudés par leur bord, forment par leur réunion une pièce en forme de nacelle, la *carène* (*carina*).

Certaines modifications de corolles polypétales régulières, qu'on retrouve dans un grand nombre de fleurs, en général dans celles d'une même famille, ont aussi reçu des noms particuliers. C'est ainsi qu'on appelle *cruciformes* (*fig. 284*) celles qui ont quatre pétales opposés deux à deux en croix ; *rosacées* (*fig. 285*), celles qui ont cinq pétales sans onglets et ouverts, disposés comme dans la rose simple ; *caryophyllées* (*fig. 286*), celles qui ont cinq pétales munis d'onglets.

283. Fleur d'une papilionacée (le Pois de senteur *Lathyrus odoratus*). — *c* Calice. — *e* Étendard. — *a* Ailes. — *b* Carène.



284.

285.

286.

§ 428. La plupart des notions que nous avons données sur les pétales en général peuvent s'appliquer également à ceux qui par leur réunion forment la *corolle monopétale*. On conçoit cependant qu'il ne peut être question ici de la distinction en onglet et limbe, puisque les bases sont confondues. Souvent pourtant ces bases paraissent représenter les onglets, les sommets représenter les limbes. Aussi appelle-t-on de ce même nom de *limbe* (fig. 287, *l*) ces par-

284. Fleur de la Giroflée commune (*Cheiranthus cheiri*). — *c* Lobes des folioles du calice, dont deux, plus extérieurs, se prolongent inférieurement en une bosse-lure. — *p p* Pétales. — *e* Les plus grandes étamines, dont on n'aperçoit que le sommet des anthères.

285. Fleur d'une rose (*Rosa rubiginosa*). — *b* Bractée. — *ct* Tube du calice. — *cf cf* Folioles du calice. — *p p p p* Pétales. — *e* Étamines.

286. Fleur d'un Œillet (*Dianthus monspessulanus*). 1. — *b* Bractées. — *c* Calice. — *p p* Pétales avec leurs onglets *o* rapprochés en tube. — *e* Étamines. — 2. Un pétale du précédent, séparé. — *o* Onglet. — *l* Limbe.

ties supérieures libres dans leur contour, et décrit-on leur forme par les mêmes termes que celle des pétales isolés ; la partie inférieure, dans laquelle les pétales sont intimement unis par leurs bords, s'appelle le *tube* (287-94, *t*), et en a ordinairement la forme ; l'entrée du tube, le cercle intérieur à la hauteur duquel les pétales se détachent l'un de l'autre, est la *gorge* (*faux*).

Ces noms, au reste, s'appliquent également au calice ou à tout périanthe monophylle, de même que, d'une autre part, les mots par lesquels nous avons désigné (§ 414) les divers degrés de hauteur auxquels les pièces du calice ou périanthe sont soudés entre eux, ou, si l'on aime mieux, les divers degrés de profondeur dans leurs découpures, sont également employés pour la corolle monopétale.

§ 429. Mais on a inventé plusieurs mots particuliers pour désigner certaines formes de corolles monopétales communes à un grand nombre de fleurs. Nous citerons, parmi les régulières, la

Tubuleuse (*tubulosa*) dont le tube long, cylindrique, semble continué par le limbe, qui suit la même direction (par exemple, dans la *Spigelia* [fig. 287], dans la Consoude [fig. 292]).

Infundibuliforme (*infundibuliformis*) ou en entonnoir, celle qui en rappelle la forme par son limbe, s'écartant au sommet du tube en un cône renversé (par exemple, dans le Tabac [fig. 289]).

Hypocratérisforme (*hypocrateriformis*) ou en soucoupe, celle dont le limbe, placé comme une soucoupe très-évasée, surmonte un tube droit (par exemple, dans les Primevères [fig. 290]).

Rotacée (*rotacea*), celle dont le limbe présente des divisions ouvertes comme les rayons d'une roue dont le tube extrêmement court figurerait le moyeu (par exemple celle du *Myosotis* [fig. 291]).

Étoilée (*stellata*), la même à divisions très-aiguës (par exemple, dans les *Galium*).

Urcéolée (*urceolata*), ou en grelot, celle dont le limbe est presque nul, le tube renflé à son milieu, rétréci aux deux bouts (par exemple, dans la Bruyère cendrée [fig. 288]).

Campanulée (*campanulata*) ou en cloche, celle qui imite cette forme par son tube évasé graduellement jusqu'au limbe (par exemple dans les Campanules [fig. 293]).

Digitaliforme (*digitaliformis*), en forme de dé à coudre ou cloche allongée (fig. 294).

Calathiforme (*calathiformis*), celle qui est hémisphérique et concave comme un bol. Cette forme est plus fréquente pour les calices.

Cyathiforme (*cyathiformis*), celle qui a la forme d'un verre à pied, c'est-à-dire concave, en forme de cône renversé.



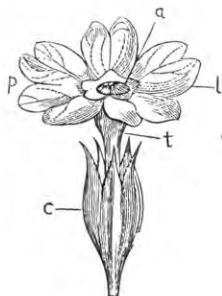
287.



288.



289.



290.



291.



292.



293.



294.

287-294. Corolles monopétales régulières. — c Calice. — p Corolle. — t Son tube. — l Son limbe. — s Sommet du style et stigmates.

287. Fleur du *Spigelia marylandica*.

288. — de la grande consoude (*Symphytum officinale*). — En r, ouverture extérieure des replis qui font saillie au dedans du tube.

289. — du tabac (*Nicotiana tabacum*).

290. — de la Primevère commune (*Primula elatior*). — a Anthères à la gorge de la corolle et opposées à ses lobes.

291. — du *Myosotis palustris*. — r Replis de la corolle faisant saillie à l'entrée du tube, et opposés aux lobes du limbe.

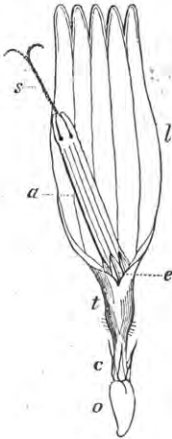
292. — de la Bruyère cendrée (*Erica cinerea*)

293. — de la Campanule commune (*Campanula rotundifolia*).

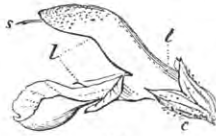
294. — de la Digitale pourprée (*Digitalis purpurea*). Cette dernière corolle est déjà un peu irrégulière.

Parmi les irrégulières, la corolle :

Ligulée (*ligularis* [fig. 295]), celle dont le tube, à une certaine hauteur, se fend d'un côté et se rejette de l'autre sous la forme d'une languette plate (*ligula*) que terminent quelques petites dents (*l*). On peut considérer aussi les ligules comme formées par les divisions linéaires du limbe qui restent cohérentes, ou toutes (comme dans la Scorsonère, le Pissenlit et toutes les autres Chicoracées), ou seulement plusieurs ensemble (comme dans le Chèvrefeuille). Cette dernière modification se rapproche de la suivante.

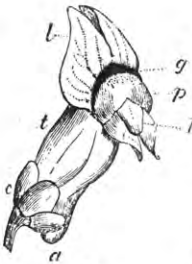


295.



296.

Labiée (*labiata* [fig. 296]), celle dont les divisions sont disposées de manière à former deux espèces de lèvres écartées : l'une, supérieure, ordinairement formée de deux ; l'autre, inférieure, de trois (par exemple, dans les Sauges et toutes les autres plantes de la même famille). Le calice est alors généralement lui-même bilabié, mais en sens inverse ; c'est-à-dire tournant trois de ses divisions en bas et deux en haut.



297.

Personée (*personata*), en *musle* ou *masque* (fig. 297), celle qui a deux lèvres comme la précédente, mais rapprochées et closes par un renflement de la supérieure *p*, qu'on a appelé son *palais* (*palatum*) par exemple dans le Muflier.

Le tube peut offrir lui-même des irrégularités, indépendamment de celles du limbe, par exemple, dans le *Lycopsis*, où ce limbe régulier est supporté par un tube coudé.

295-297. Corolles monopétales irrégulières. — *c* Calice. — *p* Corolle. — *l* Son tube. — *l* Son limbe. — *g* Gorge. — *s* Stigmates et sommet du style.

295. Fleur du *Catananche carulea*. Le calice, à limbe quinquefide *c*, est soudé inférieurement avec l'ovaire, *o*. Les étamines, *e*, ont leurs anthères soudées en un limbe, *a*, que traverse le style terminé en stigmate bifide *s*.

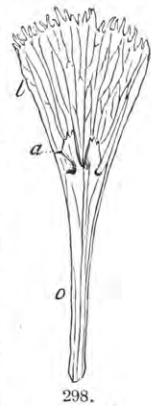
296. — de la Sauge des prés (*Salvia pratensis*).

297. — du Muflier commun (*Antirrhinum majus*). Le tube de la corolle se prolonge à la base en une bosselure *a*, et est fermé à sa gorge par un renflement *p*.

§ 430. Nous devons signaler encore dans les pétales quelques formes bizarres et insolites. Dans certaines fleurs, le limbe, au lieu de rester plane ou légèrement concave, se contourne de manière à imiter un casque (*p. galeatum* : dans l'Aconit, par exemple), ou en capuchon (*p. cuculliforme* : dans l'Ancolie, par exemple), ou en cornet (dans l'HeUébore, par exemple), etc., etc. Le nom est dans ces cas emprunté, comme on le voit, à l'objet commun dont il rappelle la forme. Lorsqu'il se prolonge en dehors ou en bas en une sorte de sac allongé ou éperon, il est dit *éperonné* (*calcaratum*), comme, par exemple, dans la Violette ou la Linaire. Au lieu d'un sac, c'est d'autres fois un simple repli plus ou moins court, plus ou moins comprimé, dont la cavité peut s'ouvrir, soit en dedans de la fleur, soit en dehors (comme dans la Bourrache, le Myosotis [fig. 297] et beaucoup d'autres Borraginées [fig. 292]). Au lieu d'une saillie creuse, on peut enfin en avoir une pleine, formée par l'épaississement et l'extension du tissu du pétale (comme dans beaucoup d'Asclépiadées). Dans ces derniers cas, où la corolle est monopétale et régulière, ces saillies opposées aux lobes forment un cercle intérieur, une sorte de couronne, et ont reçu des noms divers, suivant les diverses apparences qu'ils présentent.

Nous avons déjà vu (§ 377) que c'est assez souvent celle d'une lame plus ou moins étendue qui vient comme doubler le limbe, soit en dehors (dans quelques Résédas, par exemple), soit en dedans (par exemple dans diverses Caryophyllées, les *Lychnis* [fig. 298], les *Cucubalus*, etc.), et qu'elle peut être considérée comme due à un dédoublement. Le pétale est dit alors *appendiculé* (*appendiculatum*).

§ 431. La durée de la corolle varie comme celle du calice (§ 418), mais est toujours bien plus passagère. Elle tombe quelquefois au moment de l'épanouissement, presque toujours après la fécondation, et, quand elle persiste plus tard, ce n'est que desséchée ou, en d'autres termes, *marcescente* (par exemple, dans les Bruyères, les Campanules). La Corolle monopétale se détache toujours d'une seule pièce.



298. Pétale du *Lychnis fulgens*, vu du côté intérieur. — o Onglet. — l Limbe. — a Appendice.

ORGANES DE LA FÉCONDATION.

ÉTAMINES (*stamina*).

§ 432. Jusqu'ici nous n'avons examiné les étamines que dans leurs rapports de position avec les autres parties de la fleur. Quant à leurs formes et à leur structure propre, elles nous ont à peine occupés, et nous nous sommes contentés de les représenter comme des folioles étroites et épaissies supérieurement en deux corps qui bordent chacun un des côtés dans une certaine longueur (§ 356), ou plus souvent même réduites à un cylindre grêle qui porte à son sommet ces deux mêmes corps (§ 358). On nomme *anthère* l'épaississement supérieur de l'étamine, *filet* sa partie inférieure, qui présente le plus souvent cette forme. L'anthère est la partie essentielle de l'étamine, et, si elle vient à manquer ou se développer incomplètement, l'étamine impropre à ses fonctions prend l'épithète d'*avortive* (*abortivum*, *effæctum*); mais elle ne l'est pas si c'est le filet seul qui manque, auquel cas l'anthère est dite *sessile*. Nous renverrons à la fin de ce chapitre l'examen de la structure anatomique, du développement et des fonctions de l'anthère, qui se lient si intimement à celles du pistil qu'il y aurait quelque inconvenance à ne pas faire suivre l'exposition de l'une immédiatement par celle de l'autre; et nous commencerons par examiner les caractères extérieurs et généraux des étamines considérées d'abord isolément, puis dans leur ensemble en tant qu'appartenant à la même fleur.

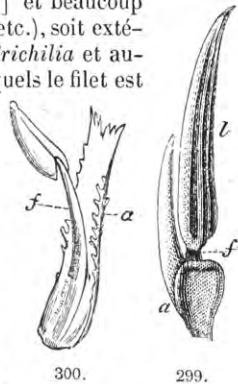
§ 433. **Filet** (*filamentum*). — Le filet, dont le nom indique la forme la plus habituelle, se présente en effet le plus fréquemment sous celle d'un corps allongé en un mince cylindre ou insensiblement effilé de la base au sommet (*f. filiforme*); beaucoup plus rarement il va s'épaississant en massue de bas en haut (*f. clavatum*). Il a souvent un assez grand degré de solidité et se soutient par lui-même; mais d'autres fois (comme dans les Graminées, les Plantains, les Littorelles, etc.), il n'a que l'épaisseur et la consistance d'un cheveu, il est *capillaire*. Il n'est pas rare de le voir aplati ou linéaire à sa base, s'effiler à son extrémité supérieure (*f. subulé*, *f. subulatum*). Plane dans toute son étendue, il peut figurer un ruban allongé, ordinairement entier sur ses bords, plus rarement crénelé (par exemple dans l'Yèble); il peut enfin s'élargir

en une lame qui acquiert dans certaines fleurs (*Canna* et autres Marantacées, *Nymphæa alba*) le développement et les apparences d'un véritable pétale. Sa direction est habituellement continue d'un bout à l'autre; on trouve néanmoins quelques exemples où elle change brusquement suivant un angle plus ou moins obtus, qu'on compare à celui du genou, d'où le filet est dit alors *genouillé* (*f. geniculatum*).

§ 434. Nous venons de voir qu'il présente assez souvent à sa base une partie élargie; alors, au lieu d'aller en se rétrécissant graduellement de bas en haut, il peut, à une certaine hauteur, passer tout à coup de cette forme de lame à la forme filamenteuse (par exemple, dans le *Peganum harmala*, le *Tamarix gallica*, *fig. 324*). Cette dilatation inférieure, qui souvent se prolonge plus ou moins des deux côtés en un lobe ou une pointe libre, rappelle celle que forme la gaine des feuilles à la base du pétiole, qui peut lui-même être comparé à la partie rétrécie du filet.

§ 435. Mais il arrive quelquefois que cette portion inférieurement dilatée semble plutôt une partie accessoire soudée avec le filet, par rapport auquel elle occupe un plan soit intérieur (comme dans le *Zygophyllum fabago* [*fig. 300*] et beaucoup d'autres Zygophyllées, les Simaroubées, etc.), soit extérieur (dans la Bourrache [*fig. 299*], le *Trichilia* et autres Meliacées). Ces deux cas, dans lesquels le filet est dit appendiculé, correspondent évidemment à ceux où le pétale reçoit le même nom (§ 429); et dans le second, l'étamine accolée ainsi à une lame placée en dehors se trouve, relativement à elle, précisément comme elle est relativement au pétale lorsqu'elle s'accôle à sa base en faisant partie d'un verticille immédiatement opposé (§ 376, 402). L'appendice basilaire du filet reçoit des noms divers, suivant ses diverses apparences : ceux de glandes, d'écailles, etc., auxquels on ajoute l'épithète de staminifères.

§ 436. **Anthère** (*anthera*). — Lorsqu'on coupe transversale-

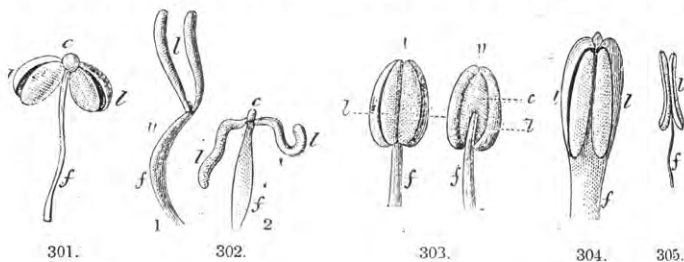


299. Étamine du *Zygophyllum fabago*. — *f* Filet porté sur la face externe d'un appendice *a*.

300. Étamine de la Bourrache (*Borrago officinalis*). — *f* Filet porté sur la face interne d'un appendice *a* prolongé extérieurement en corne. — *l* Loges de l'anthère.

ment l'anthère, c'est-à-dire l'épaississement par lequel se termine supérieurement l'étamine, on reconnaît que ce n'est pas un corps plein, mais qu'il est creusé à l'intérieur (fig. 315, 318, 2) et rempli d'une très-fine poussière. Dans tous les exemples que nous avons cités, l'épaississement était double, et par conséquent la cavité aussi. On appelle *loge* (*loculus* ou *theca*) chaque cavité de l'anthère; et toutes les fois qu'il s'en trouve ainsi deux rapprochées au bout d'un même filet, ce qui est le cas le plus général, on dit que l'anthère est *biloculaire* (*anthera bilocularis* ou *ditheca*). Il arrive quelquefois qu'elle est *uniloculaire* (*unilocularis* ou *monothea*, [fig. 310, 314]), mais beaucoup plus rarement. Enfin, il est extrêmement rare de la trouver *quadriloculaire* (*quadrilocularis* ou *tetralthea*) après qu'elle est parvenue à son état parfait (fig. 314, 315). Il n'est pas absolument nécessaire de couper l'anthère pour déterminer le nombre de ses loges. On le reconnaît facilement à l'extérieur, parce qu'elles forment chacune une saillie distincte, et que d'ailleurs, à la maturité, elles s'ouvrent naturellement chacune par un trou ou plus ordinairement par une fente, laissant ainsi s'échapper au dehors la poussière qui les remplissait, et qu'on nomme *pollen*.

Les loges de l'anthère figurent donc des sortes de sacs d'abord parfaitement clos, sacs dont la forme varie beaucoup suivant les différentes plantes. Entre celle d'un globule (fig. 301), celle d'un cylindre long et grêle, soit rectiligne (*loge linéaire* [fig. 302']), soit flexueux (*loge vermiforme* [fig. 302', 312]), on observe



301-312. Anthères diverses avec le sommet du filet *f*. — *l* Loges. — *c* Connectif.

301. Anthère de la Mercuriale (*Mercurialis annua*).

302. — de l'*Acalypha alopecuroïdea*. — ' Dans le bouton. — '' Dans la fleur épanouie.

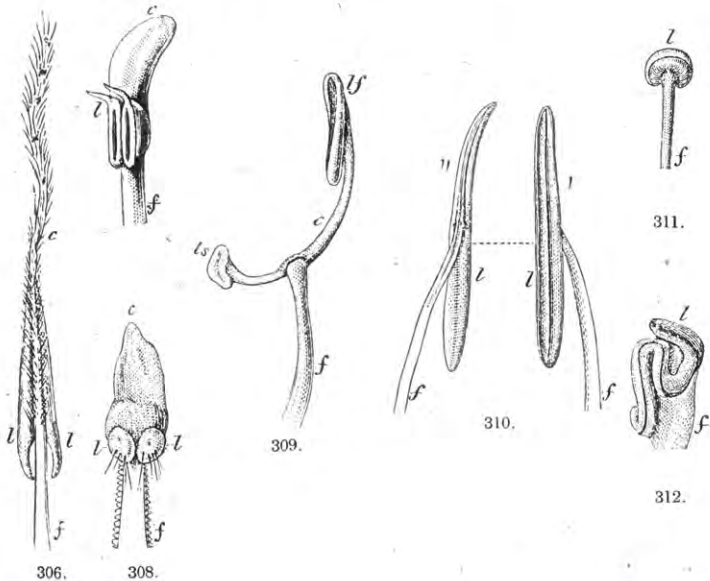
303. — de l'Amandier. — ' Vue par-devant. — '' Par derrière.

304. — du *Begonia manicata*.

305. — du *Poa compressa*.

toutes les intermédiaires : la plus fréquente est celle d'un ovale plus ou moins allongé (fig. 303, 304, *l*) ; quelquefois la loge se rétrécit en pointe à son extrémité, l'anthère est alors *aiguë* (par exemple dans la Bourrache [fig. 299]) si les deux loges restent accolées, *bicorne* (*bicornis*) si elles se séparent (fig. 319, 307, *l*) , chacune de ces cornes peut elle-même se bifurquer et l'anthère devenir *quadricornée* (*quadricornis* [fig. 321]).

307.



306. Anthère du laurier-rose (*Nerium oleander*).

307. — du *Byrsonia bicorniculata*. Les loges vides au sommet se détachent du connectif sous forme de deux petites cornes.

308. — de l'*Huniria balsamifera*. Exemple de filet cilié de dents glanduleuses.

309. — de la Sauge officinale (*Salvia officinalis*). — *lf* Loge fertile, pleine de pollen. — *ls* Loge stérile, vide.

310. Anthère uniloculaire d'une Épacridée (*Styphelia læta*), vue par-devant, ouverte, et par-derrrière.

311. — de la Guimauve (*Althæa officinalis*), avant la déhiscence.

312. Anthère de la Bryone commune (*Bryonia dioïca*).

§ 437. Les deux loges d'une anthère biloculaire se touchent quelquefois immédiatement en s'unissant par leurs faces en contact. Elles peuvent être accolées au sommet du filet, s'appliquant alors sur son côté interne ou sur son côté externe, ou séparées l'une de l'autre par toute son épaisseur : dans tous ces cas, on dit l'anthère *adnée* (*adnata*) au filet (*fig.* 304); mais le plus souvent ce n'est pas le filet lui-même qui s'applique ou s'interpose aux deux loges, c'est un corps qui le continue, mais en changeant de structure, et qu'on a nommé *connectif* (*connectivum*), parce qu'il est ainsi le moyen d'union des deux loges. Ses proportions, relativement aux loges, sont très-variables; tantôt égal à elles en longueur, il les unit complètement d'un bout à l'autre; tantôt il est plus court qu'elles et peut alors se réduire à un point (*fig.* 301, 302) ou à une courte ligne; tantôt, au contraire, il prend un grand développement, et dans ce cas il suit ordinairement la direction du filet et se prolonge au delà des loges en une arête (*fig.* 306) ou en une masse plus ou moins épaisse rappelant la forme d'une massue ou d'une langue (*fig.* 307), d'un cône (*fig.* 308), etc., etc., ou en une expansion membraneuse (*fig.* 317, c); mais plus rarement il s'étend perpendiculairement au filet, figurant ainsi le fléau d'une balance qui porterait une loge à chaque extrémité (*fig.* 309, c).

Nous verrons plus tard que le connectif se distingue des loges par sa structure. Mais il s'en distingue aussi au premier coup d'œil par sa couleur, qui tranche sur le jaune plus ou moins foncé, teinte la plus ordinaire de ces loges.

§ 438. Lorsque les loges tiennent au connectif par la plus grande partie de leur longueur, on dit qu'elles lui sont adnées; lorsqu'il ne les réunit que dans un très-court espace, qu'elles sont libres. Le point d'union peut être alors situé, ou vers le milieu des loges ou en bas, et alors elles sont dressées; ou en haut, et alors elles sont pendantes. Si, liées dans toute leur partie moyenne, elles deviennent libres à leurs deux extrémités, elles figurent un α allongé (*fig.* 305); si, liées dans toute leur partie supérieure, elles ne le sont pas à leurs bouts inférieurs qui s'écartent plus ou moins, suivant que ces bouts sont aigus ou obtus, elles sont dites sagittées (*fig.* 306) ou cordiformes (*fig.* 303, 300, 325): ce dernier cas est extrêmement fréquent.

§ 439. Le connectif et le filet peuvent se continuer ensemble en conservant la même direction et à peu près la même épaisseur; alors, dans le cas où les loges sont adnées, l'anthère ne peut changer de position par rapport au filet; elle est immobile (*fig.* 304, 307, 307, 345). Mais le plus souvent le sommet du filet vient

en s'amincissant se terminer sous un angle très-aigu à un point du connectif, vers son milieu (*fig. 267 e*), ou plus près de l'une de ses deux extrémités. Il arrive alors que l'anthère finit par faire la bascule sur le filet, et prend, des positions diverses suivant les divers mouvements imprimés à la fleur; elle est alors *oscillante* (*versatilis* [*fig. 310, 267*]).

§ 440. Lorsque l'anthère est uniloculaire, le filet vient s'attacher directement à un point de la loge unique (*fig. 310*). On conçoit qu'on ne doit pas alors chercher de connectif: il peut néanmoins être représenté par un corps différent du reste du filet, intermédiaire entre lui et la loge; et il est à présumer, dans ce cas, que si ce corps ne porte pas une seconde loge placée symétriquement, c'est qu'elle ne s'est pas développée. En effet, on en trouve quelquefois la trace; par exemple, dans les Sauges, où le balancier qui forme connectif porte à l'une de ses extrémités une loge bien conformée et remplie de pollen, à l'autre une loge défigurée et sans pollen (*fig. 309*): en pareil cas l'anthère n'est uniloculaire que par avortement. Il faut aussi prendre garde de la regarder comme telle dans deux cas tout à fait opposés où la méprise est facile, celui où les deux loges écartées l'une de l'autre pourraient être prises chacune pour une anthère distincte, celui où au contraire elles se continuent en se confondant par leurs bases et semblent ainsi n'en former qu'une seule.

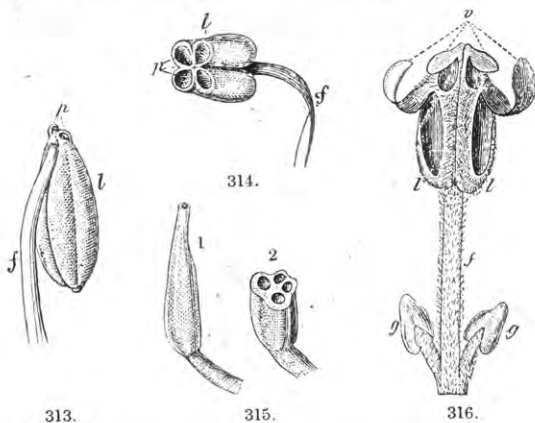
§ 441. On appelle *déhiscence* (*dehiscencia*) l'acte par lequel les loges de l'anthère s'ouvrent pour se vider. Nous avons dit que c'est le plus souvent par une fente dirigée suivant leur longueur. Cette fente, dont la place et la direction sont indiquées à l'avance par une ligne ou strie (*fig. 303, 304*), regarde naturellement du côté opposé à celui par lequel la loge est attachée soit au filet, soit au connectif. Dans la plupart des cas, les loges étaient parallèles ou inclinées un peu obliquement par rapport au filet ou au connectif; mais si elles viennent à s'incliner davantage et prendre une position qui se rapproche de la perpendiculaire (*fig. 326, ag*), la ligne de déhiscence prendra la même direction: on dira que l'anthère s'ouvre longitudinalement (*longitrorsum*) dans le premier cas (*fig. 308*), transversalement (*transversè*) dans le second (*fig. 311*); et c'est dans ce dernier que la fausse apparence d'une loge unique peut résulter de ce que les deux fentes transverses semblent quelquefois se continuer.

La loge ne se fend pas toujours dans toute sa longueur à la fois; mais les lèvres de la fente, qui s'écartent en bas ou en haut, restent plus long-temps unies dans le reste de leur étendue, et la

déhiscence semble alors se faire par une ouverture supérieure (fig. 317, 319).

D'autres fois il n'y a ni fente ni ligne qui l'indique. Chaque loge, à son sommet, par l'écartement des parois qui la forment, se perce d'un trou ou *pore*, par lequel elle se vide : par exemple dans les *Solanum*, dans le *Poranthera* (fig. 314). D'autres fois, par exemple dans le *Tetralthea juncea* (fig. 315), ces pores se confondent en un seul, issue commune des loges de l'anthère.

Enfin, dans un très-petit nombre de plantes, une certaine portion des parois se circonscrit, puis se soulève en manière de châssis qui se détache complètement du reste, attaché seulement par l'un de ses bords. L'anthère de plusieurs Lauriers (fig. 316) montre deux de ces sortes de fenêtres l'une au-dessus de l'autre de chaque côté; celle de l'*Hamamelis*, une seule.



§ 442. Lorsque la loge s'ouvre, non par un pore au sommet, mais par une fente, comme c'est le cas le plus habituel, ou par d'au-

313. Anthère du *Pyrola rotundifolia*, pendante à l'extrémité du filet, et s'ouvrant au sommet par deux pores *p*.

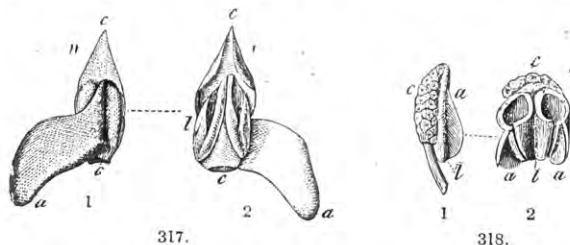
314. Anthère quadriloculaire du *Poranthera*, s'ouvrant au sommet par quatre pores *p*.

315. Anthère quadriloculaire du *Tetralthea juncea*, s'ouvrant au sommet par un pore unique. — 1. Entière. — 2. Coupée transversalement.

316. Anthère du *Laurus persea* à quatre loges superposées deux par deux, et s'ouvrant chacune par une valve *v*. Au filet *f* sont accolées inférieurement deux glandes *g* qui semblent elles-mêmes des anthères avortées.

tres ouvertures placées sur l'une de ses faces, cette face peut être tournée soit vers l'intérieur de la fleur (*introrsum*), soit vers l'extérieur (*extrorsum*); ce qu'on indique par les épithètes d'*introrse* (*introrsa* ou *antica*) ou d'*extrorse* (*extrorsa* ou *postica*) données à l'anthère. Si les fentes sont tournées vers les côtés, ce qui doit arriver souvent lorsque les loges sont accolées à ceux du filet ou du connectif, on doit exprimer cette direction de la déhiscence intermédiaire aux précédentes (*anthera latere seu rimâ laterali dehiscens*). Mais comment déterminer ces différentes directions quand l'anthère est oscillante ou quand elle s'ouvre au sommet? On peut, pour le premier cas, l'étudier dans le bouton où, droite encore, elle ne s'est pas inclinée sur le filet; et dans les autres cas, si le filet vient s'attacher sur le milieu ou le haut de l'anthère, c'est sur sa face interne ou sur sa face externe, et on peut constater ainsi sa position extrorse ou introrse.

§ 443. De même que les autres organes de la fleur que nous avons précédemment examinés, l'anthère peut présenter des appendices. Ce sont le plus souvent de simples prolongements des parties qui la composent. Ainsi les loges peuvent, à l'une de leurs extrémités, s'effiler en pointe (*fig. 324*), s'aplatir en lame (*fig. 319, a*), etc., et à l'extrémité, ainsi modifiée, la cavité intérieure se trouve interrompue. Quelquefois des excroissances insolites se montrent sur leurs faces, en forme de pointes (*fig. 320, a*), ou de verrues, ou de crêtes (*fig. 318, a*). Nous avons déjà vu que souvent le connectif peut prendre, au delà des loges, un développement plus ou moins grand et de formes diverses. D'au-

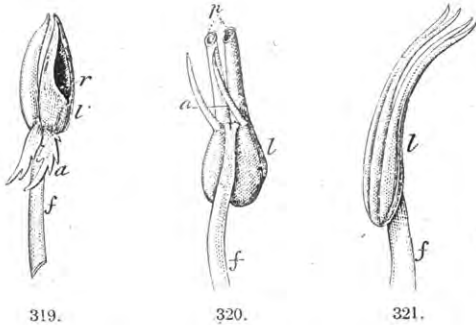


317-321. Anthères appendiculées. — *a* Appendice. — *l, p, c, f*. Même signification que dans les figures précédentes. — *r*. Fente.

317. Anthère sessile de la Violette des jardins (*Viola odorata*), vue par-devant 1, et par derrière 2.

318. Anthère du *Pterandra pyroidea*. — 1. Tout entière, vue de côté. — 2. Moitié inférieure, après qu'on l'a coupée transversalement.

tres fois, quoique plus rarement, c'est au-dessous ou au dehors qu'il se prolonge, par exemple dans deux des cinq étamines de la Violette, en un éperon qui s'enfonce dans celui de la corolle (*fig. 317, a*).



§ 444. Ce dernier rapport du pétale et de l'étamine est bon à noter et tend à prouver leur commune nature, que nous avons déjà indiquée et cherché à démontrer par divers arguments et divers exemples. Il faut avouer néanmoins que, des parties de la fleur, l'étamine est celle où la ressemblance avec la feuille s'est le plus effacée, surtout dans l'anthere, comparée au limbe qu'elle représente, comme nous avons vu (§ 433) le filet avec sa base souvent dilatée représenter le pétiole avec sa gaine. C'est dans les organes développés que la différence s'est prononcée de plus en plus, quoique alors même nous ayons trouvé des exemples du passage des unes aux autres, exemples qu'il nous serait facile de multiplier si les bornes de cet ouvrage le permettaient. Mais en les examinant à une époque moins avancée, cette différence est bien moins sensible ; comme nous le verrons plus bas en étudiant la formation de l'étamine, et comme on pourrait s'en convaincre d'autre part en suivant celle d'un grand nombre de feuilles.

§ 445. Si, dans l'étamine, l'anthere est la partie essentielle pour la fécondation, le pollen l'est dans l'anthere elle-même, ainsi que nous le verrons. On nomme donc stériles les étamines où cette

319. Anthère de la Bruyère cendrée (*Erica cinerea*).

320. — du *Vaccinium uliginosum*.

321. — du *Gaultheria procumbens*.

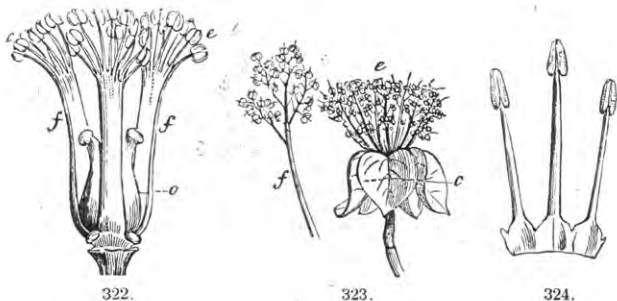
la poussière vient à manquer. Alors les loges peuvent exister, mais affaissées et flétries. D'autres fois elles disparaissent complètement, et c'est le connectif seul qui persiste souvent en se développant. Il n'est pas rare de voir, dans ces cas, l'anthère transformée en limbe pétaloïde, tantôt pelotonné et chiffonné, tantôt étalé comme un pétale véritable; et cette dernière transformation peut devenir complète : c'est à elle qu'on doit beaucoup de fleurs doubles. Enfin, l'étamine stérile peut être réduite au filet; et celui-ci lui-même plus ou moins diminué : on dit alors qu'il est rudimentaire.

§ 446. Après avoir considéré l'étamine isolée, examinons les étamines réunies dans une même fleur, dans leurs rapports soit avec les autres verticilles de cette fleur, soit les unes avec les autres.

Nous avons déjà exposé quelques-uns de ces rapports : 1^o ceux qui dépendent du nombre, celui des étamines se trouvant égal à celui des folioles calicinales et des pétales (fleur *isostémone*, § 376), ou inégal (fleur *anisostémone*; de *ανισος*, inégal, et *στημων*, étamine), soit qu'il se trouve alors double (fleur *diplostémone*, § 376) ou moindre (fleur *méiostémone*; de *μειον*, moins) ou, au contraire, plus que double (fleur *polystémone*; de *πολυς*, nombreux). Nous avons vu que cette dernière circonstance peut résulter tantôt de l'addition de nouveaux verticilles d'étamines (§ 376 bis), tantôt du dédoublement de quelques-unes d'entre elles ou de toutes (§ 377); 2^o ceux qui dépendent de leur position relativement aux parties des verticilles voisins, opposées ou alternes, ou dans une situation intermédiaire; 3^o ceux qui dépendent des divers degrés de soudure qu'elles peuvent contracter avec ces mêmes verticilles, et d'après lesquels peut varier leur insertion, c'est-à-dire leur point apparent de départ, relativement à eux et notamment au pistil, d'après lequel on les divise en trois grandes classes, étamines *hypogynes*, *périgynes*, *épigynes* (§ 373).

§ 447. Quant à leurs rapports mutuels, les étamines d'une même fleur peuvent être complètement indépendantes les unes des autres (*étamines libres* ou *distinctes*, *stamina libera* seu *distincta*), ou bien contracter ensemble des adhérences (*étamines soudées* ou *connées*, *stamina coalita* seu *connata*). Cette adhérence a lieu entre les anthères, comme on le voit dans toutes les Composées, les *Lobelia*, les *Jasione*, et, dans ce cas, les étamines sont dites *syngénèses* ou mieux *synanthérées* (*syngenesa* seu *synanthera*, de *συν*, avec [qui, dans les mots composés, indique l'union] *γενεσις*, origine, et *ανθηρα*, anthère). Plus souvent encore, c'est entre

les filets que l'union est établie, soit que tous se trouvent ainsi confondus en un corps unique, soit qu'ils se réunissent en plusieurs groupes auxquels nous savons qu'on a donné le nom d'adelphies (§ 363), de manière que les étamines sont *monadelphes*, *diadelphes*, *triadelphes* (fig. 323), *polyadelphes* (fig. 232) suivant que, par la réunion de leurs filets, elles forment un seul de ces



groupes, ou deux ou trois, ou davantage. Dans le cas de monadelphie, si le pistil n'a pas été supprimé, il est clair que les filets soudés doivent laisser pour lui un espace libre au centre de la fleur et former alentour un tube ou anneau (fig. 324); ce n'est que s'il n'y pas de pistil, si la fleur est mâle, que ces filets peuvent être réunis en un faisceau lui-même central (fig. 25¹, 4). Dans les cas où il y a plusieurs groupes d'étamines, ils forment ou autant de segments de cercle (fig. 239) ou autant de faisceaux (fig. 322). Quelquefois les filets restent unis dans toute leur longueur; plus souvent, unis inférieurement, ils se séparent à leur partie supérieure (fig. 239, 322). Dans le premier cas, le faisceau prend une forme colonnaire; dans le second il est rameux, et sa ressemblance avec un petit tronc divisé en rameaux terminés chacun par une anthère devient vraie, surtout lorsque tous les filets ne se séparent pas à la même hauteur, mais que

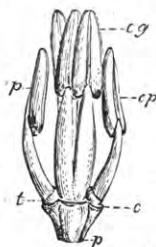
322. Étamines triadelphes *ee* d'un Millepertuis (*Hypericum ægyptiacum*) entourant le pistil *o*. Les enveloppes de la fleur ont été enlevées.

323. Fleur mâle du Ricin commun, consistant en un calice *c* de cinq folioles réfléchies, et des étamines *e* polyadelphes. Un des faisceaux rameux *f* a été figuré grossi à côté.

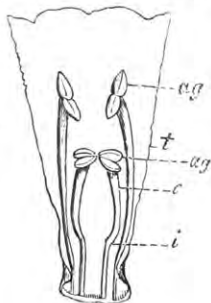
324. Trois des dix étamines du *Tamarix gallica*. On voit que les filets se soudent entre eux seulement par leur base dilatée, de manière à former une sorte d'anneau dont on voit ici un fragment.

quelques-uns restent unis ensemble plus haut que d'autres (fig. 323, f). Nous avons vu (§ 432) que les filets isolés peuvent être appendiculés; il en est quelquefois de même des groupes de filets, de ceux qui résultent d'un dédoublement: ainsi, par exemple, dans les *Loasa* avec les pétales alternent des appendices péta-loïdes chargés d'un petit nombre d'étamines; ainsi dans un genre de Tiliacées, le *Luhea* (fig. 238), on voit les étamines extrêmement nombreuses se réunir en cinq groupes placés dans les intervalles des cinq pétales, et chacun de ces groupes accolé à une sorte de lame allongée, déchiquetée elle-même à son sommet en une foule de lanières filiformes, qui prouvent sa tendance à se dédoubler en filets stériles, comme la partie antérieure du groupe s'est elle-même dédoublée en étamines fertiles.

§ 448. Les étamines d'une même fleur, comparées entre elles, sont égales ou inégales en grandeur, et dans ce dernier cas c'est avec plus ou moins de régularité. Lorsqu'elles sont nombreuses, elles peuvent être d'autant plus longues qu'elles sont plus intérieures (fig. 238, 2) ou, au contraire, qu'elles sont plus extérieures (comme dans beaucoup de Rosacées [fig. 229]). Dans les fleurs diplostémones, presque toujours les étamines opposés aux pétales sont plus courtes que les étamines alternes. On appelle *tétradynames* (de τετρα, quatre, et δυναμις, puissance, domination) celles des crucifères dont quatre grandes, disposées par paires, alternent avec deux plus petites isolées (fig. 325); *didynames* (de δις, deux fois) celles des Labiées, Personées et autres plantes où les cinq étamines, alternant avec les cinq lobes de la corolle, se trouvent, par l'avortement plus ou moins complet de la cinquième, ré-



325.



326.

325. Appareil des étamines tétradynames de la Giroflée commune (*Cheiranthus cheiri*). — *p* Sommet du pédicelle. — *c* Cicatrices laissées par les folioles du calice qui sont tombées. — *eg* Deux paires de grandes étamines. — *ep* Petites étamines. — *c* Torus glanduleux sur lequel toutes ces étamines s'insèrent.

326. Corolle de la digitale (*Digitalis purpurea*), coupée et étalée pour montrer l'appareil des étamines didynames qu'elle porte. — *t* Tube. — *f* Filets, dont au-dessous de leur insertion *i* on peut apercevoir le prolongement dans l'épaisseur de la corolle jusqu'à sa base. — *eg* Anthères des grandes étamines. — *ep* des petites.

duites à quatre dont deux plus grandes répondant au côté supérieur de la fleur, deux plus petites répondant à ses côtés (*fig. 326*). Dans le Manguier, l'*Hiptage*, des dix étamines, une seule prend un grand développement. Mais il serait trop long et superflu de passer en revue toutes les combinaisons possibles dans la proportion relative des étamines inégales.

§ 449. Quant à leur proportion avec la corolle, elle doit être notée dans la description. Lorsque les étamines sont plus longues qu'elle et la dépassent, elles sont dites *saillantes* (*exserta*); lorsqu'au contraire, plus courtes, elles restent cachées par elles, elles sont dites *incluses* (*inclusa* [*fig. 287* et suivantes, 326]).

§ 450. Elles se dirigent de diverses manières, ou directement en haut (étamines *dressées*, *erecta*), ou vers le centre de la fleur (étamines *infléchies*, *inflexa*), ou en dehors, soit qu'elles divergent simplement, soit qu'elles s'étalent horizontalement (*patula*), ou se courbent tout à fait (*reflexa*), ou même pendent ou se rapprochent de la verticale (*pendula*). Quelquefois elles s'inclinent toutes en se courbant d'un même côté de la fleur, vers le haut ou vers le bas (*declinata*, comme dans le Marronnier d'Inde, la Fraxinelle).

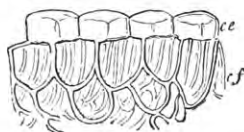
§ 451. **Structure de l'étamine.** — Après avoir examiné les formes extérieures des étamines dans les diverses espèces de plantes, et les rapports que peuvent offrir entre elles, et relativement aux autres parties, celles d'une même fleur, recherchons la structure anatomique de l'étamine.

Du filet. — Le filet se compose : 1° d'un faisceau central de trachées, faisceau qui le parcourt de la base au sommet, sans se ramifier dans tout ce trajet ; 2° d'une couche de tissu cellulaire enveloppant ce faisceau vasculaire ; 3° d'un mince épiderme, sur lequel on observe quelquefois des stomates, mais fort rares.

Le faisceau des trachées se continue et se termine dans le connectif, quelquefois avant. Ce connectif est formé, du reste, par un amas de cellules un peu différentes de celles du filet et par leur couleur, et par leur forme. Leur consistance est souvent celle d'un tissu glanduleux.

§ 452. **De l'anthère.** — Les loges de l'anthère à l'état parfait présentent intérieurement une cavité remplie par le pollen, extérieurement par une membrane épidermique (*fig. 327, c e*), souvent parsemée de stomates ; dans l'intervalle, une couche d'un tissu particulier (*ef*), dont on concevra facilement la nature et la forme si nous disons qu'il a commencé par une réunion de cellules spirales (*fig. 25*), ou annulaires (*fig. 26*), ou, plus souvent encore, réticulées (*fig. 27*), disposées sur un seul ou sur plusieurs rangs d'é-

paisseur. Mais ordinairement la membrane de ces cellules a complètement disparu aux approches de la maturité de l'anthère, et il ne reste que les fils ou bandelettes, arrangés par conséquent en spirale, ou plus souvent en anneaux ou en réseaux (fig. 327, cf). On a nommé *cellules fibreuses* ces cellules à claire-voie ainsi réduites aux lames qui les doublaient primitive-



327.

ment, à leurs fibres, en attachant à ce mot, non l'idée d'un utricule allongé ainsi que nous l'avons fait dans tout le courant de cet ouvrage, mais celle d'un fil ou d'un ruban plein. Cette couche fibreuse va en diminuant d'épaisseur à mesure qu'elle se rapproche de la ligne suivant laquelle doit se faire la déhiscence de l'anthère, et sur cette ligne elle s'interrompt complètement. Ces petites lames très-élastiques et hygrométriques doivent se tendre, se détendre, s'allonger et se recourber de manières diverses, suivant que l'anthère est plus sèche ou plus humide; et ces variations doivent suivre, d'une part, le développement de l'anthère, dont les sucs, d'abord abondants, se résorbent ou s'évaporent peu à peu; de l'autre part, l'état variable de l'atmosphère. Le tissu qui forme la paroi de l'anthère, soumis ainsi à une suite de tractions en sens divers, se rompt naturellement là où il n'offre que peu de résistance, c'est-à-dire sur la ligne ou sur le point où la couche fibreuse est interrompue; et c'est ainsi que la loge finit par se fendre et communiquer avec l'extérieur, de manière à permettre la libre sortie du pollen renfermé dans la cavité, sortie que les contractions continuées du tissu élastique favorisent ensuite et complètent.

Examinons maintenant quels changements successifs a subis l'étamine depuis sa première apparition dans la fleur jusqu'à cet état parfait qui précède immédiatement ou accompagne la déhiscence de l'anthère.

C'est celle-ci qui se montre d'abord dans la fleur sous l'apparence que nous ont offerte à leur début tous les organes foliacés, celle d'un petit mamelon cellulaire plein. Ce mamelon s'étend ensuite, et il est à remarquer qu'il est alors verdâtre, quoique devant prendre plus tard une couleur différente, le plus ordinairement la couleur jaune; il s'allonge ensuite, mais sans différer encore par sa

327. Portion de la coupe horizontale de la paroi d'une anthère de *Cobaea scandens*, à l'époque de la déhiscence. — ce Couche externe composée par les cellules de l'épiderme. — cf Cellules fibreuses formant la couche interne.

forme des autres organes de la fleur (§ 421). Sur son milieu se dessine ordinairement un sillon superficiel et longitudinal, indice de la séparation future en deux loges ; sillon qui correspondra au sommet du filet ou au connectif, et qui conserve la teinte verdâtre plus long-temps que le reste. Lorsque le filet commence à se montrer plus tard, l'anthère a déjà pris sa forme caractéristique, et, plus ou moins tôt, sur les côtés, se dessinent deux nouveaux sillons, parallèles en général au médian, et premiers indices des lignes de déhiscence.

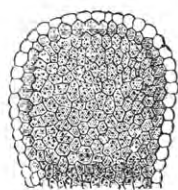
§ 452 bis. **Développement de l'étamine en général.** — Le filet, une fois qu'il s'est montré, continue à s'allonger plus ou moins vite. Quelquefois, soit qu'il doive rester court, soit qu'il n'atteigne pas dans le bouton toute sa longueur, on l'y trouve droit ; d'autres fois, lorsqu'il atteint toute sa longueur et qu'elle doit excéder celle du bouton, il se tortille, ou se pelotonne, ou se replie sur lui-même ; modifications qu'on retrouve constantes dans certaines plantes, et même dans certaines familles. Le filet était au début complètement cellulaire ; ce n'est qu'à une certaine époque que les cellules du centre ont commencé à s'organiser et à s'allonger en trachées.

Remarquons dans tout ce développement une analogie incontestable avec celui de la feuille : celui de l'anthère qui représente le limbe, précédant celui du filet qui représente le pétiole ; de sorte que, formée d'abord à son sommet, l'étamine continue à s'allonger plus ou moins long-temps par sa base. Quelques observations tendraient à compléter cette ressemblance, en nous montrant que, dans certains cas où le filet présente à son insertion une dilatation analogue à la partie vaginale de la feuille, cette dilatation paraît se développer elle-même plutôt que la partie amincie ou pétiolaire du filet, comme cela a lieu par la gaine foliaire (§ 447).

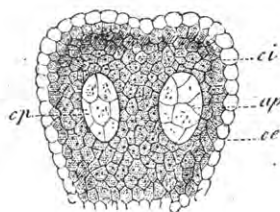
Nous avons dit (§ 421) que souvent, dans le bouton, on trouve les étamines comparativement beaucoup plus développées que les pétales. Néanmoins ceux-ci se sont montrés avant ou en même temps ; mais il peut arriver que leur évolution plus lente soit bientôt devancée par celle des étamines, notamment de celles qui alternent avec eux et qui ainsi sont non-seulement plus grandes, mais aussi plus précoces que les étamines oppositipétales. C'est une nouvelle preuve de la connexion intime de ces dernières avec ces pétales.

§ 453. — **de l'anthère en particulier, et principalement du pollen.** — Mais ce qui importe le plus dans l'histoire du développement de l'étamine, c'est celui du tissu propre de l'anthère et la formation du pollen, qui constitue sa partie essentielle, l'agent de la fonction qu'elle est destinée à remplir.

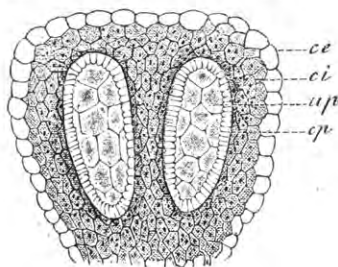
Nous avons vu, dans le principe, le tissu de l'anthère homogène (§ 451) : les cellules qui le composaient offraient toutes à peu près la même forme et les mêmes dimensions (fig. 328). Un peu plus tard, ce tissu semble se détruire à plusieurs places situées à une certaine distance de la périphérie, et de sa destruction résultent autant de lacunes, d'abord étroites et linéaires, puis de plus en plus élargies. Ces lacunes sont, en général, au nombre de quatre, deux pour chaque moitié de la masse totale de l'anthère, moitié qui constitue définitivement une loge. Un fluide mucilagineux, formé sans doute aux dépens du tissu détruit, remplit les lacunes, et bientôt on le voit s'organiser lui-même en cellules (fig. 329 et 330) : les extérieures, plus



328.



329.



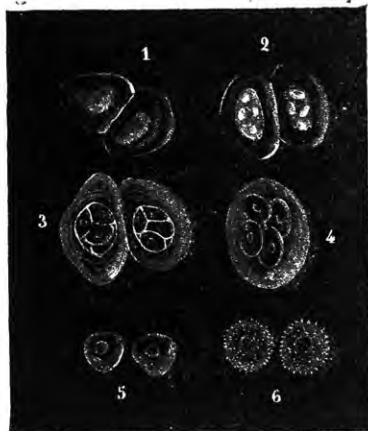
330.

328. Tranche horizontale d'une anthère de *Cucurbita pepo*, prise dans un bouton qui n'a encore que deux millimètres de long.

329. Tranche horizontale de la même, dans un bouton un peu plus avancé. — *ce* Couche extérieure des cellules qui forment l'épiderme. — *ci* Couche intermédiaire de cellules sur plusieurs rangs, dont la plupart seront résorbées. — Logettes remplies par un tissu à cellules beaucoup plus grosses *up*, et qui sont un premier état des utricules polliniques, tapissées par une couche de cellules plus petites *cp*.

330. Tranche horizontale de la même, encore plus avancée. Même signification, pour les mêmes lettres.

petites (*cp*), dont la couche s'étend en paroi sur toute la surface de la lacune, que nous pouvons nommer *logette* (*locellus*); les intérieures (*up*), beaucoup plus grandes, non-seulement que celles qui viennent de se former en même temps qu'elles, mais aussi que toutes celles qui préexistaient. On leur a donné le nom d'*utricules polliniques*, ou cellules-mères du pollen, parce que c'est dans leur cavité que ce pollen va se former. En effet, ces utricules ne tardent pas à s'obscurcir par la présence de nombreux granules qui se ramas-



331.

sent peu à peu en une masse (*fig. 331, 1*), laquelle se divise ensuite en quatre noyaux séparés par une matière liquide qui remplit l'intérieur de l'utricule et se solidifie peu à peu (*fig. 331, 2*). Cette solidification s'établit, en général, de la périphérie de l'utricule pollinique vers son centre; et l'on voit, par conséquent, des cloisons s'avancer graduellement de l'extérieur vers l'intérieur, jusqu'à ce qu'elles se rencontrent au centre et divisent ainsi en quatre la cavité primitivement simple de l'utricule (*fig. 331, 3*). Chacun des noyaux granuleux ainsi isolés se revêt d'une membrane propre et continue à croître (*fig. 331, 4*): à mesure qu'ils augmentent, les parois et les cloisons de l'utricule, qui auparavant étaient épaisses et succulentes, s'amincissent, au contraire, graduellement, et à tel point qu'elles finissent par disparaître, et que les noyaux des divers utricules d'une même logette se trouvent libres dans sa cavité: or ces noyaux ne sont autre chose que les grains de pollen (*fig. 331, 6*). Nous observons ici ce mode de multiplication du tissu

331. Développement du pollen dans le Gui (*Viscum album*). — 1 Deux utricules polliniques remplis par une masse granuleuse. — 2 Apparition de quatre noyaux dans cette masse. — 3 Séparation en quatre masses correspondant chacune à un noyau ou à un nouvel utricule. — 4 Utricule pollinique où ces utricules intérieurs sont déjà désunis. — 5 Deux de ces derniers ou jeunes grains de pollen retirés de l'utricule-mère. — 6 Les grains de pollen à l'état parfait.

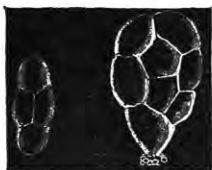
cellulaire que nous avons signalé précédemment (§ 325), par la formation de plusieurs utricules nouveaux dans la cavité d'un utricule-mère. Les grains de pollen ne sont eux-mêmes qu'autant d'utricules, remarquables par une forme et une structure particulières, et parce qu'au lieu de rester unis entre eux en un tissu continu ils deviennent définitivement indépendants les uns des autres, de manière à constituer une sorte de poussière.

L'accroissement des grains du pollen, à mesure qu'ils se développent ainsi, semble se faire, non-seulement aux dépens des utricules polliniques dont la substance est peu à peu résorbée, mais aussi aux dépens des autres cellules, dont les couches, plus nombreuses dans l'origine (*fig. 329, 330, ci*), finissent, en conséquence de la résorption des plus intérieures, par se réduire à un très-petit nombre, deux, trois ou quatre ; la plus superficielle (*ce*) constituant l'épiderme de l'anthere, les plus profondes son enveloppe de cellules fibreuses. La métamorphose qui donne à celles-ci leur forme définitive s'opère très-rapidement ; presque subitement, vers le moment où les grains de pollen arrivent à leur état parfait ; de sorte que la déhiscence a lieu presque en même temps.

Dans cette destruction graduelle du tissu cellulaire des parois de l'anthere, la partie interposée aux deux logettes s'est amincie elle-même progressivement, et n'établit plus entre elles qu'une faible cloison dont le bord extérieur vient affleurer la ligne de déhiscence. Au moment où celle-ci a lieu, les deux logettes se trouvent donc communiquer ensemble, et forment ainsi une loge de l'anthere, au fond de laquelle la cloison primitive ne se montre plus que comme un court repli plus ou moins apparent (*fig. 310*). On comprend que si l'anthere ne s'ouvre pas par une fente dans toute sa longueur, mais seulement par un pore à son sommet, cette cloison pourra ne pas se rompre et continuer à séparer les logettes : c'est alors que l'anthere sera dite quadriculinaire (*fig. 315*). La plupart le sont dans le principe, et chaque loge résulte réellement de la confluence de deux, d'abord et long-temps distinctes. Le nombre quaternaire persistant des loges n'est donc qu'une légère modification du cas le plus général.

§ 454. **Pollen.** — Nous avons dit que la matière des utricules polliniques disparaît complètement par résorption et que, par suite, les grains du pollen se trouvent libres dans les cavités de l'anthere : c'est le cas le plus ordinaire ; mais cependant quelquefois on rencontre des traces plus ou moins évidentes de l'état qui a précédé. Ainsi, dans les anthers des Onagreaux, on trouve les grains mûrs encore

incomplètement liés par une foule de filaments visqueux, qui ne sont autre chose que les restes de la substance des utricules polliniques incomplètement résorbée. Une disposition analogue s'observe dans le pollen de beaucoup d'Orchidées, dont les grains sont réunis en plusieurs masses par une matière qui reconnaît la même origine, qui offre la consistance de la glu, et qu'une légère traction allonge en fils élastiques. En décomposant ces masses, on arrive à des agglomérations de grains réunis quatre par quatre : ce sont ceux qui, formés dans un même utricule, ont conservé leur cohérence primitive. Nous pourrions citer un grand nombre de pollens dont les grains se présentent ainsi agglomérés par quatre (fig. 332), ou par huit (fig. 333), ou même par seize, soit que ceux de deux ou quatre utricules se soient



332.

333.

définitivement groupés ensemble, soit que dans un même utricule il s'en soit développé un nombre multiple. Dans les Asclépiadées, tous les grains d'une même loge se sont réunis par leurs parois en une masse unique et formant ainsi un tissu cellulaire continu.

§ 455. Mais laissons de côté ces divers modes de structure exceptionnels, et revenons à celui qui se rencontre habituellement, celui où les grains, définitivement libres dans une cavité commune, la remplissent comme une sorte de poussière et s'éparpillent lorsqu'ils en sortent. Ces grains, avons-nous déjà dit, sont eux-mêmes des utricules ; nous avons donc à y étudier deux parties : l'une, contenant, ou l'enveloppe ; l'autre, contenue.

§ 456. Lorsque le grain de pollen est mûr, son enveloppe est généralement double, composée d'une membrane externe et d'une interne. La première s'est formée d'abord et s'est doublée plus tard de la seconde, ainsi qu'on devait s'y attendre. Dans quelques cas rares, on trouve une troisième membrane intermédiaire. Dans quelques cas, beaucoup plus rares encore, on n'en trouve qu'une seule, et alors elle est analogue à l'interne par sa texture (fig. 337).

C'est la membrane externe qui donne au grain du pollen sa forme et sa couleur, constantes dans une même espèce de plante. Elle est, en effet, ordinairement assez dure et ferme, tantôt lisse,

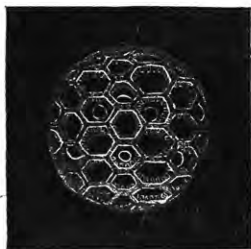
332. Pollen du *Periploca græca*.333. Pollen de l'*Inga anomala*.

tantôt toute parsemée de petites punctuations (*fig. 334*), ou souvent même de granulations (*fig. 335*), qui lui donnent sous le microscope l'apparence de peau de chagrin ; tantôt hérissée de mamelons ou même de petites éminences qui, grossies de même, représentent autant de poils ou d'aiguillons (*fig. 346*). Il arrive quelquefois que ces éminences, distribuées avec une grande régularité, et unies par une matière analogue, presque gélatineuse, dessinent ainsi un réseau saillant à la surface des grains, qu'on pourrait dire alors gaufrés (*fig. 336*). Il est à remarquer que, dans



334.

335.



336.

tous les cas où la surface extérieure se couvre ainsi de granulations ou d'autres saillies encore plus prononcées, elle suinte, en général, un liquide huileux et coloré : c'est ce qui lui donne sa couleur, tandis qu'elle n'en a pas ordinairement lorsque le grain est parfaitement lisse ; et alors il laisse apercevoir son intérieur à travers ses enveloppes transparentes. Dans l'autres cas, on n'obtient cette transparence qu'après avoir dissous l'enduit huileux au moyen de réactifs convenables, par exemple, d'une huile grasse ou essentielle.

§ 457. M. Mohl a émis sur la nature de cette enveloppe externe une opinion qui n'est pas partagée par la pluralité des botanistes. Il pense que, dans un assez grand nombre de cas, elle est constituée par une sorte d'épiderme, une couche de cellules juxtaposées, qui sécrètent à leur intérieur l'enduit huileux ; qu'elles sont évidentes dans certains pollens à paroi réticulée (*fig. 345*), mais qu'elles existent aussi dans la plupart des autres, et que les granulations ne sont autre chose que des cellules très-petites, en quelque sorte ébauchées, liées entre elles par la matière intercellu-

336. Grain de pollen de l'*Ipomœa*.

laire épanchée en membrane sur toute la surface du pollen. Ce serait donc cette matière seule qui formerait l'enveloppe externe lorsqu'elle est simple.

§ 458. Quant à la membrane interne, elle est toujours identique dans tous les pollens différents, unie, très-mince et transparente, extrêmement extensible. Dans quelques plantes, les graminées, par exemple, elle adhère dans toute son étendue à la membrane externe ; dans d'autres, à certaines places seulement ; dans la plupart, elle s'en détache en totalité.

§ 459. **Fovilla.** — Au dedans de cette enveloppe interne est renfermée une matière à laquelle on a donné le nom de *fovilla*, formée d'un fluide épais et d'une foule de petits corpuscules granuleux, auxquels viennent fréquemment s'associer des gouttelettes huileuses et, beaucoup plus rarement, se substituer des granules de fécule. Les corpuscules sont en général de deux sortes (*fig. 348, f*), la plupart extrêmement petits et sphériques ; quelques-uns (*fig. 349*) beaucoup plus gros, globuleux eux-mêmes, ou ellipsoïdes, ou allongés en courts cylindres, amincis à leurs extrémités. Ces corpuscules, surtout les derniers, ont fixé particulièrement l'attention des physiologistes, qui croyaient reconnaître en eux les agents immédiats de la fécondation, et y ont constaté certains mouvements fort remarquables. Mais cette faculté de se mouvoir est-elle réellement une faculté vitale ? M. R. Brown a reconnu qu'un trémoussement très-actif, qui agite tous ces corpuscules, se rapprochant et s'éloignant tour à tour les uns des autres, et susceptibles ainsi d'une locomotion bien évidente, n'est pas une propriété qui lui soit particulière, mais qu'elle se retrouve également dans les molécules de tous les corps, non-seulement organisés, mais aussi inorganiques. Il ne doit pas être ici question de ce mouvement, qu'on a nommé brownien, et qui paraît être une propriété physique et générale de la matière extrêmement divisée ; mais on a cru reconnaître dans les corpuscules de la fovilla quelques phénomènes de locomotion mieux caractérisés, ne tardant pas à s'arrêter dans des liquides impropres à la vie, comme l'alcool, ou quelque temps après leur sortie du grain pollinique, et rappelant jusqu'à un certain point celle des animalcules infusoires, surtout dans ceux qui sont plus gros ou plus allongés, et où l'on a aperçu des mouvements de contraction ou de flexion (*fig. 349*). Ces délicates observations, objet de nombreuses controverses, demandent donc à être vérifiées, en recherchant si le phénomène bien réel ne pourrait pas être expliqué par une illusion ou par une cause purement physique. Quoi qu'il en soit, que la partie active réside dans ces corpuscules

ou dans le fluide où ils nagent, ou dans tous les deux à la fois, il est indubitable que la fovilla est l'élément essentiel du pollen.

§ 460. **Enveloppes et formes extérieures du pollen** — Il nous reste à exposer comment son action a lieu à travers les membranes qui l'enveloppent : c'est ce que nous fera connaître l'examen des formes diverses du pollen et de ses divers modes de déhiscence. Les grains de pollen se présentent le plus fréquemment sous la forme d'un ellipsoïde (*fig.* 339, 340), plus ou moins aminci à ses deux bouts (*pp*), qu'on peut appeler ses pôles ; de même qu'on peut appeler équateur la ligne circulaire (*e*) qui, également distante de ces deux extrémités, la partage en deux moitiés égales. Cette ligne, le plus ordinairement idéale, est quelquefois marquée par la présence de certains points particuliers, ainsi que nous le verrons tout à l'heure. Dans le cas où le grain est un ellipsoïde, comme dans le cas plus rare où c'est un sphéroïde, la surface offre une courbe continue. Dans un très-petit nombre de plantes (*Zostera marina* et plusieurs autres Zostéracées), le grain s'allonge en un véritable tube ou cylindre, une sorte de fil creux (*fig.* 337). D'autres fois la surface n'offre pas cette régularité, mais semble formée par la rencontre de plusieurs segments courbes. Une forme assez commune est celle qui résulte de la rencontre de trois de ces segments, et alors on dit que le pollen est trigone (*fig.* 348, 350).



237.

Enfin, il n'est pas rare que les grains de pollen affectent la forme d'un polyèdre. Alors des faces planes ou à peine courbes sont séparées par des angles solides, quelquefois même saillants en manière de crêtes. Ces faces peuvent être toutes semblables entre elles ; mais dans le plus grand nombre de cas, elles ne le sont pas toutes, et, par exemple, on trouve celles qui correspondent aux pôles, *p*, différentes de celles qui correspondent à l'équateur *e* (*fig.* 338).



338.

§ 461. Nous devons faire remarquer que la forme du pollen se modifie suivant le plus ou moins grand degré d'humidité dont il

337. Pollen du *Zostera marina*. — 1 Amas des grains contenus dans une anthère, et représentant comme un échevau de fil. — 2 Deux bouts de ces fils beaucoup plus grossis.

338. Grain de pollen de la Chicorée (*Chicorium in'ylus*).

est pénétré. Si on le laisse quelque temps exposé à l'air, il se dessèche, se rétrécit; ses pôles ou ses angles tendent à devenir de plus en plus aigus (*fig. 347, 1*). Si, au contraire, on le place dans l'eau, il se gonfle (*fig. 347, 2*); ses angles s'effacent et il ne tarde pas à prendre l'apparence plus ou moins complète d'un globule. Sa forme véritable doit être cherchée entre ces deux extrêmes: c'est celle qu'il a dans l'intérieur de l'anthère encore close, dans un milieu humide, mais non liquide.

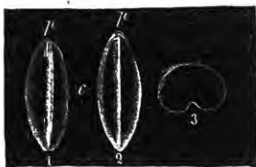
§ 462. **Déhiscence du pollen.** — La déhiscence du pollen résulte de la faculté inégale qu'ont ses deux membranes de s'étendre lorsqu'elles sont mises en rapport avec un liquide. L'extérieure, qui la présente à un degré moindre que l'intérieure, doit, à la fin, pressée par celle-ci, lui donner passage. Ce passage a lieu à travers des ouvertures, soit accidentelles, soit ménagées d'avance sur la surface du grain.

Le premier mode a lieu lorsque sa face est parfaitement homogène dans toute son étendue, comme elle l'est, en effet, dans un certain nombre de plantes. Alors, si l'humidité se trouve appliquée à une certaine place du grain, la partie correspondante de la membrane interne tend à se distendre plus que les autres, tandis que celle de la membrane externe ramollie lui oppose un moindre obstacle, et, poussée de dedans en dehors, finit par se rompre.

§ 463. Mais, dans la plupart des pollens, les choses ne se passent pas ainsi, parce qu'il se trouve d'avance sur la surface de la membrane externe des places plus faibles que d'autres; soit qu'elle s'y montre seulement amincie, soit qu'il s'y rencontre de véritables solutions de continuité. Ces amincissements se présentent, en général, sous l'apparence de plis saillants vers l'intérieur du grain; ces solutions de continuité, sous celle de petites ouvertures circulaires qu'on a nommées pores, mais qui, comme celle des cellules auxquelles on donne le même nom (§ 17), ne sont peut-être le plus souvent que de petits espaces extrêmement amincis eux-mêmes et par conséquent susceptibles de se rompre beaucoup plus rapidement. Tantôt les grains d'un même pollen n'offrent que des plis sans pores, tantôt que des pores sans plis, tantôt les uns et les autres.

§ 464. La partie amincie de la membrane qui correspond aux plis diffère, en général, par son aspect, du reste de la surface, quoique, dans certains cas, elle en rappelle les caractères affaiblis, qu'elle soit, par exemple, en partie couverte par des granulations ou des ponctuations. Mais le plus ordinairement elle est lisse et transparente. Les plis occupent quelquefois toute la lon-

gueur du grain, s'étendant d'un pôle à l'autre, ce qui est leur direction habituelle. D'autres fois ils sont plus courts et également éloignés des deux pôles. Leur nombre varie : le plus fréquent est l'unité, qu'on observe dans la majorité des plantes monocotylédonnées (fig. 339), ou celui de trois, qui se rencontre au contraire dans beaucoup de dicotylédonnées (fig. 340). L'existence de deux



339.



340

plis seulement n'a été constatée que pour un petit nombre d'exemples ; celle de quatre est aussi fort rare, celle de six beaucoup moins. On peut en observer davantage, jusqu'à douze et même au delà.

Ces plis sont presque constamment droits ; ce n'est que dans quelques cas très-rares qu'ils prennent une direction courbe ou même spirale, en séparant ainsi deux zones contournées en spirales elles-mêmes (par exemple, dans le *Mimulus moschatus* [fig. 341]).



341.

Lorsque le grain est gonflé par l'eau, le pli disparaît et sa membrane, en se dépliant, prend à peu près l'aspect d'un fuseau sphérique, c'est-à-dire d'un segment de la surface compris entre deux arcs qui convergent vers les pôles. Dans un petit nombre de pollens, cette extension du pli paraît l'état normal, et on y observe les zones amincies, mais non repliées. Souvent alors elles ne s'interrompent pas aux pôles, mais s'y confondent ensemble.

§ 465. Les pores varient, de même que les plis, par leur nombre, et offrent sous ce rapport les mêmes combinaisons, c'est-à-dire qu'on en trouve souvent en un seul, et cela le plus ordinairement

339. Pollen d'un Ail (*Allium fistulosum*). — *p* Pôle. — *e* Équateur. — 1 Grain vu sur une face. — 2 Sur la face opposée. — 3 Sa tranche transversale, suivant l'équateur.

340. Pollen d'un Liseron (*Convolvulus tricolor*). Les lettres et numéros ont la même signification que dans la figure précédente.

341. Grain de pollen du *Mimulus moschatus*.

dans les monocotylédonées, par exemple dans les Graminées



342.



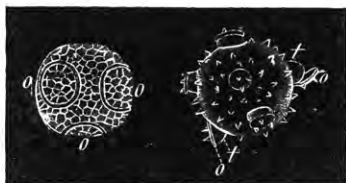
343.



344.

(fig. 342), souvent trois, et cela dans les dicotylédonées; quelquefois deux, d'autres fois quatre ou davantage. Lorsqu'il y en a ainsi plusieurs, ils peuvent être rangés régulièrement en cercle, et ce cercle est celui de l'équateur (fig. 343); ou bien dispersés sur toute la surface avec une régularité sensible ou sans ordre bien apparent (fig. 344).

Les pores se dessinent extérieurement de différentes manières, mais bien mieux après qu'on a fait gonfler le grain en le mouillant. On voit alors le pore sous la forme d'un petit rond formé par une membrane transparente: soit l'extérieure, extrêmement amincie; soit l'intérieure, se présentant à l'ouverture béante. La première opinion paraît la plus probable; du moins, dans quelques cas, il est évident que le pore est revêtu par la membrane externe, qui a conservé sa consistance et tous ses caractères, excepté dans un



345.

346.

pourtour circonscrit par une ligne très-fine (fig. 345, o). Le cercle ainsi circonscrit finit par se détacher, poussé en dehors comme une sorte de couvercle (fig. 346, o): on a nommé *operculés* les po' lens qui offriraient ce mode de déhiscence. Le pore, d'autres fois, occupe l'extrémité d'une saillie qui se prononce d'autant plus que le pollen est plus humide: c'est ce qu'on voit particulièrement dans les grains trigones des Onagrariées (fig. 350, 351), où les trois angles s'allongent dans l'eau à un degré remarquable.

342. Grain de pollen d'une Graminée (*Dactylis glomerata*).

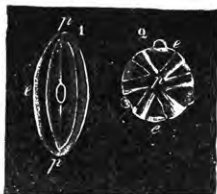
343. Grain de pollen du Chanvre (*Cannabis sativa*). — e Équateur. — p p Pôles.

344. Grain de pollen du *Corydalis capreolata*.

345. Grain de pollen d'une Passiflore (*Passiflora kermesina*), avant la déhiscence. — o o Opercules.

346. Grain de pollen de la Courge (*Cucurbita pepo*), au moment de la déhiscence — o o Opercules déjà séparés du reste de la membrane externe par autant de saillies t de l'interne.

§ 466. Enfin, les mêmes grains, dans un grand nombre de plantes appartenant toutes aux dicotylédonées, peuvent offrir en même temps des plis et des pores : tantôt les uns correspondent aux autres, ou un seul pore au milieu de chaque pli, ou deux pores aux deux extrémités d'un même pli ; tantôt les plis n'offrent des pores que de deux en deux, de telle sorte qu'on trouve, par exemple, trois seulement des premiers pour six ou neuf des seconds (fig. 347) ; tantôt, enfin, il y a des plis et des pores séparés et alternatifs.



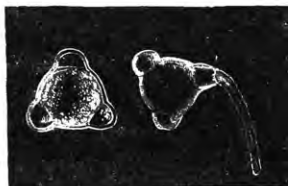
347.

Dans les grains polyédriques, ceux de beaucoup de Composées, par exemple, les pores sont situés ou sur les angles, ou sur le milieu des faces.

§ 467. Si le grain de pollen est maintenu quelque temps dans l'eau, il continue à se gonfler, sans doute par l'effet de l'endosmose, parce



348.



350.

351.

347. Grain de pollen de la Salicaire (*Lythrum salicaria*), où l'on observe six plis, dont trois percés d'un pore à leur milieu, trois autres alternant avec les premiers et sans pore. — *p p* Pôles. — *e e* Équateur. — 1 Grain sec. — 2 Le même gonflé dans l'eau, de telle sorte qu'il a pris la forme globuleuse et que ses plis se sont déployés. La membrane interne commence à faire saillie à travers les pores.

348. Grain de pollen de l'Amandier nain (*Amygdalus nana*), dont la membrane interne a commencé à faire saillie par les trois pores sous forme d'autant d'ampoules *t*, et s'est crevée à l'extrémité d'une d'elles en donnant issue au jet de fovilla *f*, où l'on peut apercevoir des grains de diverses grosseurs.

349. Gros granules de fovilla de l'*Hibiscus palustris*.

350. Grain de pollen de l'Onagre (*Ænothera biennis*), entier.

351. Le même émettant par l'un de ses angles entr'ouvert un prolongement de sa membrane interne sous forme d'un tube *t*.

que cette eau, moins dense que la fovilla, doit s'infiltrer en grande quantité dans la cavité qui renferme celle-ci. Les membranes se trouvant ainsi distendues, si l'extérieure est partout homogène, elle se rompt dans un point quelconque ; si elle a des plis, cette portion, plus mince et plus extensible, se prête quelque temps encore à cette augmentation de volume, et forme une saillie avant de se rompre elle-même. La membrane interne, qui jouit de cette propriété à un degré beaucoup plus élevé, fait saillie à travers ces ruptures de l'extérieure, ou bien plutôt à travers ses pores, s'ils préexistaient. Dans ce dernier cas, on la voit sortir par tous ces pores sous forme d'autant de petites ampoules (*fig. 344, 347, 348*), et elle donne le meilleur moyen de bien constater leur distribution sur la surface du grain : on aide cette action en ajoutant à l'eau un peu d'un acide assez énergique, le nitrique, par exemple. Ainsi tirillée dans un grand nombre de points, la membrane interne ne tarde pas à céder elle-même, se crève en un de ces points, et laisse échapper la fovilla sous la forme d'un jet plus ou moins long (*fig. 349*). Les anciens botanistes, observant toujours la déhiscence du pollen dans l'eau, avaient reconnu ce dernier phénomène, l'éruption du jet, qui, comme le plus apparent, avait dû arrêter leur attention, et ils en avaient naturellement conclu que c'était de cette manière que dans la vie le pollen se vidait de sa fovilla lorsqu'il se trouvait sur la surface humide du stigmate.

§ 468. Mais il est clair que, dans ce dernier cas, le grain en contact par une petite partie de sa surface seulement avec le liquide, n'est plus dans les mêmes conditions qu'environné de tous côtés par de l'eau ; que son gonflement est plus lent ; que les membranes distendues ainsi graduellement et seulement d'un côté peuvent s'allonger bien plus sans se rompre. C'est ce qu'on observe facilement sur le pollen en contact, soit avec le stigmate même, soit avec une surface légèrement humide. Alors ce n'est plus par tous ses plis, par tous ses pores, que la membrane interne tend à faire hernie au dehors, c'est seulement par l'un d'eux, par deux rarement ; mais l'ampoule qui s'est montrée d'abord s'allonge ensuite et peu à peu en une sorte de boyau qui finit par former un tube plus ou moins long, tube à travers les parois duquel on peut apercevoir les granules de la fovilla, qui ont suivi en partie au dehors la membrane qui les renfermait immédiatement. Dans quelques cas même, on les a vus dans ce tube se mouvoir en courants, de ce mouvement que nous avons appelé rotatoire (§ 273). Ce *tube* ou *boyau pollinique* est, avons-nous dit,

formé par la membrane interne ; mais à sa base il peut être doublé par l'externe, qu'il aura entraîné quelque temps avec lui avant de le rompre. S'il en existe une troisième intermédiaire, plus analogue à l'interne, elle la suit aussi plus loin.

§ 469. Dans les pollens qui n'ont qu'une seule membrane, on prévoit qu'elle devra s'allonger de cette manière par le point quelconque de sa surface ainsi soumis à l'action de l'humidité, comme le curieux pollen des Asclépiadées en fournira un exemple, si, avec beaucoup d'auteurs, on ne considère pas comme une membrane externe le tissu cellulaire qui les renferme (§ 454) ; mais dans les autres, où l'existence d'une membrane unique est incontestable, il est à remarquer que la forme primitive du pollen se trouvait précisément celle d'un tube (*fig.* 337).

§ 470. **Anthéridies des végétaux acotylédonés.** — Les plantes acotylédonées offrent-elles des organes analogues à ceux que nous venons de décrire, à l'anthère ou au pollen ? Les uns ont refusé à ces végétaux les organes de la reproduction et les ont nommés en conséquence *agames* ; les autres, en leur donnant le nom de *cryptogames*, ont indiqué ce seul fait, que ces organes cachés avaient échappé jusque-là à l'observation, mais sans nier pour cela la possibilité absolue de leur existence. Plus tard, Hedwig, dans un grand nombre de ces cryptogames, a fait distinguer deux sortes d'organes, dont l'un, inconnu avant lui, a été comparé à l'organe mâle des phanérogames. C'est, en général, un petit sac dont la forme et la situation varient suivant les plantes : d'abord parfaitement clos, puis s'ouvrant à une certaine époque par un point de sa surface, et laissant par cette ouverture sortir la matière qu'il renfermait, un amas de corpuscules ordinairement liés par un liquide mucilagineux. Si ces corpuscules sont immédiatement contenus dans le sac, et si celui-ci est formé par une membrane simple, il est évident qu'il présente tous les caractères d'un grain de pollen avec sa fovilla ; mais dans des familles entières la membrane est formée par un réseau de cellules distinctes, et la comparaison précédente devient fautive, à moins qu'avec M. Mohl on admette que le tégument externe du pollen peut être un épiderme composé de plusieurs cellules. Aussi l'opinion que, dans les cryptogames, l'organe mâle existe, mais réduit à un grain de pollen, a-t-elle été émise et soutenue. Cependant on est revenu maintenant assez généralement à l'idée qu'il représente une anthère, imparfaite il est vrai, et dont, par cette raison, on a proposé d'altérer le nom en celui d'*anthéridie* (*antheridium*). Nous ferons mieux comprendre les raisons sur lesquelles s'appuie cette manière de

voir, en décrivant brièvement les anthéridies les mieux connues, celles des Mousses et des Hépatiques.

Ce sont des sacs, tantôt plongés dans une masse de tissu cellulaire qui les environne de toutes parts (comme dans le *Marchantia* et autres Hépaticées); tantôt fixés par leur extrémité inférieure et libres dans tout le reste de leur surface (comme dans les Mousses [fig. 352]); tantôt rétrécis à leur extrémité supérieure en une sorte de goulot qui donne à l'ensemble une forme de bouteille; tantôt terminés sans prolongement en un bout obtus que ferme une membrane transparente, par la rupture de laquelle la déchirure du sac a lieu (fig. 352). Le reste de l'enveloppe est formé par une seule couche de cellules à paroi simple et continue (a). Nous n'observons donc pas ici cette couche de cellules fibreuses, plus intérieures, que nous avons signalée dans les vraies anthères. La cavité est remplie par une matière demi-fluide, dans laquelle l'examen microscopique fait reconnaître une texture cellulaire (fig. 352, 1 f), et, lorsqu'elle est fraîche, on discerne



352.

à l'intérieur de ces cellules un mouvement actif. Il résulte de la rotation d'un petit corps en forme de cerceau, renfermé dans chacune de ces cellules (fig. 352, 2). Lorsque cette matière est dégagée de son enveloppe et placée dans l'eau, ce mouvement prend une nouvelle activité; les cellules se séparent les unes des autres; leur enveloppe, très-ténue et molle, ne tarde pas à se dissoudre, et l'on peut voir alors plus nettement les corpuscules circulaires. Ils offrent la forme de filaments ainsi roulés sur eux-mêmes, soit en un seul tour, d'où résulte un cercle, soit en plusieurs tours de spirale rapprochés, renflés en un point et s'effilant graduellement de ce point jusqu'à l'autre extrémité qui achève le cercle (fig. 352, 3). Devenus libres, ces filaments se déroulent souvent en une ligne courbe ou onduleuse, et on croit avoir sous les yeux quelques-uns de ces petits animalcules qu'on a nommés infusoires, parce qu'on les ren-

352. 1 Anthéridie *a* d'une Mousse (*Hypnum triquetrum*), au moment où de son sommet ouvert sort la matière contenue *f*. — 2 Quatre utricules de cette matière contenant chacun un corpuscule circulaire mobile ou animalcule. — 3 Un de ces animalcules isolé.

contre fréquemment dans l'eau où l'on a fait infuser une matière organisée. La ressemblance est tellement complète, que beaucoup de naturalistes n'hésitent pas à y reconnaître de véritables animaux. Ceux-ci offrent donc une sorte de tête correspondant au renflement dont nous venons de parler, et une queue plus ou moins longue et graduellement effilée.

Les anthéridies du *Chara* en offrent de semblables; mais au lieu d'être contenus dans les cavités d'une masse cellulaire, ils sont renfermés en amas dans des cellules placées bout à bout, de manière à constituer des tubes cloisonnés *t* (fig. 353).



353.

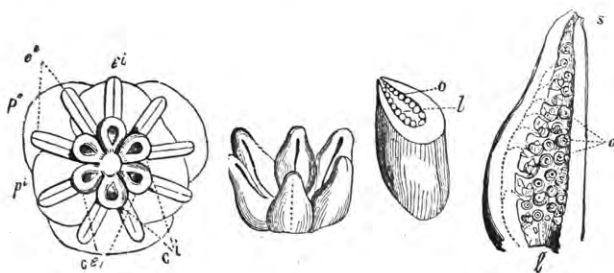
Chacune de ces cellules peut-elle être comparée à un grain de pollen, et chacun de ces animalcules à sa fovilla? Il règne encore beaucoup d'obscurité sur la véritable nature de ces parties, dont l'observation est toute récente, et qui offrent avec l'organisation animale une analogie trop frappante pour que nous ayons dû la passer sous silence, malgré l'incertitude où l'on est encore sur le rôle qu'elles jouent dans la végétation. Si ce sont les anthères de ces cryptogames, il est évident que le contenu est aussi différent que le contenant de ce que nous avons décrit dans celles des plantes phanérogames.

353. 1 Portion du contenu d'une anthéridie du *Chara vulgaris*. Plusieurs tubes cloisonnés *t*, attachés à un utricule *b*. Un petit amas d'utricules semblables servant de bases à un beaucoup plus grand nombre de ces tubes remplit pour la plus grande partie la cavité de l'anthéridie. — 2 Extrémité d'un des tubes, composé de plusieurs cellules, dans chacune desquelles est un animalcule. Un d'eux est déjà plus qu'à moitié dégagé de sa cellule. — 3 Extrémité d'un tube, dont les animalcules sont déjà sortis, excepté de la dernière cellule. — 4 Un animalcule isolé.

PISTIL.

§ 471. Nous avons déjà plusieurs fois parlé du pistil qui occupe le centre de la fleur, qui se présente entouré des enveloppes et des étamines dans la fleur hermaphrodite et complète (§ 356), des enveloppes seulement dans la fleur femelle (§ 382), et qui la forme seul lorsqu'elle est, de plus, nue (§ 383) Nous avons vu que ce pistil est composé de feuilles modifiées ou carpelles, dont le nombre varie suivant les plantes et peut être réduit à l'unité ; que ces carpelles, tantôt restent distincts les uns des autres (§ 358, 364), tantôt se soudent entre eux en un seul corps (§ 356, 366). Il nous reste à faire connaître la structure et les diverses modifications de ce corps simple ou composé, que nous n'avons examiné jusqu'ici que dans ses rapports de position. Pour mieux nous faire comprendre, nous examinerons d'abord un carpelle isolé, et nous considérerons ensuite les cas où plusieurs de ces carpelles se trouvent réunis dans une même fleur, et les rapports divers qu'ils peuvent alors présenter avec les autres parties de cette fleur.

§ 472. Commençons donc par suivre dans son développement un de ces carpelles. C'est ce qu'on peut faire avec assez de facilité dans la fleur d'une plante commune le long de nos rivières, le *Jonc fleuri* (*Butomus umbellatus*). Si on ouvre un bouton encore très-jeune de cette plante (*fig.* 355), on trouvera son centre occupé par un verticille de six petits corps, *c*, ou plutôt par deux verticilles de trois : ce sont de petites palettes verdâtres, un peu concaves du côté interne, et qui ne diffèrent pas d'une véritable feuille observée dans la première période de sa formation. Chacune de ces petites feuilles devient de plus en plus concave par le rapprochement graduel de ses bords, qui finissent par se toucher (*fig.* 356) et enfin se réunir. La feuille forme alors les parois d'une cavité parfaitement close ; et si on observe attentivement la surface interne de cette cavité, surface qui répond à la face supérieure de la feuille, on la voit toute couverte de petites excroissances ovoïdes qui y sont attachées (*fig.* 357 et 358). On appelle *ovaire* (*ovarium*, ou plus anciennement *germen*) ce corps ainsi creusé à l'intérieur ; *loge* (*loculus*), sa cavité (*fig.* 357 et 358, *l*) ; *ovules* (*ovula*), ces petits corps adhérents à sa paroi (*fig.* 357 et 358, *o*), et qui plus tard deviendront les graines.



355.

356.

357.

358.

§ 473. Le Cerisier nous offrira, d'une autre manière, la preuve du passage de la feuille au carpelle. Si nous prenons, en effet, une fleur double de Cerisier (*fig.* 359), nous verrons son centre occupé par de petites feuilles parfaitement conformées et à peine pliées, élargies inférieurement en un limbe vert (*l*), rétrécies supérieurement en un prolongement qui semble la continuation de la nervure moyenne, *s*. Mais dans une fleur simple, à la place de ces deux feuilles centrales, nous trouverons un seul corps (*o*), inférieurement renflé et creux, avec un corps plus petit (*g*) renfermé dans sa cavité, à la paroi de laquelle il est attaché; nous y reconnaitrons un ovaire, avec un ovule unique, contenu dans sa loge. Au dessus de cette cavité, l'ovaire se rétrécit en un pro-

355. Bouton très-jeune du *Butomus umbellatus*, ouvert de manière à montrer les différentes parties de la fleur. 1^o Son périanthe à six folioles, trois extérieures *pe*, trois intérieures *pi*; 2^o ses neuf étamines, trois *ei* opposées au périanthe interne, six *ee* opposées au périanthe externe; 3^o ses six carpelles opposés, trois *ce* au périanthe externe, trois *ci* au périanthe interne et situés sur un rang un peu plus intérieur. Ces carpelles sont encore à l'état de petites feuilles un peu concaves en dedans.

356. Ces mêmes carpelles à un état un peu plus avancé, lorsque les deux bords de la petite feuille qui les forme chacun sont arrivés à se toucher, et que la cavité, ainsi formée par le déploiement de la feuille carpellaire, ne communique plus à l'extérieur que par une étroite fente.

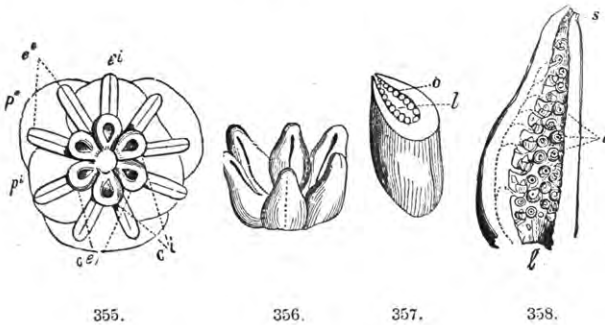
357. Partie inférieure d'un des carpelles précédents, coupée transversalement de manière à montrer sa loge *l* et ses ovules *o*.

358. Carpelle beaucoup plus avancé, lorsqu'il est déjà complètement clos, coupé verticalement de manière à montrer sa loge *l* et ses ovules *o*. — *s* Papilles stigmatiques.

PISTIL.

§ 471. Nous avons déjà plusieurs fois parlé du pistil qui occupe le centre de la fleur, qui se présente entouré des enveloppes et des étamines dans la fleur hermaphrodite et complète (§ 356), des enveloppes seulement dans la fleur femelle (§ 382), et qui la forme seul lorsqu'elle est, de plus, nue (§ 383). Nous avons vu que ce pistil est composé de feuilles modifiées ou carpelles, dont le nombre varie suivant les plantes et peut être réduit à l'unité; que ces carpelles, tantôt restent distincts les uns des autres (§ 358, 364), tantôt se soudent entre eux en un seul corps (§ 356, 366). Il nous reste à faire connaître la structure et les diverses modifications de ce corps simple ou composé, que nous n'avons examiné jusqu'ici que dans ses rapports de position. Pour mieux nous faire comprendre, nous examinerons d'abord un carpelle isolé, et nous considérerons ensuite les cas où plusieurs de ces carpelles se trouvent réunis dans une même fleur, et les rapports divers qu'ils peuvent alors présenter avec les autres parties de cette fleur.

§ 472. Commençons donc par suivre dans son développement un de ces carpelles. C'est ce qu'on peut faire avec assez de facilité dans la fleur d'une plante commune le long de nos rivières, le Jonc fleuri (*Butomus umbellatus*). Si on ouvre un bouton encore très-jeune de cette plante (*fig. 355*), on trouvera son centre occupé par un verticille de six petits corps, *c*, ou plutôt par deux verticilles de trois : ce sont de petites palettes verdâtres, un peu concaves du côté interne, et qui ne diffèrent pas d'une véritable feuille observée dans la première période de sa formation. Chacune de ces petites feuilles devient de plus en plus concave par le rapprochement graduel de ses bords, qui finissent par se toucher (*fig. 356*) et enfin se réunir. La feuille forme alors les parois d'une cavité parfaitement close; et si on observe attentivement la surface interne de cette cavité, surface qui répond à la face supérieure de la feuille, on la voit toute couverte de petites excroissances ovoïdes qui y sont attachées (*fig. 357 et 358*). On appelle *ovaire* (*ovarium*, ou plus anciennement *germen*) ce corps ainsi creusé à l'intérieur; *loge* (*loculus*), sa cavité (*fig. 357 et 358, l*); *ovules* (*ovula*), ces petits corps adhérents à sa paroi (*fig. 357 et 358, o*), et qui plus tard deviendront les graines.



§ 473. Le Cerisier nous offrira, d'une autre manière, la preuve du passage de la feuille au carpelle. Si nous prenons, en effet, une fleur double de Cerisier (*fig. 359*), nous verrons son centre occupé par de petites feuilles parfaitement conformées et à peine pliées, élargies inférieurement en un limbe vert (*l*), rétrécies supérieurement en un prolongement qui semble la continuation de la nervure moyenne, *s*. Mais dans une fleur simple, à la place de ces deux feuilles centrales, nous trouverons un seul corps (*o*), inférieurement renflé et creux, avec un corps plus petit (*g*) renfermé dans sa cavité, à la paroi de laquelle il est attaché; nous y reconnaitrons un ovaire, avec un ovule unique, contenu dans sa loge. Au dessus de cette cavité, l'ovaire se rétrécit en un pro-

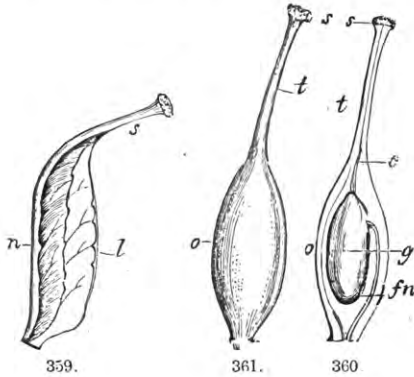
355. Bouton très-jeune du *Butomus umbellatus*, ouvert de manière à montrer les différentes parties de la fleur. 1^o Son périanthe à six folioles, trois extérieures *p_e*, trois intérieures *p_i*; 2^o ses neuf étamines, trois *e_i* opposées au périanthe interne, six *e_e* opposées au périanthe externe; 3^o ses six carpelles opposés, trois *c_e* au périanthe externe, trois *c_i* au périanthe interne et situés sur un rang un peu plus intérieur. Ces carpelles sont encore à l'état de petites feuilles un peu concaves en dedans.

356. Ces mêmes carpelles à un état un peu plus avancé, lorsque les deux bords de la petite feuille qui les forme chacun sont arrivés à se toucher, et que la cavité, ainsi formée par le déploiement de la feuille carpellaire, ne communique plus à l'extérieur que par une étroite fente.

357. Partie inférieure d'un des carpelles précédents, coupée transversalement de manière à montrer sa loge *l* et ses ovules *o*.

358. Carpelle beaucoup plus avancé, lorsqu'il est déjà complètement clos, coupé verticalement de manière à montrer sa loge *l* et ses ovules *o*. — *s* Papilles stigmatiques.

longement cylindrique (*t*), qui se termine en se dilatant à sa partie supérieure (*s*). On nomme ce prolongement rétréci *style* (*stylus*), et la dilatation terminale *stigmat* (*stigma*). Nous retrouvons donc ici la feuille que nous avons vue au centre de la fleur double, avec



cette différence que son limbe s'est épaissi, et, par le rapprochement et la soudure de ses bords, a formé une cavité close ou loge dans laquelle s'est développé un ovule.

§ 474. Un carpelle complet se compose de ces trois parties : l'ovaire, ou cavité close, qui renferme un ou plusieurs ovules ; le style, prolongement supérieur rétréci et plein ; le stigmat, qui termine le style, et s'en distingue assez souvent par un renflement, toujours par une différence de tissu. Quelquefois ce tissu, au lieu d'être porté sur un style qui l'écarte plus ou moins de l'ovaire, se trouve immédiatement ou presque immédiatement sur la surface extérieure de cet ovaire ; le style alors manque, ou est tellement

359. Carpelles à l'état de feuilles, tels qu'on les trouve dans la fleur double du Cerisier. — *l* Limbe. — *s* Prolongement de la nervure moyenne *n* qui devient libre supérieurement, représente le style et se termine par un épaississement qui représente le stigmat.

360. Carpelle du Cerisier, tel qu'on le trouve dans la fleur simple. — *o* Ovaire. — *t* Style. — *s* Stigmat.

361. Le même, coupé verticalement de manière à faire voir dans son ovaire, *o* une cavité centrale remplie par l'ovule *g*, pendu à sa paroi à un point auquel vient aboutir un faisceau *fn* de vaisseaux nourriciers ; et dans son style *t* le petit canal *c* qui le parcourt depuis le stigmat *s* jusqu'à la cavité de l'ovaire.

raccourci qu'on le considère comme nul, et on dit que le *stigmat* est *sessile* (*fig.* 358, 397).

§ 475. Quelle est la structure anatomique de ces différentes parties ? L'ovaire, comme le limbe d'une feuille qu'il représente, se compose d'un parenchyme parcouru par des faisceaux fibro-vasculaires et revêtu par un épiderme. Le parenchyme, quelquefois très-mince, est souvent assez épais, plus charnu et plus riche en sucs que celui de la feuille. Les faisceaux formés de trachées déroulables se dirigent de bas en haut et convergent à l'origine du style ; tantôt rares, tantôt abondants ; tantôt simples, tantôt ramifiés, et se joignant par leurs ramifications en un réseau plus ou moins compliqué. Le tissu cellulaire au milieu duquel ils marchent, sans présenter ces couches d'une structure différente, que nous avons signalées dans l'épaisseur de beaucoup de feuilles (§ 127), va néanmoins en se modifiant un peu de l'extérieur à l'intérieur, et cette modification se prononcera surtout à mesure que l'ovaire avancera dans son développement. L'épiderme extérieur, qui correspond à celui de la face inférieure de la feuille, est comme lui parsemé de stomates plus ou moins nombreux. Quant à l'épiderme intérieur qui tapisse la cavité de la loge, soustrait à l'action de la lumière, il est, en général, beaucoup plus pâle ou blanchâtre, et toujours dépourvu de stomates.

§ 476. L'ovaire ne représente pas toujours le limbe même de la feuille, mais quelquefois aussi, et même, suivant quelques auteurs, le plus généralement, sa partie vaginale. Alors le style correspondrait au pétiole, et le limbe se trouverait supprimé.

§ 477. Le style, par sa structure, semble représenter plutôt la partie supérieure de la feuille rétrécie et enroulée que la continuation de la nervure moyenne seule. Il est formé, en effet, par un cylindre parenchymateux avec de petits faisceaux vasculaires, non réunis dans son centre, mais au contraire dispersés dans tout son pourtour en une sorte d'étui : ils marchent directement de bas en haut, et se terminent plus ou moins près du sommet. Un épiderme, continu à celui de l'ovaire, revêt tout ce système.

Le centre du cylindre formé par le style, qui paraît le plus souvent plein à la première inspection, vu plus attentivement et avec un grossissement suffisant, se trouve occupé par un canal très-étroit (*fig.* 361, *c*), terminé, d'une part, à la paroi interne de l'ovaire ; de l'autre, au stigmat. Ce canal est manifestement vide dans certains cas (*fig.* 262) ; dans d'autres, il est obstrué par du tissu cellulaire, mais souvent lâche, comme disloqué (*fig.* 263, *pp*), et laissant ainsi entre les utricules qui le composent des

vides nombreux, et, dans tous les cas, lorsqu'il est plus serré, différenciant notablement du tissu propre du style. En général, ses parois sont hérissées de petites cellules saillantes (*fig. 362, p*) ou papilles. A une certaine époque, on en trouve, en outre; d'autres qui s'allongent dans le sens du canal, molles et humides; des sortes de filaments muqueux (*fig. 363, ff*) qui le tapissent en le remplissant en partie. On a nommé *tissu conducteur* celui qui revêt ainsi ou obstrue le canal du style, et nous verrons bientôt l'origine de ce nom.



362.



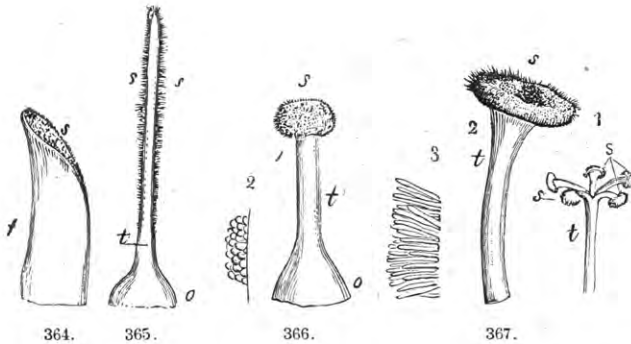
363.

§ 478. C'est lui qui paraît former le stigmate, lequel en est comme la continuation et l'épanouissement; tantôt terminal, lorsque le canal du style s'ouvre en s'évasant à son sommet seulement (*fig. 360 s, 366 t*); tantôt latéral, lorsque ce même canal, fendu dans une longueur plus ou moins grande, s'ouvre ainsi, soit sur un seul côté (*fig. 364*), soit sur les deux côtés en même temps (*fig. 365, s*). Il n'y a pas de démarcation entre le tissu conducteur et celui du stigmate; l'un passe insensiblement à l'autre. Le stigmate est donc composé d'un tissu cellulaire plus ou moins lâche, dont le plus souvent les utricules les plus extérieurs s'allongent en

362. Coupe transversale du style de l'Impériale (*Fritillaria imperialis*), composé de trois soudés ensemble. — *v v* Trois faisceaux vasculaires, correspondant chacun à un des trois styles. — *p p* Papilles saillant dans la cavité du canal.

363. Structure du canal qui occupe le centre du style d'une Campanule. — *c c* Tissu cellulaire qui forme ses parois, parcouru par des faisceaux de trachées *v v*. — *p p* Utricules d'une autre forme, comme disloqués, qui tapissent cette paroi, et avec d'autres allongés et filamenteux *ff* obstruent en partie le canal.

papilles (*fig. 366, 2*), ou même en véritables poils (*fig. 367, 3; 392, s*). D'autres fois il est plus compact et plus uni à l'extérieur; mais, dans tous les cas, à l'époque de la fécondation, toutes ses cellules, ainsi que celles du tissu conducteur, se remplissent d'un suc liquide et ordinairement plus ou moins visqueux, qui suinte à la surface du stigmate ainsi toute humide et gluante.



§ 479. Lorsque l'anthere, en s'ouvrant élastiquement, émet au dehors le pollen qui la remplissait, les grains de ce pollen se trouvent naturellement jetés sur le stigmate, soit à cause du voisinage immédiat de ces deux organes dans la plupart des fleurs, soit que le pollen soit transporté au stigmate plus éloigné par le vent, ou par les insectes qui l'entraînent avec eux d'une partie de la fleur ou d'une fleur à l'autre. Le pollen, une fois qu'il a touché le stigmate, est fixé par son enduit visqueux; et là commence une action que nous pouvons aisément prévoir, puisque nous avons vu ce qui se passe au contact du grain sur une surface humide (§ 468). Il se gonfle lentement, en absorbant cette humidité; sa membrane interne s'étend, sort à

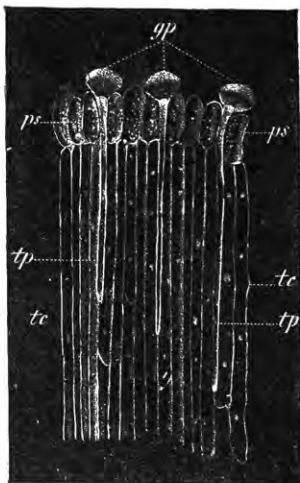
364. Stigmate unilatéral *s* de l'*Asimina triloba*. — *t* Style.

365. — bilatéral *s* d'un Plantain (*Plantago saxatilis*). — *o* Ovaire. — *t* Style.

366. 1 Stigmate *s* du *Daphne laureola*, terminant son style *t*. — *o* Sommet de l'ovaire. — 2 Une petite portion de la surface du stigmate, beaucoup plus grossi pour faire voir sa nature papilleuse.

367. 1 Sommet du style *t* de l'*Hibiscus palustris*, partagé en cinq branches qui se terminent chacune par un stigmate *s*. — 2 L'une de ces branches plus grossie. — 3 Portion de la surface du stigmate beaucoup plus grossie encore pour faire voir ses papilles allongées en manière de poils.

travers l'externe, par un point de la surface en contact, s'allonge



368.

en un tube (fig. 368, *tp*) qui s'engage entre les inégalités de la surface stigmatique (*tc*) et dans les interstices qui s'offrent à lui. Il traverse ainsi peu à peu l'épaisseur du stigmate, et se retrouve dans le canal du style, au milieu du tissu conducteur, qui continue à lui présenter un passage à travers des parties tout imprégnées de liquides. Il chemine ainsi en continuant à s'allonger jusqu'à l'extrémité inférieure du canal, et arrive à la cavité de l'ovaire. Or, sur les parois de celle-ci, le tissu conducteur se continue jusqu'auprès des ovules qui, à cette époque, sont comme autant de petits sacs ouverts à l'une de leurs extrémités cor-

respondant à ce tissu. Le tube pollinique traverse donc enfin cette ouverture, dans laquelle il s'engage, et un rapport immédiat est établi ainsi entre le pollen et l'ovule, entre la production essentielle de l'étamine et celle du pistil. Nous nous arrêterons là pour ce moment, et renverrons à l'article de l'ovule l'examen de ce qui se passe ultérieurement.

§ 480. Nous pouvons maintenant concevoir nettement la structure et les fonctions du carpelle. 1^o Une portion, celle qui correspond à une feuille, est formée par l'ovaire et le style, et constitue le système nutritif: elle se lie, en effet, au végétal, et est continue au reste de la fleur et de la plante par ses vaisseaux, qui portent sur tous ses points jusqu'à son extrémité, et de dedans en dehors, les sucs nécessaires à leur entretien et à leur accroissement. 2^o Une autre partie est formée par le stigmate et le tissu conducteur, et constitue le système fécondant. Elle conduit jusque dans la pro-

368. Portion de stigmate de l'*Antirrhinum majus*, au moment de la fécondation. — *ps* Cellules superficielles formant les papilles. — *tc* Cellules profondes, allongées, cylindriques, formant le tissu conducteur. — *gp* Grains de pollen fixés à la surface. — *tp* Tubes émis par chacun des grains de pollen s'enfonçant dans les interstices de ce tissu stigmatique.

fondeur de l'ovaire un corps venant du dehors. Nous n'avons plus besoin maintenant d'expliquer pourquoi l'on a proposé et adopté ce nom de tissu conducteur.

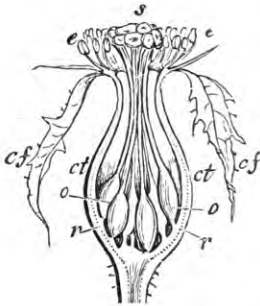
§ 481. Dans la pratique, la distinction rigoureuse de plusieurs de ces parties est fort difficile. Elle le serait moins si l'on pouvait toujours appeler le microscope à son secours. Mais, dans la plupart des descriptions botaniques, où l'on se contente de la loupe, et pour lesquelles l'étude des tissus intimes demanderait trop de temps et offrirait d'ailleurs de grandes difficultés, puisqu'on n'a souvent que des parties mortes et desséchées à sa disposition, on peut éprouver beaucoup d'hésitation pour déterminer sur le style la partie essentiellement stigmatique; et on nomme, en général, stigmaté, celle qui, par sa situation, son aspect, sa forme, se distingue facilement du reste du style. Dans les observations un peu plus fines, on s'aide de la présence du pollen, dont, après la fécondation, on trouve souvent les grains attachés à des points qui doivent appartenir au stigmaté, quoique ce diagnostic ne soit pas infallible. Si un jour on veut arriver, dans les descriptions, à une délimitation rigoureuse de ces organes, on devra chercher, dans le prolongement qui donne lieu à l'embarras, s'il est percé d'un canal, auquel cas ce sera un style; s'il est plein et entièrement cellulaire, auquel cas ce sera un stigmaté.

§ 482. Après avoir exposé l'organisation et les fonctions du carpelle, considéré en général, examinons le pistil, composé de plusieurs carpelles réunis dans une même fleur.

Ces carpelles peuvent n'être pas tous exactement semblables entre eux. Ainsi, par exemple, dans ceux qui, au nombre de trois, forment le pistil de certaines Malpighiacées (*Acridocarpus*, *Hiptage*), deux seulement ou un seul sont munis d'un long style qui manque dans les autres, ou même ils diffèrent par leur forme (*Gaudichaudia congestiflora*). Ces dissemblances entre les carpelles d'un même pistil sont extrêmement rares: la plus fréquente est celle qui résulte de l'avortement plus ou moins complet de quelques-uns de ces carpelles; mais le cas le plus ordinaire est celui où tous les carpelles, au moins dans la jeunesse, sont parfaitement semblables entre eux, et c'est tels que nous les supposons dans l'exposition qui suit.

§ 483. Ils naissent tantôt à la même hauteur, sur un même plan, disposés alors en verticille (*fig.* 374, 389); tantôt à des hauteurs inégales, disposés alors en spirale. C'est que, dans ce dernier cas, le cône ou réceptacle, qui en est tout chargé, s'est allongé en axe cylindrique (comme dans le *Magnolia* ou le *Tulipier*

[§ 359, fig. 224]), ou conique (comme dans le Framboisier), ou renflé (comme dans le Fraisier); ou bien que sa surface dilatée, au lieu de rester plane, s'est évasée en coupe ou recourbée en urne (comme dans le Rosier [fig. 369]).



369.

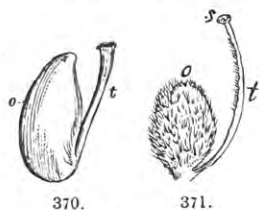
Quelquefois, quoique la partie de l'axe qui porte les carpelles prenne un assez grand développement en longueur, ils n'occupent que son sommet, rapprochés ainsi et verticillés sur une étroite surface. C'est un de ces cas que nous avons cités (§ 373 bis) où l'on observe, entre différents verticilles de la fleur, des entre-nœuds plus ou moins allongés. Celui qui se montre ainsi au-dessous

du pistil (fig. 374, 375, g) a reçu des noms différents, suivant ses différentes apparences, ses différents degrés de longueur ou d'épaisseur, qui varient beaucoup suivant les plantes. On s'accorde assez généralement maintenant à lui donner celui de *gynophore* (*gynophorum*). Linné donnait alors au pistil l'épithète de *stipité*, appelant *stipe* ou support tout prolongement semblable sur lequel un organe se trouve ainsi exhaussé; et, si ce terme, pris en général, peut, par sa généralité même, donner lieu à quelque incertitude, il n'a aucun inconvénient dans les descriptions, où l'on sait toujours à quel organe il est appliqué.

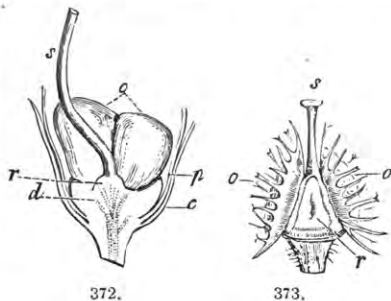
§ 484. Nous ne devons pas passer sous silence une modification remarquable, où le torus porte non-seulement l'ovaire, mais aussi le style, qui en semble indépendant. Pour bien la comprendre, il faut revenir un moment sur le style et l'ovaire, et chercher les positions diverses qu'ils peuvent avoir l'un relativement à l'autre. Nous avons supposé jusqu'ici, ce qui est en effet le cas le plus fréquent, le style *apicalaire*, c'est-à-dire continuant l'ovaire à son sommet (fig. 360). La feuille qui constitue le carpelle a conservé alors dans toute sa longueur une même direction ascendante; mais on peut aussi supposer son limbe réfléchi d'une manière analogue à celle que nous montre la vernation reclinée de

369. Fleur de Rosier, coupée verticalement de manière à montrer la position des carpelles au fond du calice sur la surface concave du torus r. — ct Tube du calice. — cf Son limbe partagé en folioles. — e Étamines. — o Ovaires surmontés chacun de son style qui fait saillie hors du tube calicinal et se termine par un stigmate évasé s.

certaines feuilles (§ 174, fig. 164, 1) : alors l'extrémité qui correspond à l'origine du style se trouvera reportée plus ou moins bas sur le côté, le style sera *latéral* (fig. 375). Elle se trouvera en bas à peu près (fig. 370) ou tout à fait (fig. 371), et le style sera *basilaire* si l'inflexion est telle qu'une moitié supérieure du limbe se trouve ainsi repliée sur une inférieure. L'ovaire nous offre des exemples de tous ces degrés d'inflexion, tous les intermédiaires entre la position apiculaire et la position basilaire du style. Cette dernière s'observe dans le pistil du Fraisier (fig. 370) et de plusieurs autres Rosacées (fig. 371), famille qui nous fournirait aussi de bons exemples pour sa position latérale.



§ 485. Il est clair que le style basilaire se rapproche du torus à son point de départ ; il le touche si l'ovaire est sessile, et, si l'ovaire s'enfonce un peu par sa base dans le torus, il y entraîne avec lui l'origine du style, qui dès lors semble partir plutôt du torus que de la surface ovarienne. Telle est la modification remarquable que nous voulions faire connaître, et à laquelle on a donné le nom de *gynobase* (*gynobasium*) : l'ovaire est dit alors *gynobasique*. En général, les styles de plusieurs ovaires gynobasiques, verticillés, se soudent ensemble et



370. Un carpelle du Fraisier. — o Ovaire. — t Style. — s Stigmate.

371. — du *Chrysobalanus icaco*. Même signification pour les lettres.

372. Pistil d'une Labiée (*Lamium album*), dont on a enlevé une partie de la fleur par une section verticale. On a enlevé aussi deux des quatre ovaires pour montrer l'insertion du style *s* sur le torus *r*. — o Les deux ovaires restants. — *d* Disque glanduleux placé au-dessous du pistil. — *c* Portion du calice. — *p* La corolle.

373. Pistil d'une Borraginée (*Erithricium jacquemontianum*), dont on a enlevé l'ovaire placé devant le spectateur, pour faire voir comment les ovaires *o o* s'insèrent obliquement sur un torus pyramidal *r*, d'où part le style *s*, évasé à son sommet en stigmate.

semblent en former un seul, une sorte de colonne centrale, autour de laquelle les ovaires, sans autre style apparent, sont disposés en cercle. C'est ce qu'on observe dans les Ochnacées, dans toutes les Labiées (fig. 372), dans la plupart des Borraginées. Dans ces dernières le style est souvent plutôt latéral que basilaire; mais l'ovaire est par sa face antérieure couché et sur un plan oblique que lui offre le torus, de sorte que l'origine du style ne s'y trouve pas moins plongée, quoique, du reste, plus haute qu'une partie de l'ovaire (fig. 373).

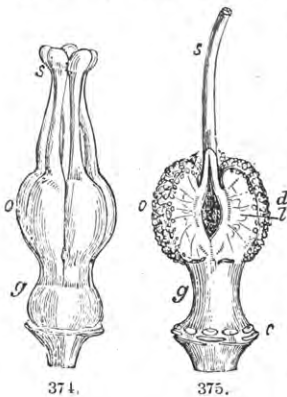
§ 486. Nous avons jusqu'ici considéré les carpelles comme libres, c'est-à-dire indépendants les uns des autres. Nous savons cependant qu'il n'en est pas toujours ainsi, et que, plus fréquemment qu'aucune autre des parties florales, ils se soudent entre eux (§ 268), soit en partie, soit en totalité. Cette soudure peut avoir lieu de haut en bas. Ainsi, on voit quelquefois plusieurs carpelles réunis par leurs stigmates seulement (par exemple, dans les Apocynées et les Asclépiadées, dans le *Zanthoxylum* [fig. 374]), ou par le haut de leurs styles (fig. 375), ou par leur totalité.

Nous venons, en parlant du gynobase, de signaler plusieurs styles intimement unis, quoique correspondant à des ovaires distincts.

§ 487. Mais, bien plus ordinairement, la soudure marche de bas en haut, les ovaires se réunissant plutôt que les styles, les styles plutôt que les stigmates. Les ovaires ainsi cohérents peuvent l'être par leur partie inférieure seulement et rester distincts à leur sommet (comme dans la Rue, par exemple); c'est ce qu'indique la

374. Pistil du *Zanthoxylon fraxineum*, consistant en cinq carpelles distincts exhaussés sur un gynophore *g*. Les ovaires *o* portent chacun un style terminal renflé à son extrémité en un stigmate *s*, et les cinq stigmates restent long-temps soudés entre eux par les côtés.

375. Une portion du pistil de la Fraxinelle (*Dictamnus fraxinella*) où, des cinq carpelles, on en a enlevé deux pour laisser voir comment les styles *s*, nés sur le côté interne de ces carpelles et d'abord distincts, ne tardent pas à se rapprocher et se souder tous les cinq en un seul. — *o* Ovaires dont les deux de devant montrent leur face dorsale *d* et une de leurs faces latérales *l*. A la base du gynophore *g*, on voit les cicatrices *c* marquant l'insertion du calice, des pétales et des étamines.



description (*ovaria plura basi tantum coalita*), ou bien elle se sert du terme d'ovaire à plusieurs lobes. Lorsque plusieurs ovaires sont confondus en un corps unique, c'est ce corps qui prend le nom d'ovaire.

Autrefois on le considérait comme un organe unique, diversement partagé à l'intérieur, et alors on opposait l'ovaire simple ou unique (celui qui résultait ou de l'existence d'un carpelle unique ou de la soudure de plusieurs) à l'ovaire multiple, c'est-à-dire au cas de plusieurs carpelles libres dans une même fleur. Aujourd'hui on continue généralement à se servir des mêmes termes, quoiqu'on y attache une valeur différente et que l'ovaire simple doive être, en réalité, seulement celui qui appartient à un carpelle libre ; l'ovaire composé, celui qui est formé par la réunion de plusieurs carpelles en un seul corps. C'est ce qu'il ne faut pas perdre de vue dans l'usage des livres de botanique écrits à des époques différentes.

Il serait facile de prouver, par de nombreux exemples, que cette union de plusieurs carpelles ou feuilles modifiées pour former un ovaire unique en apparence, que jusqu'à présent nous avons reconnue en théorie, est vérifiée par l'observation pratique et d'accord avec la nature. Nous nous contenterons ici d'en citer un petit nombre, que nous fourniront des plantes communes dans nos jardins. Le Pied-d'Alouette (*Delphinium Ajacis*) nous offre un seul carpelle, dont l'ovaire, à parois minces et vertes, représente bien manifestement une feuille pliée sur elle-même. D'autres espèces du même genre (le *Delphinium junceum*, par exemple) en présentent trois semblables et entièrement séparés dans chaque fleur, quelques-uns en présentent même cinq. Cinq carpelles analogues forment le pistil dans la fleur d'un genre voisin, l'Ancolie. Dans un troisième genre de la même famille, le *Nigella*, on observe aussi un verticille de cinq carpelles ; mais ici ils commencent à se réunir entre eux seulement par le bas dans certaines espèces (le *Nigella orientalis*, par exemple) ; dans d'autres, jusqu'à une plus grande hauteur, et dans d'autres encore, jusqu'au sommet. On trouve dans la fleur du *Nigella damascena* les ovaires ainsi complètement confondus en un corps ovoïde, que surmontent les cinq styles restés distincts. On ne pouvait admettre que l'ensemble des cinq ovaires de l'Ancolie ou du *N. orientalis* fût un seul organe ; or la transition de ces cinq ovaires séparés à l'ovaire unique du *N. damascena* est trop évidente pour qu'on hésite à reconnaître à celui-ci la même composition, la présence des cinq organes dont on a pu suivre ainsi tous les degrés de réunion,

Chacun de ces carpelles isolés présentait une face extérieure ou dorsale, et deux faces latérales convergeant l'une vers l'autre et unies à angle du côté qui regarde le centre de la fleur. C'est par ces angles et par ces faces latérales que les carpelles se sont soudés ensemble pour former un ovaire plus ou moins simple en apparence. Il en résulte que, si l'on coupe celui-ci en travers, on le trouvera partagé en cinq cavités séparées par les faces latérales, qui, soudées deux à deux, forment ainsi autant de cloisons intérieures, dont le plan est nécessairement parallèle à l'axe de la fleur, et qui alternent avec les styles, puisqu'elles répondent aux côtés de la feuille carpellaire, tandis que le style répond à son milieu. Chacune de ces cavités est la loge du carpelle correspondant et porte le même nom de *loge* (*loculus*) : de là l'épithète de *multiloculaire* (*multilocularis*) qu'on donne à un pareil ovaire; de bi, tri, quadri, quinque loculaire, suivant que le nombre des loges est de 2, 3, 4, 5, etc. Le nombre des *cloisons* (*dissepimenta*) est égal à celui des loges, et elles sont formées de deux lames plus ou moins intimement accolées. Le nombre des styles, lorsqu'ils restent distincts, est aussi le même, et peut à l'extérieur indiquer celui des loges qu'on trouvera à l'intérieur.

§ 488. Il n'y a donc aucune difficulté pour déterminer le nombre des carpelles qui concourent à la formation d'un ovaire, soit au moyen des styles, tant qu'ils restent simples et séparés; soit au moyen des cloisons, lorsqu'elles conservent leur intégrité. Mais l'un de ces moyens peut venir à manquer. Ainsi, par exemple, dans la plupart des Caryophyllées, où les cloisons disparaissent de très-bonne heure, on est néanmoins averti, par la présence de plusieurs styles, que l'ovaire est réellement composé de plusieurs feuilles carpellaires, par exemple, de deux dans l'œillet, de trois dans l'*Alsine* (Mouron des oiseaux), de cinq dans la Nielle ou le *Cerastium* (fig. 383, s). Dans beaucoup de cas, au contraire, ce sont les styles qui cessent d'indiquer le nombre de loges, parce qu'ils se soudent en un seul, ou qu'en se ramifiant ils semblent en représenter un plus grand nombre : alors on est obligé de couper l'ovaire, et le nombre des cloisons ou des loges constate celui des carpelles.

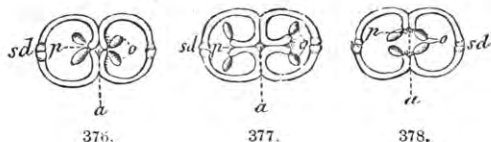
Mais comment le constater, si ces deux secours manquent à la fois? Ce sera, dans un très-grand nombre de cas, par la position des ovules. C'est donc ici le lieu d'examiner leur distribution par rapport aux carpelles.

§ 489. Les ovules, après que leur rapport avec le tube pollinique s'est établi, ou, en d'autres termes, après leur fécondation,

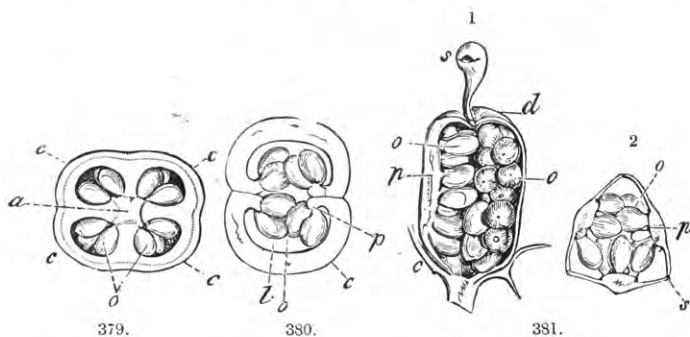
prennent un grand développement qui les transforme en graines. Il faut donc, d'une part, que le tissu conducteur dirige jusqu'à eux ce principe fécondant; de l'autre, qu'ils reçoivent les principes nutritifs nécessaires à leur accroissement ultérieur. Ils doivent puiser cette nourriture dans les sucs qui leur arrivent élaborés du reste de la plante, et principalement des parties situées au-dessous d'eux. Des faisceaux fibro-vasculaires, qui ont traversé ces parties, viennent donc se distribuer dans les carpelles, et envoient un rameau particulier à chacun des ovules, qui se trouve ainsi lié au système général. A ces faisceaux venant de bas en haut, s'associe une trainée de tissu conducteur venant de haut en bas. Cette union des deux tissus détermine, sur un point quelconque des parois de la loge, une saillie plus ou moins marquée, à laquelle se rattachent les ovules qu'elles renferment et qu'on a nommée *placenta*. Quelques auteurs, réservant ce nom à la saillie qui correspond à l'attache d'un seul ovule, donnent celui de *placentaire* (*placentarium*) au corps formé par la réunion de plusieurs placentas portant plusieurs ovules. De ce mot vient aussi celui de *placentation*, par lequel on désigne la distribution des ovules, et, par conséquent, des placentas, dans un ovaire simple ou composé.

Nous avons vu dans le carpelle du *Butomus* (§ 472, *fig.* 358) les nombreux ovules et par conséquent les placentas couvrant toute la paroi de la loge. Mais cet état de diffusion est rare, et le plus ordinairement les ovules se groupent sur ces parois par séries longitudinales et rectilignes, et les faisceaux nourriciers marchent suivant une ligne généralement unique pour chaque carpelle. Il est aisé d'en conclure qu'en l'absence de cloisons ou de loges le nombre de ces séries, de ces lignes, que la coupe transversale de l'ovaire découvre à la vue, indiquera à l'observateur le nombre réel des carpelles qui concourent à composer cet ovaire en apparence unique.

§ 490. Dans le plus grand nombre de cas, la ligne des placentas suit les bords de la feuille carpellaire, et par conséquent lorsque cette feuille est complètement repliée de manière que ses bords se touchent et s'unissent en fermant ainsi le carpelle ou la loge, et formant par cette union un angle qui correspond à l'axe de la fleur, c'est cet angle qu'occuperont les placentas : on dit alors la *placentation axile*. Si l'ovaire est multiloculaire, cet angle se trouvera, pour chaque loge, à la réunion interne de deux cloisons voisines (*fig.* 376, 379) qui peuvent même, une fois parvenues à l'axe, se replier plus ou moins de dedans en dehors dans l'intérieur de la loge (*fig.* 377).



§ 491. Mais supposons que les bords des feuilles carpellaires repliés ne s'avancent pas jusqu'à l'axe et ne forment ainsi, dans l'intérieur de l'ovaire, que des cloisons incomplètes (fig. 378, 380), ou même qu'ils ne se replient pas du tout, se soudent, non plus par une face latérale, mais seulement par leurs bords (fig. 381, 2), et qu'ainsi il n'y ait pas de cloison : les lignes placentaires qui suivent ces bords se trouveront par là reportées à une distance plus ou moins



376, 377 et 378. Tranches horizontales d'ovaires, composées de deux feuilles carpellaires dont les bords repliés se rencontrent à l'axe *a*, dans 376 ; se réfléchissent dans le dedans de la loge après s'être rencontrés à l'axe, dans 377 ; ne parviennent pas jusqu'à l'axe, dans 378.

379. Tranche horizontale de l'ovaire d'un *Fuchsia* (*F. coccinea*). — *c c c c* Paroi de l'ovaire ou réunion de quatre feuilles carpellaires qui le constituent. — *a* Axe de l'ovaire et porte les ovules *o*. — *o* Ovules attachés au bord interne des cloisons.

380. Tranche horizontale de l'ovaire de la petite Centaurée (*Erythraea centaureum*). — *c* Paroi de l'ovaire ou feuille carpellaire. — *p* Son bord qui forme le placenta et porte les ovules *o*. — *l* Cavité ou loge.

381. 1 Pistil de la Pensée (*Viola tricolor*), coupé verticalement pour montrer l'attache des ovules *o* aux parois. — On en aperçoit deux rangées, l'une de face, l'autre de profil, et on voit qu'à celle-ci correspond une ligne de la paroi épaissie ou placenta *p*. — *c* Calice. — *d* Ovaire. — *s* Stigmate terminant un style court.

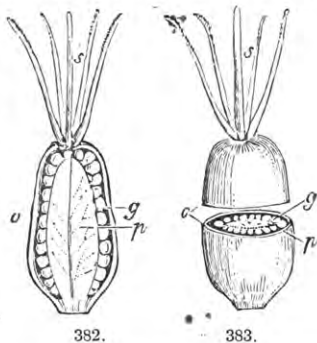
2 Tranche horizontale du même. — *p* Placenta. — *o* Ovules. — *s* Suture.

grande de l'axe, et se montreront le long des cloisons incomplètes dans le premier cas (*fig.* 380), sur les parois mêmes de la loge dans le second (*fig.* 381, 2) : c'est ce qu'on a appelé la *placentation pariétale*.

Dans ce cas, chaque ligne placentaire correspond aux bords de deux carpelles différents, tandis que, dans le cas précédent, elle correspondait aux deux bords d'un même carpelle. Les placentas axiles sont donc alternes par rapport aux placentas pariétaux ; et cette vérité théorique se trouve souvent vérifiée en fait. Dans des ovaires à placentation axile (ceux de plusieurs Méliacées, par exemple) quelquefois les cloisons se rétractent à une certaine distance de l'axe, et chaque série d'ovules qui, dans les ovaires bien constitués, occupait l'angle interne de la loge et alternait avec les cloisons, se sépare en deux séries longitudinales dont chacune s'accole à une série semblable de la loge voisine pour former avec elle une ligne placentaire sur le bord libre de la cloison devenue incomplète. Dans tous les cas, il est clair que toute ligne placentaire est essentiellement une association binaire.

§ 492. Supposons, en troisième lieu, qu'avec les placentas axiles, comme dans le premier cas, la partie des cloisons située entre eux et les parois de l'ovaire s'arrête de très-bonne heure dans leur développement, ne suive pas celui de ces autres parties et ne tarde pas à se rompre et disparaître ; les placentaires avec leurs ovules formeront alors une masse sans connexion latérale apparente avec les parois (*fig.* 382, 383) ; les diverses loges, qui ne sont plus séparées par des cloisons, se confondront en une cavité unique du milieu de laquelle s'élèvera le corps placentaire *p* chargé de ses ovules *o* ; c'est ce qu'on appelle *placentation centrale*.

Nous avons donc trois modes principaux de placentation : l'axile, la centrale et la pariétale ; les deux dernières différant de la pre-



382. Pistil du *Cerastium hirsutum* coupé verticalement. — *o* Ovaire. — *p* Placentaire. — *g* Ovules. — *s* Styles.

383. Le même, coupé horizontalement, dont on a éloigné les deux moitiés ainsi séparées, de manière à faire voir l'intérieur de la loge avec son placentaire central *p* tout chargé d'ovules *g*.

mière, l'une par la destruction des cloisons, l'autre par leur formation incomplète.

§ 493. Cependant les deux derniers modes ne reconnaissent pas invariablement l'origine que nous leur avons assignée, et d'après laquelle les placentas suivraient toujours les deux bords de la feuille carpellaire. Dans quelques exemples, rares il est vrai, c'est à sa nervure moyenne, et non à ses bords, qu'ils paraissent correspondre; et déjà, dans le *Butomus* (fig. 358), nous les avons vus s'éparpiller sur toute la surface de la loge. Voilà deux modifications de la placentation pariétale auxquelles ne peuvent s'appliquer les règles précédemment énoncées.

On peut concevoir aussi pour la placentation centrale une autre origine que la première dont nous avons parlé. Admettons, en effet, que le placentaire se développe tout à fait indépendant de la feuille carpellaire à laquelle jusqu'ici nous l'avons trouvé toujours associé, que plusieurs de ces feuilles verticillées autour du corps placentaire qui continue et termine l'axe de la fleur se courbent autour de lui en se soudant entre elles et l'enveloppent sans le toucher. Nous aurons une placentation centrale plus essentielle que celle qui a été précédemment expliquée : car 1° elle aura été telle dès le principe, tandis que l'autre l'est devenue par le développement inégal des parties, d'où est résultée la disparition des cloisons, dont souvent même encore on trouve plus tard des vestiges à la partie inférieure de l'ovaire (dans beaucoup de Caryophyllées, par exemple); 2° elle peut exister même dans un carpelle simple, tandis que l'autre exige pour sa formation la réunion de plusieurs carpelles.

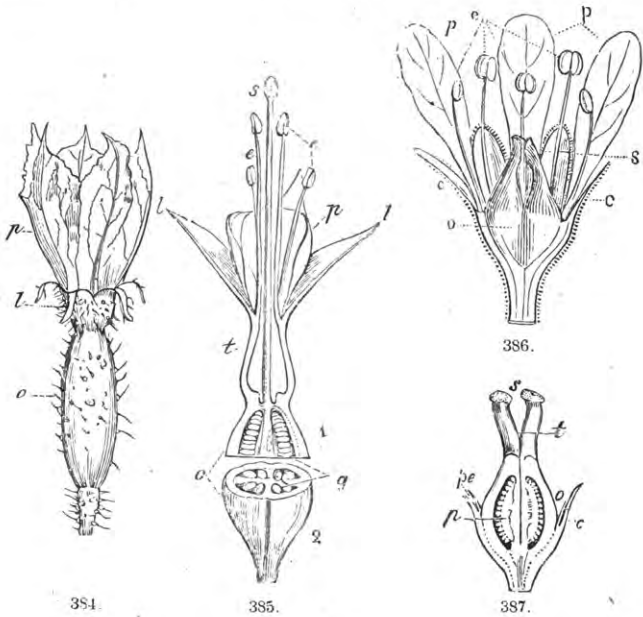
§ 494. M. Schleiden admet que, dans tous les cas, le placentaire n'est que l'extrémité de l'axe floral, dont les ovules seraient les derniers bourgeons modifiés; axe qui varie, par sa forme et ses divisions, comme celui de l'inflorescence, tantôt simple, tantôt diversement ramifié; que les feuilles carpellaires disposées autour de cet axe tantôt s'étalent autour de lui, soit sans lui adhérer (p. centrale), soit en s'accolant à ses ramifications divergentes (p. pariétale), tantôt se réfléchissent sur lui en embrassant une certaine étendue de l'axe simple ou une de ses ramifications avec les ovules qui s'y trouvent, et qui souvent alors semblent ainsi naître de l'angle interne (p. axile). Cette théorie peut être vraie pour un certain nombre de cas, et en explique d'une manière fort satisfaisante plusieurs autrement difficiles à comprendre. Cependant il y en a beaucoup d'autres où, en suivant le développement des carpelles et des ovules dès leur première apparition, on voit si mani-

festement les seconds se former sur les bords des premiers, qu'on a peine à se refuser aux conséquences de l'observation directe.

§ 495. Quoi qu'il en soit du premier mode de sa formation, la placentation, en la prenant dans l'ovaire parvenu à son état parfait, fournit de très-bons caractères pour la distinction des plantes; et si on la voit varier dans quelques familles, il en est un bien plus grand nombre où elle se montre constamment la même : par exemple, axile dans les Malvacées, Euphorbiacées, Campanulacées; pariétale dans les Violariées, Papavéracées, Capparidées, Grossulariées, Orobanchées, etc., etc.; centrale dans les Caryophyllées, les Portulacées, etc., etc. Elle paraît l'être essentiellement dans les Primulacées, les Santalacées, les Olacianées, etc.

§ 496. Nous avons dit que la réunion de plusieurs carpelles en un seul ovaire ne s'observe qu'entre ceux qui se trouvent verticillés sur un même plan, et qu'en conséquence l'axe de l'ovaire et ses cloisons sont parallèles. On peut cependant concevoir aussi la réunion de plusieurs carpelles situés à des hauteurs différentes, mais rapprochées; dans ce cas, les faces en contact par lesquelles les soudures doivent avoir lieu ne sont plus les latérales, mais un carpelle se joindra par sa face supérieure avec l'inférieure de celui qui se trouve au-dessus de lui, et les cloisons seront horizontales ou obliques. Ce cas, extrêmement rare, paraît se présenter dans l'ovaire du Grenadier, divisé assez irrégulièrement en plusieurs étages de loges. Le plus ordinairement, lorsque ces sortes de soudures ont lieu entre les carpelles disposés en spirale sur un axe allongé, ils ne se confondent que par leurs bases et restent distincts dans la plus grande partie de leur étendue, de manière à ne laisser aucun doute sur leur pluralité, comme on peut le voir dans plusieurs Anonacées par exemple.

§ 497. Nous avons déjà vu (§ 369) que les carpelles peuvent se souder non-seulement entre eux, mais aussi avec les autres verticilles de la fleur, et qu'alors c'est en général avec le calice; de telle sorte que les verticilles intermédiaires se trouvent compris dans cette soudure, et que toutes les parties de la fleur se trouvent ainsi confondues inférieurement en un seul corps. Les termes de *calice adhérent* et d'*ovaire adhérent* indiquent tous deux également cette circonstance : on la désignait autrefois sous ceux de *calice supérieur* et d'*ovaire inférieur*, parce qu'alors le limbe (*fig. 384, l*) qui constitue la portion distincte du calice paraît naître au-dessus de l'ovaire (*o*), avec lequel se confond sa portion inférieure ou son tube. Le tissu de l'ovaire et celui du calice sont dans ce cas continus, quoi-



384. Fleur du Melon (*Cucumis melo*). — *o* Renglement inférieur correspondant à l'ovaire adhérent avec le calice. — *l* Partie supérieure du calice dépassant l'ovaire ou limbe. — *p* Corolle.

385. Fleur du *Fuchsia coccinea*, séparée en deux moitiés au moyen d'une section horizontale menée par le milieu de son ovaire *o*. — On a laissé intacte la moitié inférieure 2 pour faire voir les quatre loges avec les ovules attachés à leur angle interne : la fig. 380 montre cette tranche encore plus grossie. — On a coupé verticalement la moitié supérieure 1 pour montrer les ovules *g* disposés en séries dans chaque loge ; le calice confondu inférieurement avec l'ovaire se prolongeant au-dessus de lui en un tube *t*, et se divisant à son sommet en plusieurs segments *l* ; les pétales *p* insérés sur ce tube à la hauteur où il se divise ; les étamines *e* insérées de même, alternativement plus grandes et plus petites ; le style s'élevant du sommet de l'ovaire et terminé par un stigmate ovoïde *s*.

386. Fleur d'une Saxifrage (*Saxifraga geum*), coupée verticalement pour montrer son ovaire *o* adhérent jusqu'à la moitié de sa hauteur avec le calice *c*. — *p* Pétales. — *e* Étamines. — *s* Styles et stigmates.

387. Pistil d'une autre plante de la même famille (*Hoteia japonica*), coupé verticalement de manière à montrer l'intérieur de ses deux loges. — *o* Deux ovaires soudés en un seul adhérent jusqu'à moitié de sa hauteur avec le calice *c*. — *t* Styles. — *s* Stigmates. — *p* Placentas axiles et saillants, tout couverts d'ovules. — *pe* Base des pétales.

que souvent quelques différences sensibles établissent la démarcation de l'une à l'autre ; mais on ne laisse pas de les décrire comme l'ovaire, quoique l'épiderme et la couche sous-jacente appartiennent véritablement au calice. Quelquefois leur union n'a lieu que dans leur portion inférieure, et ils se dégagent l'un de l'autre supérieurement, ce qu'on indique par l'expression de *calice* ou d'*ovaire semi-adhérent* (fig. 386, 387). Par opposition, lorsqu'ils restent complètement indépendants l'un de l'autre, on les dit *libres* ; autrefois on disait *calice infère* et *ovaire supère*. C'est en général un caractère important que ce rapport du calice à l'ovaire, d'autant plus que l'adhérence entraîne nécessairement la périgynie ou l'épigynie des étamines ; il faut donc le constater avec soin en commençant l'examen de toute fleur. On reconnaît souvent avec facilité l'ovaire adhérent au renflement qui se prononce au-dessous des divisions calicinales (fig. 284 et 285, o). La section transversale de ce renflement constate si l'on a un seul corps creusé d'une ou de plusieurs loges parfaitement closes, comme dans la fleur du Pommier, par exemple. En coupant de même celle du Rosier, où l'on a un renflement si considérable, on voit au contraire une cavité ouverte à son sommet, et toute couverte de carpelles distincts (fig. 369). On prononcera donc qu'il y a un ovaire adhérent dans le Pommier, plusieurs ovaires libres dans le Rosier.

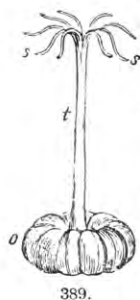
§ 498. La forme de l'ovaire, soit libre, soit confondu avec le calice, varie beaucoup. La forme la plus commune est celle d'un sphéroïde, ou plus souvent d'un ovoïde. Lorsqu'il y a plusieurs loges, leur existence est souvent manifestée au dehors par celle d'autant de sillons, plus ou moins profonds, étendus de la base de l'ovaire jusqu'à l'origine du style et indiquant les lignes suivant lesquelles les divers carpelles soudés se réunissent, alternes par conséquent avec les loges. Le milieu de la face dorsale de chacun de ces carpelles ou loges est quelquefois marqué par un autre sillon plus superficiel ou, au contraire, par une côte ou un angle saillant. D'autres fois, toute la surface de l'ovaire, parfaitement unie, n'accuse pas ses divisions intérieures. Lorsque les faces dorsales, très-bombées, sont séparées par des sillons très-profonds, on dit que l'ovaire est lobé (*ovarium uni-bi-tri-quadrinquelobum*, etc.).

Cette même surface est glabre ou diversement velue. Les termes par lesquels on désigne les divers degrés et modes de villosité ont déjà été définis (§ 205). On remarque fréquemment dans une même plante une assez grande analogie pour la nature et la disposition des poils entre ceux qui couvrent l'ovaire et ceux qui revêtent les feuilles et les jeunes pousses.

§ 499. Le style a pris son nom du mot grec *στυλος*, colonne ou stilet, parce qu'en effet il se présente fréquemment sous une forme qui rappelle ces corps, celle d'un cylindre plus ou moins allongé, souvent graduellement aminci, soit, le plus ordinairement, de bas en haut, soit, au contraire, quelquefois de haut en bas. Le style appartenant à un carpelle est souvent indivis, souvent aussi tend à se diviser par la bifurcation (*fig. 254, 2 s*), et quelquefois chaque branche de cette fourche se divise de même à son tour (*fig. 388 s*).

Quand l'ovaire est à plusieurs loges, les styles qui leur correspondent peuvent se souder en un seul dans toute leur longueur; et dans ce cas, comme dans celui du style indivis pour un carpelle unique, on dit le *style simple* (*stylus simplex* [*fig. 385*]). D'autres fois ils ne se confondent qu'en partie, par l'inférieure généralement, et alors on décrit un style multiparti ou multifide (*fig. 389*) suivant la hauteur plus ou moins grande jusqu'à laquelle

les styles sont soudés. On indique leur nombre par le mot ou le chiffre joint à la désinence *parti* ou *fide* (*bifidus*, *tripartitus*, *4-fidus*, *6-partitus*, etc.); ce sont les expressions usitées dans toutes les descriptions les plus anciennes; dans les plus modernes on trouve souvent le même fait exprimé par 2-3-4- etc., styles soudés jusqu'au milieu, ou au-dessus ou au-dessous (*styli usque medium*, *supra medium*, *infra medium coaliti*). Enfin, quoique les carpelles soient complètement réunis, les styles peuvent rester tout à fait indépendants (*fig. 383, 387, 388*), et on décrit alors 2-3-4-5- plusieurs styles libres, ou bien un ovaire à plusieurs styles

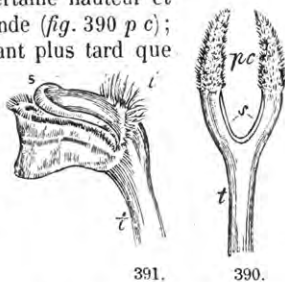


388. Fleur femelle d'une Euphorbiacée (*Emblia officinalis*). — *c* Calice. — *p p* Pétales. — *t* Tube membraneux entourant l'ovaire. — *o* Ovaire surmonté de trois styles *s* chacun deux fois bifurqué.

389. Pistil d'une Mauve (*Malva alcea*). — *o* Ovaires au nombre de neuf, soudés en un seul, sur lequel se dessinent autant de sillons. — *t* Colonne formée par les neuf styles soudés entre eux jusque vers leur sommet, où ils se séparent en divergeant et se réfléchissant, terminés chacun par un stigmate *s*.

(*ovarium 2-3-multi-stylum*). Ces styles d'un ovaire composé, soit qu'ils restent distincts, soit qu'ils se soudent à la base, peuvent être eux-mêmes simples (*fig. 383*) ou divisés (*fig. 388*). Nous avons déjà dit que leur nombre peut, en général, indiquer à l'extérieur celui des carpelles ou des loges, et qu'ils répondent à l'angle interne de celles-ci, alternant par conséquent avec les cloisons.

Les styles varient par leur forme assez souvent différente de celle que nous avons décrite comme la plus générale : dans l'Iris ils prennent celle d'un pétale. Ils varient aussi par leur longueur et leur direction (qu'on a l'habitude de comparer à celle des autres parties de la fleur, mais plus particulièrement des étamines), par l'état de leur surface glabre ou velue. Ils se hérissent quelquefois de poils différents de ceux des autres surfaces et qu'on a nommés *collecteurs* parce qu'ils paraissent destinés à recueillir le pollen. Dans la grande famille des Composées, ces poils assez roides couvrent le pourtour du style à une certaine hauteur et dans une étendue plus ou moins grande (*fig. 390 p c*); et comme ce style, en se développant plus tard que les étamines, s'élève au milieu des anthères qui l'entourent immédiatement, ces poils en passant agissent sur les loges de celles-ci comme des sortes de brosses, et se chargent ainsi de la poussière pollinique. Dans les Lobéliacées et les Goodeniées ils sont disposés immédiatement au-dessous du stigmate en une sorte de cercle ou collerette qu'on a nommé *indusium* (*fig. 391, i*).



Stigmate. — § 500. Nous avons vu que, dans un carpelle simple, le stigmate peut être sessile, c'est-à-dire situé immédiatement sur l'ovaire (§ 474), ou bien porté sur le style (§ 478), soit à son extrémité supérieure seulement (*fig. 360, 366, 367*), soit sur ses côtés (*fig. 365*), soit sur un de ses côtés seulement (*fig. 364*), cas auquel il peut regarder ou le dedans ou le dehors de la fleur. Nous avons vu, de plus, que les utricules dont il se compose tantôt forment une surface unie, tantôt s'allongent en saillies plus ou

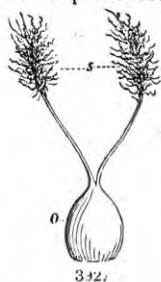
390. Sommet du style *t* d'un *Aster*, partagé en deux branches terminées chacune en un cône couvert de poils collecteurs *pc*. — Le stigmate *s* s'observe au-dessous, sur la face interne des branches sous la forme d'une petite bande.

391. Sommet du *Leschenaultia formosa*. — *t* Partie du style. — *s* Stigmate. — *i* Indusium.

moins prononcées, en simples papilles ou en véritables poils. Ceux-ci sont quelquefois ramassés en une sorte de pinceau ou bien de goupillon, ou dispersés de manière à imiter le duvet d'une plume (*stigmaté pluméux*), comme dans un grand nombre de Graminées (*fig. 392, s*).

Lorsque le style se divise, le stigmate doit se partager également pour former la terminaison de chacune de ces divisions, et il est probable même que souvent c'est lui seul qui la constitue. Il tend en effet à se lobier par bifurcation, comme on peut le voir dans les Graminées et les Composées, où il est double quoiqu'il n'y ait qu'une loge unique.

Mais, le plus souvent, ses divisions, de même que celles du style, indiquent qu'on a affaire à un pistil composé de plusieurs carpelles soudés en un seul, ainsi que leurs styles. Dans ce cas, il peut arriver que les stigmates seuls ne participent pas à cette soudure et forment à l'extrémité du style simple un corps composé d'autant de lobes qu'il y a de loges à l'ovaire. Ainsi le stigmate trilobé ou quinquetide des Campanules (*fig. 393*) correspond à



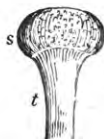
392.



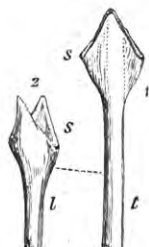
393.



394.



395.



396.

392. Pistil d'une Graminée (*Cynodon dactylum*). — *o* Ovaire. — *s* Stigmates.

393-96. Stigmates *s* de diverses fleurs, avec le sommet du style *t* qui les porte.

393. — d'une Campanule (*Campanula rotundifolia*).

394. — d'un Arbousier (*Arbutus andrachne*).

395. — de la Belle-de-nuit (*Mirabilis jalapa*).

396. — d'une Bignone (*Bignonia pandorea*). Les deux lamelles naturellement sont appliquées l'une contre l'autre comme dans la *fig. 1*. Elles sont écartées artificiellement dans la *fig. 2*.

trois ou cinq loges; le stigmate bilobé des Scrofularinées, des Acanthacées, des Bignoniacées, à deux loges, etc., etc. Ces lobes affectent diverses formes; ils conservent ce nom lorsqu'ils sont épais et obtus: ils prennent celui de lanières (*s. bifide*, comme dans les Labiées, les Composées [fig. 295, s]; *trifide*, comme dans le *Polemonium*; *multifide*, etc.) lorsqu'ils sont plus allongés et aigus; de lamelles (*s. bilamellé*, comme dans le *Mimulus*, les *Bignonia lactiflora*, *pandorea*, etc. [fig. 396]) lorsqu'ils sont aplatis en palettes. D'autres fois les stigmates se soudent eux-mêmes en un seul corps ou parfaitement uni à sa surface ou souvent marqué d'autant de sillons superficiels et rayonnants qu'il entre de stigmates partiels dans sa composition. On le dit en tête (*s. capitatum*) lorsqu'il est obtus et plus large que le style qu'il surmonte; il peut être globuleux (par exemple, dans la Belle-de-nuit [fig. 395, 366, s]), hémisphérique, ovoïde (fig. 385 s), polyédrique, en massue, etc.; souvent plane à son sommet, (comme dans l'Épine-vinette) ou même élargi en un disque qui porte par son centre sur le sommet du style (*s. peltatum* comme dans le *Sarracenia*, l'Arbousier, etc. [fig. 394 s]). Le stigmate pelté et sessile des Pavots (fig. 397, s) se compose de deux parties:

l'une formée de rayons d'un tissu papilleux, qui sont véritablement la portion stigmatique; l'autre, d'une sorte de bouclier crénelé dans son contour et lisse à sa surface supérieure, sur laquelle sont portés ces rayons, qui semblent par conséquent représenter une réunion de styles élargis stigmatifères tout le long de l'une de leurs faces.



Les stigmates terminant les styles vraiment simples, ceux qui répondent à un seul carpelle ou à une seule loge doivent, s'ils sont simples eux-mêmes, s'opposer aux loges avec les cloisons; s'ils se bilobent, leurs lobes s'opposent au contraire à celles-ci.

397. Pistil du Pavot (*Papaver somniferum*). — o Ovaire. — s Bouclier chargé de stigmates rayonnants.

FRUIT.

§ 501. La fécondation une fois opérée, les organes qui y ont concouru meurent et disparaissent plus ou moins promptement. Or ces organes sont de deux ordres : 1^o les uns essentiels : d'une part l'anthere, de l'autre le stigmate et le tissu conducteur; 2^o les autres accessoires : les filets, qui portaient les anthères; les styles, qui portaient les stigmates et à travers lesquels s'insinuait le tissu conducteur; enfin les enveloppes, qui protégeaient tout cet appareil; les pétales, dont nous avons plus d'une fois signalé l'analogie évidente avec les étamines; et le calice, qui en diffère bien davantage en tant que représentant des feuilles beaucoup moins modifiées. Plus les organes prennent à la fécondation une part directe, plus leur durée est passagère. Ainsi, après la fécondation, le stigmate, le tissu conducteur, les anthères ne tardent pas à se flétrir et à disparaître. Les styles, les filets, les pétales peuvent persister un peu plus long-temps, mais en général ils meurent bientôt, tombent, ou bien restent attachés à leur place. Le calice lui-même, quoiqu'un peu plus tardivement, et si ce n'est dans quelques cas où il continue à végéter et même quelquefois à croître (§ 418), s'arrête dans son développement et cesse de vivre, soit qu'il se détache, soit qu'on le voie persister à la manière des feuilles marcescentes. On a donné le nom d'*induvix* à ces débris du calice, de la corolle, des filets, qui peuvent se montrer plus ou moins long-temps avec le fruit et qui fournissent quelques caractères soit par leur persistance même, soit pour reconnaître les parties de la fleur et leurs rapports lorsqu'on n'a pu l'observer à son état parfait et antérieur. Le style persiste quelquefois, et c'est en général sous la forme d'une pointe située vers le sommet du fruit qu'on dit alors *apiculé*.

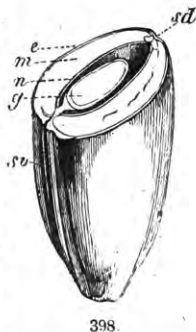
§ 502. C'est qu'à cette époque la vie s'est concentrée dans l'ovule, où la fécondation devait aboutir; et dans l'ovaire, qui le protège en le renfermant. Dès lors tous deux continuent à croître en prenant des apparences nouvelles, de nouveaux caractères et aussi des noms nouveaux : l'ovule devient la *graine*, l'ovaire devient le *péricarpe* (*pericarpium* : de περι, autour; καρπος, fruit; c'est-à-dire la partie qui forme l'enveloppe de celui-ci), et leur ensemble constitue le *fruit*. En général leur vie et leurs développements sont intimement liés, et, les graines venant à avorter, le péricarpe ne se

développera pas ; le péricarpe avortant, les graines se flétriront. On peut, cependant, citer quelques cas exceptionnels dans lesquels ou les graines mûrissent sans péricarpe ou au contraire l'avortement des graines, loin d'arrêter le développement, semble le favoriser, comme dans les bananes, l'arbre à pain, etc. Leurs variétés qu'on mange, et dont le fruit devient si charnu et si succulent, ne produisent pas de graines fécondes ; et, lorsque celles-ci se développent, la chair du fruit perd d'autant en épaisseur et en sapidité. On observe, au reste, quelque chose d'analogue dans les fruits de nos vergers, et les sauvageons présentent, en général, un développement de la graine beaucoup plus grand par rapport à celui du péricarpe.

§ 503. Mais prenons le cas ordinaire et normal, celui où les deux développements marchent concurremment, et examinons d'abord les changements qui s'opèrent dans l'ovaire. Ceux de l'ovule et sa structure nous occuperont ensuite.

Rappelons d'abord la structure du carpelle, qui est celle d'une feuille repliée ou contournée sur elle-même, dont les bords se sont soudés ensemble, de telle sorte qu'il offre une surface intérieure correspondant à une cavité, et une surface extérieure, revêtues chacune par leur épiderme, et, entre ces deux couches d'épiderme, un parenchyme parcouru de bas en haut par des faisceaux fibro-vasculaires. On peut donc y reconnaître trois couches : l'épiderme intérieur (*fig. 398 e*) ou *épicarpe* (*epicarpium* [d'ἐπι, sur]) ; le parenchyme intermédiaire (*fig. 398 n*), ou *mésocarpe* (*mesocarpium* [de μέσος, qui est au milieu]) ; le parenchyme intérieur (*fig. 398 m*) ou *endocarpe* (*endocarpium* [de ἐνδον, en dedans]). L'utilité de ces noms différents résulte du développement différent que prennent souvent ces parties dans celui du fruit.

§ 504. Le péricarpe, en se développant, conserve sa ressemblance avec la feuille, comme, par exemple, dans le fruit si connu du Baguenaudier : on le dit alors foliacé ou herbacé. Tantôt cette



398.

398. Partie inférieure du carpelle ou gousse de la Fève de marais (*Faba sativa*), coupée transversalement pour faire voir la composition du péricarpe. — *e* Epicarpe ou épiderme extérieur. — *m* Mésocarpe — *n* Endocarpe. — *sd* Suture dorsale. — *sv* Suture ventrale. — *g* Une graine située à la hauteur de la section, et coupée de même transversalement.

ressemblance s'efface plus ou moins complètement par la couleur et la consistance différente que prennent une ou plusieurs des trois couches. L'extérieure (épicarpe), celle qui forme ce qu'on appelle le plus souvent la peau du fruit, conserve en général son apparence épidermique, quoique épaissie souvent par l'addition d'un certain nombre de rangées cellulaires. Le mésocarpe prend fréquemment un développement tout à fait différent du parenchyme de la feuille, et se change en une chair plus ou moins succulente, plus ou moins épaisse : c'est ce qui avait engagé Richard à proposer, pour cette couche moyenne, le nom de *sarcocarpe* (*sarcocarpium* [de *σαρξ*, *σαρκος*, chair, pulpe]), nom qui d'après son étymologie ne convient pas aux fruits herbacés, et qu'en conséquence il vaut peut-être mieux ou abandonner tout à fait ou appliquer seulement aux fruits charnus. L'endocarpe reste quelquefois à l'état d'une fine membrane tapissant la surface de la loge; mais, d'autres fois, ses cellules s'encroûtent d'une matière ligneuse, et souvent alors celles de la portion voisine du mésocarpe éprouvent une modification analogue, de telle sorte qu'on a autour de la cavité du péricarpe une enveloppe plus ou moins épaisse, plus ou moins dure; c'est elle qui, dans beaucoup de fruits, forme ce qu'on appelle le *noyau* (*putamen*).

§ 505. Eclaircissons l'exposition précédente par quelques exemples bien connus. Dans une cerise, un abricot, une pêche, la peau est l'épicarpe; la partie qu'on mange, le mésocarpe ou sarcocarpe; le noyau, l'endocarpe. En ouvrant celui-ci, on trouve à l'intérieur une amande, qui est la graine. Dans le fruit de l'Amandier, en dehors de l'amande, on trouve l'endocarpe sous la forme d'une coque mince et cassante, que revêt un mésocarpe à chair coriace, verte et mince. Dans celui du Noyer, la noix est la graine enveloppée de son endocarpe; l'enveloppe verdâtre et fibreuse, dont on s'est débarrassé en l'écalant et qu'on connaît sous le nom de brou, est le mésocarpe avec son épiderme. C'est donc la graine de ces deux derniers fruits qu'on mange en rejetant les péricarpes; tandis que dans les premiers on mange une partie du péricarpe en rejetant l'endocarpe et la graine. Ils résultent tous d'un carpelle simple. La poire, la pomme résultent, au contraire, d'un ovaire composé et adhérent; leur peau, ou épicarpe, était donc l'épiderme du calice confondu avec l'ovaire; leur chair est le mésocarpe, et leur centre est occupé par cinq petites cavités renfermant les pepins ou graines, et tapissées d'une couche écailleuse, qui est l'endocarpe. Celui-ci, dans la nêfle, prend un développement beaucoup plus grand, celui d'un noyau : on y trouve

donc cinq noyaux correspondant avec cinq loges. Dans d'autres fruits la démarcation est loin d'être aussi nette : dans le melon, par exemple, c'est le mésocarpe qui varie de l'extérieur, où il conserve une couleur verte et une saveur acerbe, à l'intérieur, où il prend une autre couleur avec la saveur sucrée, tandis que les traces de l'épicarpe et l'endocarpe sont à peine visibles. La peau de l'orange est la réunion de son épicarpe et de son endocarpe ; la mince membrane qui tapisse les quartiers est l'endocarpe, et ces quartiers eux-mêmes forment autant de loges remplies d'un tissu additionnel qui est la partie qu'on mange en rejetant le véritable péricarpe. Les divers exemples que nous aurons occasion de citer dans la suite viendront s'ajouter aux précédents pour montrer la diversité des parties qui donnent aux fruits leurs saveurs, leurs propriétés, leurs applications diverses.

§ 506. L'union des deux bords soudés de la feuille carpellaire est souvent indiquée par une ligne extérieure, par un sillon ; lorsque ces bords se sont un peu réfléchis vers la cavité de la loge. On peut l'observer sur beaucoup de fruits produits par un carpelle simple, sur celui du Baguenaudier, par exemple, sur l'abricot, la prune, etc. ; et non-seulement sur leur surface externe, mais jusque sur le noyau, dont tout le bord correspondant est creusé d'une cannelure plus ou moins profonde. Le nom de *suture*, par lequel on a désigné cette trace, prouve que dès long-temps on a reconnu sa véritable origine, puisque ce mot indique que deux surfaces séparées ont été réunies, comme cousues ensemble. Mais la feuille repliée en carpelle peut, outre cette ligne correspondant à la réunion de ses bords et par conséquent comme eux regardant toujours l'axe de la fleur, en présenter une autre correspondant à sa nervure moyenne, et regardant au contraire en dehors. On a donné également à cette seconde ligne le nom de *suture* ; et comme dans le carpelle et la graine on appelle dos ou face dorsale celle qui est tournée en dehors, ventre ou face ventrale celle qui est tournée en dedans, on a distingué dans le premier une suture dorsale et une suture ventrale.

§ 507. Il est clair que les sutures dorsales peuvent seules paraître à la surface des fruits multiloculaires à placentation axile, puisque les ventrales s'y trouvent cachées et modifiées dans l'épaisseur même du fruit. Mais si la placentation est pariétale (§ 491) ou centrale (§ 492-93), les bords des carpelles se trouvant reportés vers la périphérie, leurs sutures ventrales le sont également et peuvent se voir alors à l'extérieur.

§ 508. La suture, examinée avec attention, paraît formée par la

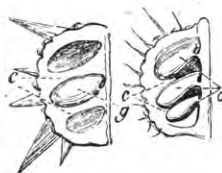
réunion de deux faisceaux accolés qu'on sépare assez facilement l'un de l'autre en introduisant et promenant entre eux une lame fine. Cette séparation se fait spontanément dans beaucoup de fruits à une certaine époque, soit sur la suture ventrale, soit sur la dorsale, soit sur toutes deux à la fois. Il en résulte alors que le péricarpe se trouve séparé en plusieurs pièces dont le nombre doit, dans les cas réguliers, être en général égal à celui des loges ou double. Ces pièces sont appelées des *valves* (*valvæ*), et on dit d'après les nombres que le fruit est *univalve*, *bivalve*, *trivalve*, *multivalve* (*uni-bi-tri-multivalvis*, etc.).

§ 509. Nous venons de voir plusieurs des changements que peuvent subir les parties de l'ovaire en passant à l'état de péricarpe; mais nous avons supposé jusqu'ici toutes ses parties se développant régulièrement, ce qui n'a pas lieu constamment. Les diverses parties de l'ovaire peuvent se modifier de telle sorte qu'on ait peine à les reconnaître dans le fruit parvenu à sa maturité. Les loges, les graines qu'elles renferment et leur placentation, les cloisons qui les séparent présentent souvent des modifications qu'il importe d'étudier.

Des carpelles qui, soit libres, soit soudés, composaient le pistil, plusieurs avortent souvent, de telle sorte qu'on ne les retrouve plus en même nombre dans le fruit. Les avortements ont quelquefois lieu avec une grande régularité et se lient presque toujours à celui des ovules. Ainsi l'ovaire du Frêne offre deux loges, renfermant chacune deux ovules à placentation axile; mais les deux ovules dans une loge, et un ovule dans l'autre, ne se développent pas ordinairement; le seul qui mûrit repousse alors la cloison (*fig. 414*), qui vient s'accoler contre les parois, de manière que la seconde loge s'efface et qu'on ne trouve définitivement qu'une seule cavité renfermant une seule graine, attachée sur son côté, et non plus à l'axe. Le Marronnier d'Inde avait un ovaire à trois loges contenant chacune deux ovules fixés à l'axe, et, par des avortements analogues, son fruit n'a plus en apparence qu'une seule loge avec une grosse graine unique. Nous nous contenterons de ces deux exemples, qu'il serait facile de multiplier. D'autres fois les avortements ne marchent pas aussi régulièrement, et, parmi les fruits d'une même plante, tous n'offrent pas exactement le même nombre de loges et de graines, suivant que tel ou tel ovule a ou n'a pas échappé à la fécondation. C'est donc dans l'ovaire qu'il faut étudier le nombre et la disposition des carpelles et des ovules, qui peuvent plus tard être dissimulés par ces développements inégaux ou irréguliers, et masquer ainsi la vraie symétrie des parties de la fleur.

§ 510. Les cloisons sont aussi plus ou moins profondément modifiées pendant la maturation du fruit. D'après leur origine organique, elles devraient être formées de deux lames accolées, et, chacune de ces lames, de trois couches représentant celles du péricarpe, telles qu'on les observe sur les côtés d'un carpelle libre. Mais ces lames, dans le fruit multiloculaire, pressées d'une part l'une contre l'autre, de l'autre par les graines qui remplissent les loges, n'ont pas le libre développement de leurs couches, dont une ou deux s'atrophient en partie. La plus interne, l'endocarpe, se développe le plus souvent seule et même se soude intimement dans les deux lames accolées qui se confondent ainsi en une seule. Quelquefois elles restent distinctes, et même une petite couche de mésocarpe s'interpose entre elles ; mais l'épicarpe y disparaît, ne persistant que sur la face dorsale libre du carpelle, et revêtant ainsi seulement la partie extérieure du fruit : c'est ce qu'on peut aisément constater sur celui du Ricin, de l'Euphorbe ou de la Mauve. Les cloisons, quelquefois réduites à l'état d'une mince membrane, peuvent dans quelques fruits se détruire en tout ou en partie avant la complète maturité ; et nous avons déjà vu (§ 492) que cette destruction, arrivant à une époque très-antérieure dans l'ovaire encore très-jeune, détermine la placentation centrale dans plusieurs, ceux des Caryophyllées par exemple.

§ 511. Dans un petit nombre de fruits, on observe des changements tout contraires, par suite du développement que prennent les cloisons. L'ovaire du *Tribulus* est à cinq loges, et, dans l'intérieur de chacune, on voit déjà la paroi former de petits replis (fig. 399 c) qui s'avancent un peu entre les trois ou quatre ovules qui s'y trouvent contenus. Ils continuent à s'avancer de plus en plus d'arrière en ayant à mesure que le fruit mûrit, et finissent par gagner le côté opposé de la loge et s'interposer entre les graines comme autant de cloisons transversales, si bien que chaque loge se trouve définitivement divisée en autant de loges secondaires placées les unes au-dessus des autres (fig. 400). Dans les fruits de plusieurs Lé-



400.

399.

399. Une loge de l'ovaire du *Tribulus terrestris*, coupée verticalement pour montrer les saillies *c* de la paroi qui commencent à s'interposer en dehors aux ovules *o*.

400. Une loge d'un carpelle mûri du même, coupée de même pour la montrer partagée par des cloisons transversales *c* en logettes, dans l'une desquelles on a laissé une graine *g*.

gumineuses (dans la Casse en bâton, par exemple) on observe une suite de divisions analogues : c'est ce qu'on appelle de *fausses loges* et de *fausses cloisons*, et on les reconnaît facilement, dans ce cas, à l'horizontalité de ces cloisons et à leur formation postérieure à la fécondation. Mais on conçoit que ces prolongements ou replis de l'endocarpe peuvent être aussi parallèles aux véritables cloisons ; ce qui a lieu, par exemple, dans les Astragales, où chaque carpelle se trouve ainsi subdivisé en deux. Ces fausses cloisons verticales, plus difficilement reconnues, peuvent l'être néanmoins par leurs rapports de position avec les styles, et parce qu'elles ne portent jamais les graines, et surtout par l'étude du pistil jeune.

§ 512. Les loges se remplissent quelquefois d'une matière pulpeuse qui enveloppe alors les graines comme nichées dans son épaisseur (*semina nidulantia*) ; elles paraissent donc pleines, et leur cavité s'efface ainsi que leurs cloisons, de telle sorte qu'il n'est plus aussi aisé de constater la situation des parties. C'est encore dans l'ovaire qu'il convient de la rechercher, et on peut, de plus, suivre ainsi la formation de la pulpe. Ainsi dans les Aroïdes on voit que c'est le tissu conducteur même qui pullule au delà de son canal dans l'intérieur de la loge. Dans l'ovaire de l'Oranger, on observe dans chaque loge les ovules attachés à l'angle interne ; tandis que, sur la face opposée, la paroi est toute couverte de petites vésicules ou cellules allongées et verdâtres, qui, se multipliant, encombrant peu à peu la cavité entière, changent de couleur, se gorgent de sucs sapides, et constituent ainsi le tissu qu'on mange dans l'orange. Dans tous les fruits dits pulpeux, ce sont toujours des cellules ainsi gorgées qui remplissent la loge ; mais tantôt ils dépendent du péricarpe, comme dans le cas précédent ; tantôt de la graine, comme dans les groseilles et les grenades.

§ 513. Enfin les placentas montrent aussi divers changements dans le développement du fruit ; c'est naturellement par celui des vaisseaux et du tissu cellulaire qui constituent le système nourricier des graines. Une portion reste fixée aux parois de la loge, sur lesquelles elle forme quelquefois une saillie assez considérable ; une autre portion se détache de cette paroi pour constituer autant de prolongements qu'il y a de graines, et destinés à les porter. Ils ont souvent la forme d'un petit cordon, ce qui leur a fait donner le nom de *funicules* (*funiculus*). On a proposé celui de *podosperme* (de *πους*, *ποδος*, pied, et de *σπερμα*, graine), qui est usité par plusieurs auteurs, et les mêmes changent celui de placenta en *trophosperme* (de *τροφος*, nourricier).

§ 514. Nous avons jeté un coup d'œil sur les principaux chan-

gements qui s'opèrent dans l'ovaire depuis la fécondation jusqu'à la maturité du fruit. Quand on réfléchit à la diversité des modifications que présentait déjà l'ovaire observé dans l'immense variété des végétaux, et qu'on les voit se combiner avec des modifications bien plus nombreuses encore que peut lui imprimer son développement en fruit ; quand on le voit conserver dans les uns presque le même volume et la même consistance, dans les autres acquérir une forme, un volume, une consistance tout à fait hors de rapport avec l'état primitif ; quand on se rappelle, par exemple, que la groseille et le potiron ont leur origine dans des ovaires à peu près égaux et semblables, on conçoit les différences multipliées et tranchées que les fruits divers doivent offrir dans leur apparence et dans leur structure ; on en a en conséquence distingué beaucoup de sortes et on a inventé beaucoup de noms pour les désigner. Mais, même en les admettant tous, de nombreuses modifications échappent encore à ces noms et à leurs définitions, et sans cesse on est obligé d'y ajouter des explications, des phrases descriptives, pour bien faire connaître le fruit dont on parle. Or, puisque les noms ne sont adoptés que pour éviter ces descriptions à l'aide d'un seul mot préalablement bien défini, et qu'ici ils n'en dispensent pas le plus souvent, il paraît plus sage de ne pas les multiplier autant et de se borner à ceux qui désignent les modifications les plus générales et les plus constantes du fruit. C'est du moins ce que nous ferons dans la classification que nous allons exposer.

§ 515. Nous savons déjà que les fruits, comme les ovaires, sont formés de carpelles ou indépendants les uns des autres, ou réunis en un corps unique. De là une première division en fruits *apocarpés* (*fructus apocarpi* [d'απο, qui indique la séparation]) et *syncarpés* (*syncarpi* [de συν, qui indique la réunion]). Nous savons, de plus, que le péricarpe peut conserver sa consistance mince et foliacée, ou se renfler en une masse plus ou moins épaisse et charnue. Dans ce dernier cas, l'enveloppe ainsi épaissie ne se divise pas à la maturité ; ce n'est qu'en se détruisant, en se fendant irrégulièrement, en pourrissant ou se flétrissant ; qu'elle finit par livrer un passage aux graines contenues. Dans le cas même où elle est foliacée, elle peut continuer à rester close ; mais souvent alors, au contraire, soit par le décollement des sutures dont nous avons parlé précédemment (§ 508), soit par la rupture, beaucoup moins fréquente et moins régulière, de quelque autre point de sa surface, le péricarpe une fois mûr s'ouvre naturellement, et les graines se trouvent ainsi en rapport avec l'extérieur. On distingue donc les fruits qui ne s'ouvrent pas ou *indéhiscents*, soit charnus, soit secs ;

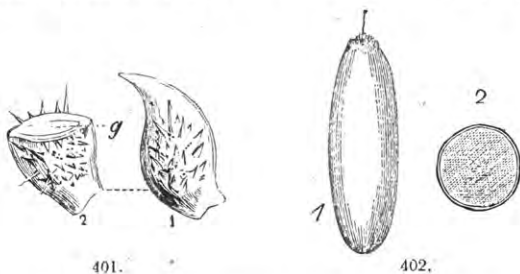
et les fruits qui s'ouvrent d'eux-mêmes à la maturité, ou *déhiscents*. Cette déhiscence, lorsqu'elle a lieu le long des sutures, peut se faire ou par les deux sutures à la fois, ou seulement par l'une des deux, et séparer ainsi chaque carpelle en deux ou en une seule valve. Enfin, chaque carpelle ou loge peut être *monosperme*, c'est-à-dire renfermer une graine unique; *oligosperme*, ou en renfermer un petit nombre; *polysperme*, c'est-à-dire en renfermer un plus grand. Ce sont ces différents caractères dont la combinaison a servi à définir les diverses classes de fruits proposées par les auteurs, qui l'ont employée, les uns dans un ordre, les autres dans un autre. Nous adopterons ici celui dans lequel nous venons de les énumérer.

A. FRUITS APOCARPÉS.

a. Indéhiscents.

§ 516. Les uns ont un péricarpe charnu et un endocarpe durci en noyau, et sont ordinairement monospermes, soit que dans l'ovaire il n'y eût qu'un ovule, soit que de deux l'un ait avorté. C'est ce que l'on appelle une *drupe* (*drupa*), dont la cerise, la prune, etc., nous offrent des exemples familiers. Les fruits de l'amandier, du noyer, n'en sont que de légères modifications, marquant le passage aux fruits suivants.

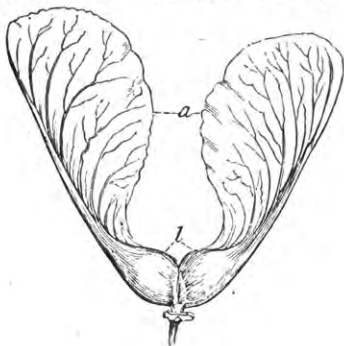
Ceux-ci ont un péricarpe beaucoup plus mince et sec, et dans lequel la consistance de l'endocarpe et du mésocarpe n'offre pas une différence aussi tranchée. Une graine unique remplit la loge, avec les parois de laquelle elle peut se trouver dans deux rapports différents. En effet, le plus souvent elle ne lui adhère que par son



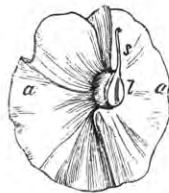
401. Un achaine pris parmi ceux dont la réunion constitue le fruit du *Ranunculus muricatus*. — 1. Entier. — 2. Coupé transversalement pour faire voir une graine *g* sans adhérence avec les parois.

402. Un cariopse de Seigle (*Secale cereale*). — 1. Entier. — 2. Coupé transversalement pour faire voir la graine adhérente aux parois.

point d'attache, son funicule; et alors on a un *achaine* (*achenium*, d' α privatif et $\gamma\alpha\iota\nu\epsilon\iota\nu$, s'ouvrir [fig. 401]). Mais d'autres fois la graine en se développant se soude aux parois de l'ovaire qui l'enveloppe, de telle sorte que le péricarpe, semblant faire partie de ses téguments propres, disparaît en apparence. Ce fruit, qu'on a nommé *cariopse* (*cariopsis*), a long-temps porté le nom de *graine nue*, qu'on étendait même à beaucoup d'achaines, en croyant que le tégument du fruit appartenait à la graine qu'il enveloppe immédiatement. Mais on est averti de la vérité, ou par la présence du style, qui naît de ce tégument et ne peut partir que d'un ovaire, ou par l'étude de celui-ci, dans lequel la séparation des ovules avec les parois de la loge est encore bien manifeste. Citons commè exemples de cariopses le fruit des Graminées (comme le blé, l'avoine, le seigle [fig. 402], le maïs), qui est ce qu'on connaît vulgairement sous le nom de grain. Le péricarpe très-mince et la membrane de la graine intimement unis lui forment une enveloppe en apparence unique, et qui constitue le son lorsqu'on la détache en la déchirant par le broiement. Les carpelles de la Bourrache et autres Borraginées, ceux des Renoncules, des Roses, sont des achaines diversement groupés dans ces différentes plantes. Ceux des Composées en sont aussi, mais un peu différents par leur péricarpe adhérent au calice et non libre. Quelques-uns peuvent servir de transition aux cariopses, parce que leur graine se soude par places à la paroi de la loge. On appelle



403.



404.

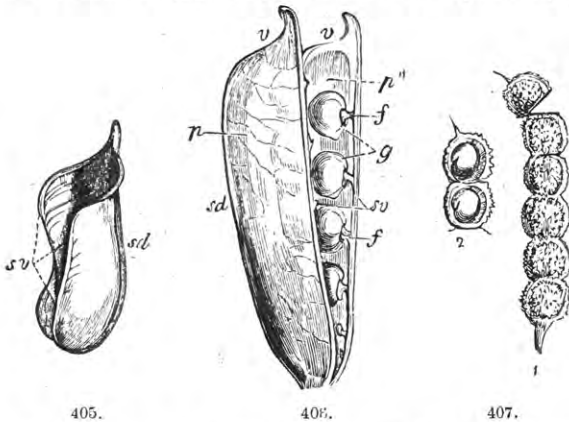
403. Fruit d'un Érable (*Acer pseudoplatanus*), composé de deux samares. — *a* Partie supérieure formant une aile dorsale. — *l* Partie inférieure répondant à la loge.

404. Une samare séparée du fruit d'un *Hirtva*. — *s* Style persistant. — *l* Partie répondant à la loge. — *aa* Aile marginale.

quelquefois *utricule* (*utriculus*) un achainé à paroi très-mince et comme membraneuse. Supposons que le péricarpe s'amincisse au delà de la loge en une lame membraneuse, où il est presque réduit à un repli de son épicarpe; on aura une *samare*. Ce repli semble prolonger tantôt la nervure médiane de la feuille carpellaire, tantôt ses nervures latérales, et former ainsi une aile tantôt dorsale (*fig. 403*), tantôt marginale (*fig. 404*).

b. Déhiscents.

§ 517. C'est lorsque le carpelle s'ouvre seulement par sa suture ventrale qu'il justifie le mieux par son apparence l'origine que nous lui avons assignée, celle d'une feuille pliée sur elle-même. son nom de *follicule* (*folliculus*) la rappelle, et cependant il était adopté long-temps avant qu'on songeât à cette théorie. On en trouve de nombreux exemples dans les fruits de Renonculacées (comme l'Hellébore [*fig. 405*], l'Ancolie, le *Delphinium*, etc.),



405. Un carpelle isolé de l'Hellébore commun (*Helleborus fatidus*), après la déhiscence. — *sd* Suture dorsale. — *sv* Suture ventrale.

406. Gousse de petit Pois (*Pisum sativum*), ouverte. — *v v* Valves formées par deux pièces du péricarpe qu'on voit du côté de la face externe ou épicarpe en *p*, du côté de la face interne ou endocarpe en *p'*. — *g* Graines superposées, attachées par le moyen de courts funicules *ff* à un placenta qui suit, sous la forme d'un cordon longitudinal, le bord interne des valves répondant à leur suture ventrale *sv*. — *sd* Leur bord externe répondant à leur suture dorsale.

407. Fruit lomentacé du Sainfoin d'Espagne (*Hedysarum coronarium*). — 1. Entier, l'article supérieur presque détaché des autres. — 2. Deux articles coupés longitudinalement, laissant voir ainsi deux fausses loges, chacune avec leur graine.

d'Asclépiadées, d'Apocinées (comme la Pervenche), etc. Le carpelle qui, s'ouvrant par ses sutures ventrale et dorsale, se sépare en deux valves, est, s'il contient un très-petit nombre de graines (en général une ou deux), une *coque* (*coccum*), à endocarpe ordinairement ligneux ou crustacé (exemple : la Fraxinelle). S'il contient un plus grand nombre de graines attachées le long de sa suture interne, c'est une *gousse* ou *légume* (*legumen*), qui a donné son nom à la grande famille des Légumineuses (exemples : le fruit du Haricot, de la Fève de marais, du petit Pois [fig. 406], etc.), famille qui présente cependant quelques exceptions où le péricarpe reste clos au lieu de se séparer en deux valves. D'autres offrent cette structure singulière que la gousse, au lieu de s'ouvrir dans toute sa longueur, se rétrécit de distance en distance et finit par se séparer en autant d'articles dont chacun renferme une graine. Ce carpelle, ainsi coupé de cloisons transversales qui se dédoublent en se désarticulant, rentre dans ceux que nous avons appelés à fausses loges (§ 514), et est dit *lomentacé* (*lomentaceus*, ou substantivement *lomentum*, exemples : celui des Sainfoins [fig. 407], des Coronilles, etc.).

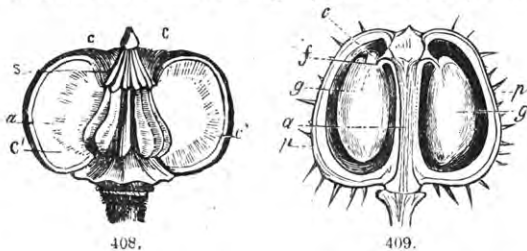
§ 518. Rappelons que dans un fruit apocarpé, ainsi que dans la fleur où il était à l'état d'ovaire, il peut y avoir un seul carpelle (comme dans les Légumineuses, le Prunier, le Cerisier, etc.), ou qu'il y en a plusieurs, et que ceux-ci peuvent alors être disposés soit en cercle ou verticille sur un même plan (par exemple, dans la Fraxinelle, le Spiræa, l'Ellébore, etc.), soit à des hauteurs différentes, sur un torus élargi ou creusé en vase (comme dans le Rosier, le *Calycanthus*, etc.), ou au contraire allongé en axe (comme dans le *Myosurus*, la Renoncule, le Fraisier, le Magnolia, etc.). Dans tous ces derniers cas, l'agencement spiral de ces carpelles s'aperçoit assez nettement, et rappelle celui des fleurs dans un épi ou un capitule. On peut donc le décrire brièvement d'après cette apparence, en disant, par exemple, drupes ou achaines ou coques ou plus généralement carpelles en épi, en tête (*carpella capitulata*, *spicata*). Ces désignations, au moyen d'un petit nombre de mots appropriés à chaque cas particulier, sont préférables aux noms uniques qu'on a proposés pour quelques-uns de ces cas.

B. FRUITS SYNCARPÉS.

§ 519. Dans ces fruits, formés par la réunion de plusieurs carpelles soudés ensemble, on doit noter avec soin la placentation, qui est susceptible de diverses modifications déjà décrites dans l'ovaire (§ 491), c'est-à-dire axile, centrale ou pariétale.

Les faces latérales des loges ou carpelles qui forment les cloisons, en s'avancant de dehors en dedans, peuvent changer de direction et se replier de côté ou de dedans en dehors. Elles forment alors une saillie dans l'intérieur de la loge et le placenta qui les borde est dit *saillant* (*prominens*), d'autant plus que, dans ces cas, il se présente le plus souvent sous la forme d'une masse épaisse tenant aux parois de la loge par une lame plus ou moins large. La cloison en se réfléchissant s'est dédoublée; des deux faces carpellaires, ou lames, par l'accolement desquelles elle était formée, chacune s'est réfléchiée dans la loge à laquelle elle appartient primitivement*, de telle sorte que chaque placenta paraît souvent alors double ou bilamellé (*bilamellata*). Si les cloisons se dévient ainsi avant d'être arrivées jusqu'à l'axe du fruit (*fig. 378*), la placentation est nécessairement pariétale; mais fréquemment elles s'avancent jusqu'à l'axe, et de là se réfléchissent en sens contraire, reportant ainsi le placenta qui les borde à une distance plus ou moins grande de l'axe (*fig. 420*); mais, comme en s'en écartant c'est toujours par là qu'il tient au reste du péricarpe, on doit le considérer alors comme axile. Les deux côtés d'un même carpelle, en se repliant ainsi, convergent nécessairement l'un vers l'autre, se rencontrent, et, le plus ordinairement, se soudent. Si les parties réfléchies restent complètement soudées, le placenta paraîtra simple; si elles ne se soudent que dans une petite étendue et divergent de nouveau, il paraîtra double ou bilamellé.

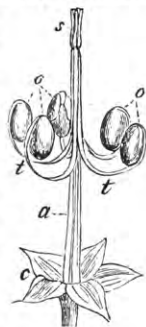
§ 520. L'axe est souvent une ligne purement idéale, suivant la-



408. Fruit d'une Mauve (*Malva rotundifolia*), dont on a enlevé la moitié des carpelles pour laisser voir l'axe *a* interposé entre eux et qui se termine à la hauteur où naissent les styles *s*. — *cc* Le reste des carpelles qu'on a laissés attachés à l'axe autour duquel ils sont verticillés. Les deux de devant *c' c''* se montrent par leur face latérale.

409. Capsule du Ricin (*Ricinus communis*), coupée verticalement de manière à montrer l'axe *a* prolongé entre les carpelles et se terminant dans chacun d'eux vers le sommet par un petit cordon *f* qui forme le funicule. — *g g* Graines dans leur loge que la section a mise à découvert, surmontées chacune d'une éaruncule charnue *c*. — *p p* Péricarpe.

quelle se rencontrent et se touchent les angles internes des carpelles. Mais d'autres fois il existe bien réellement, continuant et terminant l'axe de la fleur au delà de l'insertion des carpelles, aux angles desquels ils s'interposent en les liant entre eux. Il est formé alors par du tissu cellulaire que parcourent des faisceaux vasculaires, qui se distribuent tant au péricarpe qu'aux placentas. Il s'épuise ainsi en s'élevant, et cesse, en général, au-dessous de l'insertion des styles; mais, dans quelques cas rares, on le voit se prolonger même au delà et s'interposer aux styles comme il s'est interposé aux carpelles : c'est ce qui a lieu, par exemple, dans les *Geranium*, dont le fruit (fig. 410), à la maturité, montre ses cinq carpelles et leurs styles se détachant de bas en haut d'un long axe pyramidal auquel ils étaient ainsi accolés. Les Malvacées (fig. 408), les Euphorbiacées (fig. 409), etc., offrent des exemples d'axes très-développés, mais terminés vers la naissance des styles.



410.

§ 521. Passons maintenant à l'énumération des diverses sortes de fruits syncarpés les plus communes, en les divisant comme les apocarpés en deux catégories, suivant qu'ils ne s'ouvrent pas ou qu'ils se séparent spontanément en plusieurs pièces à la maturité. Les premiers peuvent être également charnus ou secs.

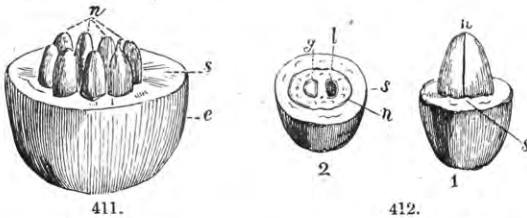
a. Indéhiscents.

Ils sont généralement désignés par le nom de *baie* (*bacca*) : on se contente de ce mot si le péricarpe est charnu ; on y ajoute l'épithète de *sèche* s'il est de consistance foliacée ou ligneuse.

La baie peut provenir d'un ovaire libre (par exemple dans le *Solanum*) ou adhérent (par exemple dans les Groseilliers) ; à placentation axile, comme dans les premiers ; ou pariétale, comme dans les seconds ; ou centrale, comme dans les *Ardisia*. Plusieurs modifications ont reçu des noms particuliers. Nous avons déjà parlé (§ 505) de la *pomme* (*pomum*), fruit du Pommier, du Poirier et autres Rosacées, à chair épaisse, revêtu par le calice adhérent et couronné par son limbe desséché à l'endroit qu'on appelle œil ; de l'*hespéridium* (*hesperidium*), fruit de l'Oranger, du Citronnier et d'autres arbres de la même famille, libre, à loges remplies de vé-

410. Fruit du *Geranium sanguineum*. — c Calice persistant. — a Axe. — t Les styles qui lui étaient accolés d'abord et qui s'en sont détachés en emportant avec eux les ovaires o. — s Stigmates.

sicules succulentes, tapissé par un endocarpe membraneux, le tout entouré d'une écorce ou peau plus ou moins épaisse. On a appelé *peponide* (*pepo*) celui des Melons, Potirons, Courges et autres Cucurbitacées à chair épaisse, laissant au centre une cavité sur les parois de laquelle sont nichées les graines; *nuculaine* (*nuculanium*), le fruit formé par la réunion de plusieurs drupes, présentant, par conséquent, vers le milieu de son épaisseur, autant de noyaux (*pyrenæ*), et qui peut provenir d'un ovaire libre, comme dans



le Sapotillier (*fig. 411*); ou adhérent, comme dans la Nèfle. Quelques auteurs nomment cette dernière modification pomme à noyaux, et pomme à pepins celle dont nous avons parlé plus haut. On peut, au lieu de nuculaine, dire tout bonnement drupe à plusieurs noyaux, en indiquant le nombre de ceux-ci. On conçoit que les noyaux d'une nuculaine peuvent se souder entre eux de telle sorte qu'on en trouve au centre un seul, et que le fruit ne diffère pas, en apparence, du drupe, tel que nous l'avons défini. Il mérite cependant d'en être soigneusement distingué, en tant que provenant d'un ovaire composé et non d'un carpelle simple; et c'est ce qu'on indique en décrivant alors un drupe à noyau multiloculaire (par exemple, dans le Cornouiller [*fig. 412*]).

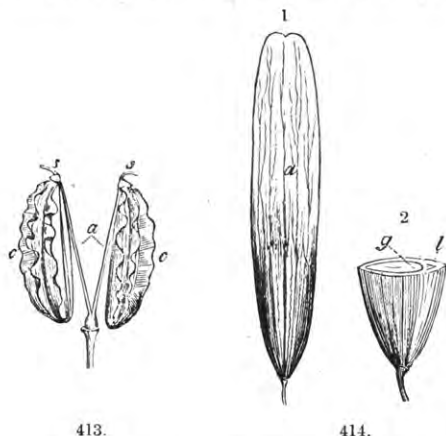
b. Déhiscent.

§ 522. On doit distinguer deux degrés dans la déhiscence des fruits syncarpés : 1^o la séparation des carpelles entre eux; 2^o la division de chaque carpelle s'ouvrant en particulier.

411. Fruit d'un Sapotillier (*Achras sapota*) dont, par une section transversale, on a détaché la chair dans toute sa moitié supérieure de manière à montrer les noyaux *n* disposés en cercle vers le centre. — *e* Épicarpe. — *s* Sarcocarpe.

412. 1. Fruit du Cornouiller commun (*Cornus mas*) dont, par une section transversale, on a détaché la chair *s* dans toute sa moitié supérieure, de manière à montrer le noyau central *n*. — 2. Section comprenant le noyau central *n* lui-même pour faire voir qu'il est creusé de deux loges. On a figuré l'une *l* vide, l'autre remplie par la graine *g*.

§ 523. Le premier degré par lequel les carpelles après être restés unis plus ou moins complètement finissent, en se détachant l'un de l'autre à la maturité, par devenir indépendants (*carpella ab invicem solubilia*), établit évidemment le passage entre les fruits apocarpés et syncarpés, à tel point qu'on a souvent peine à déterminer à laquelle de ces deux classes ils appartiennent : preuve nouvelle que dans la pratique il ne faut pas attacher beaucoup d'importance à tous ces noms. Les carpelles ainsi séparés peuvent



rester chacun indéhiscent, comme cela a lieu dans les Mauves, la Capucine, les Ombellifères, etc. Dans ces dernières (fig. 413), les carpelles, au lieu de se détacher complètement, restent suspendus à l'axe, qui se décompose en autant de filets qu'il y a de loges, disposition particulière qui avait fait proposer le nom de *crémocarpe* (de *κρεμασειν*, pendre) pour ces sortes de fruits. Dans tous ces cas, lorsque la loge est monosperme, on peut dire qu'elle représente un achainé, comme elle représente un samare lorsqu'elle se prolonge en aile; ses deux loges ainsi ailées se séparent à la maturité dans

413. Fruit d'une Ombellifère (*Prangos uloptera*), après la déhiscence qui a écarté les deux carpelles *c c* et séparé l'axe *a* en deux filets auxquels ces carpelles restent suspendus. — *s s* Styles persistants.

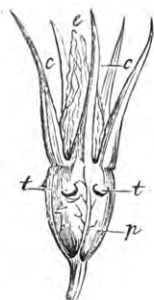
414. Fruit d'un Frêne (*Fraxinus oxyphylla*). — 1. Entier avec son aile *a*. — 2. Portion inférieure du même coupé transversalement, pour faire voir qu'elle est occupée par deux loges, dont l'une *l* avortée est réduite à une très-étroite cavité; l'autre est très-développée et remplie par une graine *g*.

les Érables (*fig. 403*), mais restent soudés dans le Frêne (*fig. 414*) et l'Orme, et tous ces fruits ont été confondus sous le nom de samare, qu'il vaudrait peut-être mieux conserver au carpelle simple qui offre cette sorte de caractère, en décrivant dans ces divers cas le fruit comme composé de plusieurs samares se séparant ou ne se séparant pas définitivement.

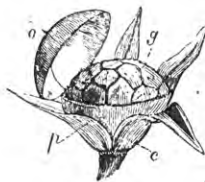
§ 524. Les fruits considérés comme véritablement déhiscents et qu'on désigne sous le nom général de *capsule* (*capsula*), sont ceux dont les carpelles s'ouvrent eux-mêmes. Mais quelquefois les sutures ne cèdent pas, et le péricarpe se rompt en dehors sur un seul point constant, soit vers le haut (par exemple, dans le Muflier [*fig. 415 t*]), soit vers le bas ou dans un point intermédiaire (dans les Campanules [*fig. 416 t*]) Cette ouverture, plus ou moins irrégulière dans son contour, a la forme d'un trou ou pore par lequel le péricarpe est *bâillant* (*hians*). Dans quelques fruits (ceux du Mouron rouge [*fig. 417*], de la Jusquiame, etc.), auxquels on a



415.



416.



417.

415. Capsule du Muflier (*Antirrhinum majus*) après la déhiscence. — *cc* Calice persistant. — *p* Péricarpe percé de trois trous *tt* qui répondent, deux à une loge, et un à la seconde, près du sommet qui est acuminé par le reste du style persistant *s*.

416. Capsule d'une Campanule (*Campanula persicifolia*), s'ouvrant par des trous *tt* au-dessous du milieu. — *c* Le calice persistant, inférieurement confondu avec le péricarpe *p*, séparé supérieurement en cinq lanières, au milieu desquelles on aperçoit la corolle flétrie et plissée faisant partie des *induviae*.

417. Pyxide du Mouron rouge (*Anagallis arvensis*). — *c* Calice persistant. — *p* Péricarpe qui s'est séparé en deux moitiés, dont la supérieure se détache en un opercule *o*. On aperçoit sur l'un et l'autre trois lignes étendues de la base au sommet du fruit et marquant les sutures et par conséquent les véritables valves. — *g* Graines formant une agglomération globuleuse autour d'un placenta central.

donné le nom de *pyxides* (*pyxidium* ou *capsula circumscissa*) ou plus vulgairement de boîte à savonnette, le péricarpe se coupe transversalement de manière à se partager en deux moitiés : l'inférieure, qui reste avec le placenta attachée au torus; la supérieure, qui se détache en manière de couvercle mobile (*operculum*). Cette singulière déhiscence (*circumscissio*) est-elle disposée par une sorte d'articulation transversale analogue à celle des fruits lomentacés? cette ligne transversale correspond-elle à un effort plus grand exercé ou à une résistance moindre opposée à cette hauteur? Ainsi, dans le fruit des Lecythidées, c'est précisément à celle où le péricarpe cesse d'être doublé par le calice adhérent qu'il se fend circulairement.

§ 525. D'autres fois c'est sur les sutures que la déhiscence a lieu; mais elles ne cèdent qu'incomplètement, en général, à leur partie supérieure, et il s'établit ainsi au sommet du fruit une ouverture bordée par ces sommets de valves qui figurent autant de dents (par exemple dans les *Cerastium* [fig. 418], *Alsine*, et autres Caryophyllées).

§ 526. Nous arrivons au cas le plus ordinaire, celui où les sutures se décollent complètement, de manière que le péricarpe, dans toute ou presque toute son étendue, se sépare du sommet à la base, ou plus rarement de la base au sommet, en plusieurs pièces ou valves.

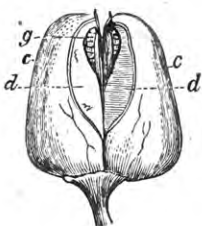
Il peut arriver que cette disjonction des sutures soit précédée par celle des carpelles eux mêmes, c'est-à-dire des loges qui les représentent, et que ces loges commencent à se séparer l'une de l'autre par le dédoublement des cloisons qui les tenaient réunies (fig. 419). On dit alors que la déhiscence est *septicide* (coupe-cloison, d'après son étymologie) : les cloisons forment les côtés de la valve, puisque celle-ci correspond au carpelle même (*valvæ septis contrariæ*). D'autres fois les cloisons résistent à la séparation, et la suture dorsale cède, ouvrant ainsi par son milieu la loge qui reste fermée par les côtés (fig. 420). C'est la déhiscence *loculicide* (coupe-loge), par laquelle le péricarpe se trouve divisé en un certain nombre de pièces composées chacune de deux moitiés de carpelles voisines, de sorte que les cloisons sont portées sur le milieu de cha-



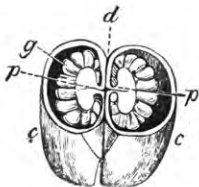
418.

418. Capsule du *Cerastium viscosum* après la déhiscence. — *p* Péricarpe séparé supérieurement en dix dents, sommets d'autant de valves qui restent inférieurement réunies. — *c* Calice persistant.

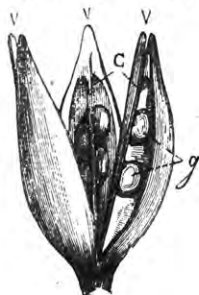
cune de ces pièces ou valves (*valvæ septis oppositæ*). Quelquefois les cloisons cèdent le long de leur bord externe et se séparent ainsi des valves (*fig. 423*) : c'est la déhiscence *septifrage* (rompt-cloison).



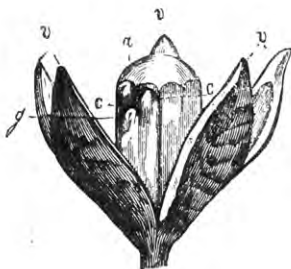
419.



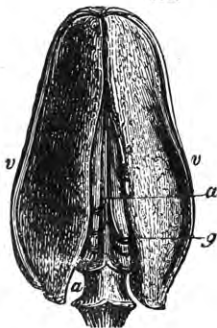
420.



421.



422.



423.

419. Capsule de la Digitale (*Digitalis purpurea*) au moment de la déhiscence qui dédouble la cloison *d* entre deux loges *c c*, qui reprennent ainsi l'apparence de carpelles distincts. On aperçoit au sommet l'intérieur des loges avec les graines *g*.

420. Partie inférieure de la même, coupée transversalement pour faire voir la composition de la cloison *d* formée par les deux faces internes accolées des carpelles *c*. — *p* Placentaires réfléchis et saillants dans l'intérieur des loges. — *g* Graines.

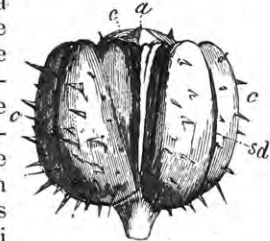
421. Capsules du Gombaut (*Hibiscus esculentus*) au moment de la déhiscence. — *v v v* Valves. — *c* Cloison. — *g* Graines.

422. Capsule du *Cedrela angustifolia* dont les valves *v v v* se sont séparées des cloisons *c c* de haut en bas, de sorte que l'axe *a* persiste au centre, relevé des cinq angles saillants qui répondent aux cloisons et séparent autant d'angles rentrants qui répondent aux loges et portent les graines *g*.

423. Capsule de l'Acajou (*Swietenia Mahagoni*), qui s'ouvre en sens inverse de la précédente, c'est-à-dire de bas en haut. — Même signification pour les lettres.

§ 527. Dans ce dernier cas les cloisons restent unies entre elles et avec l'axe, qui, au centre du fruit, persiste plus ou moins développé, chargé d'autant de lames verticales qu'il y a de cloisons, et dans l'angle rentrant que forment leurs intervalles tapissé par les placentaires auxquels les graines sont attachées. Dans les capsules à placentation centrale, le corps chargé de graines qui occupe le milieu de la loge est formé par l'axe, tout à fait comparable à celui que nous venons de décrire, moins les cloisons, soit qu'elles aient disparu par suite d'une rupture prématurée (§ 292), soit qu'elles n'aient jamais existé.

Lorsque les cloisons ne se séparent pas des valves, dans la déhiscence loculicide et surtout la septicide, elles doivent se séparer de l'axe, et, s'il est bien développé, on le voit persister dans la direction perpendiculaire sous la forme d'une pyramide ou d'un cône, d'un prisme ou d'un cylindre, comparable ainsi à une sorte de petite colonne, et pour cette raison nommé souvent *columelle*. Tantôt les placentas restent sur cette columelle, qui se trouve ainsi chargée des graines (dans



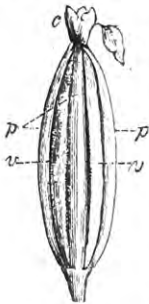
424.

les Euphorbes, par exemple, et autres Euphorbiacées [fig. 424 a]); tantôt ils suivent les bords des carpelles avec les graines, et la columelle ne les porte pas (par exemple, dans beaucoup de Malvacées).

Il est évident que l'axe ne peut se montrer quand la placentation est pariétale, puisqu'alors les éléments vasculaires et cellulaires qui le composent se sont partagés dès le bas de la loge pour former les placentas qui suivent la paroi.

§ 528. Nous avons dit (§ 508) que la déhiscence régulière a lieu généralement par le milieu des sutures formées de deux faisceaux accolés qui se décollent à la maturité. Mais quelquefois l'union de ces faisceaux est plus forte entre eux qu'avec le reste des parois, sur lesquelles se passe alors ce qu'on voit souvent aux étoffes de nos vêtements, qui se déchirent en long à côté de la couture plutôt que de se découdre. De même le péricarpe peut se rompre des deux côtés de la suture placentifère, qui forme alors une bandelette plus ou moins épaisse chargée de graines : le nom de *replum*

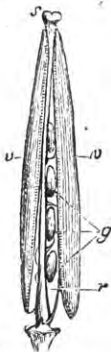
224. Capsule du Ricin (*Ricinus communis*) au moment de la déhiscence. Les trois carpelles ou coques *c c c* se sont écartés de l'axe *a* qui les réunissait d'abord (voyez fig. 409), et qui persiste sous la forme d'une petite colonne dressée. Ces coques commencent à s'ouvrir par leur suture dorsale *sd*.



425.

est employé par quelques-uns pour la désigner. Quoiqu'on ait quelques exemples de cette déhiscence dans des capsules à placentation axile, c'est plus ordinairement dans celles à placentation pariétale qu'on l'observe. Ainsi, dans les fruits des Orchidées (fig. 425) où les graines sont disposées en trois rangées longitudinales sur les parois, on voit, à la maturité, le péricarpe se diviser en six parties : trois segments *v* plus larges et plus minces qui se détachent par tout leur pourtour et tombent en manière de valves; trois arceaux *p* alternant avec ces valves, plus épais et plus droits, qui continuent à rester unis en haut et en bas, et forment ainsi un péricarpe à claire-voie. On voit ces trois arceaux tout couverts de graines menues en dedans, et ils correspondent aux sutures placentifères.

Le fruit si généralement connu sous le nom de *silique* (*siliqua*) est une capsule (fig. 426) analogue à la précédente, si ce n'est qu'elle offre deux lignes placentaires seulement au lieu de trois; de sorte qu'à la maturité, après que les deux valves *v* se sont détachées, le réplum *r* persiste sous l'apparence d'un cadre plus ou moins allongé tout bordé de graines *g* sur son contour interne. Ordinairement une lame mince remplit l'intérieur du cadre, formant ainsi une cloison membraneuse qui sépare en deux loges la cavité du fruit, contre l'usage, qui est que les cloisons s'arrêtent aux placentas, et par conséquent que la placentation pariétale entraîne l'unité de loge. Les siliques sont souvent étroites et très-allongées; quand leur longueur n'excède pas de beaucoup leur largeur, on les désigne par le diminutif de *silicula* (*silicula*). On peut en observer toutes les modifications dans les diverses plantes de la grande famille des Crucifères.



426.

§ 529. Dans le cas le plus ordinaire, où la déhiscence se fait par le décollement des cloisons ou des sutures, ce peut être par les deux à la fois; elle est en même temps septicide et loculicide.

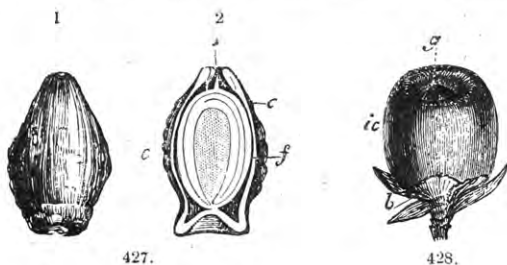
425. Capsule d'une Orchidée (*Orchis maculata*) au moment de la déhiscence. — *c* Débris du limbe calicinal qui couronne le fruit. — *v v* Segments du péricarpe qui se détachent en valves. — *p p* Segments qui persistent et portent les graines.

426. Silique de la Giroflée commune (*Cheirantus cheiri*). — *v v* Valves. — *r* Réplum. — *g* Graines.

Ainsi qu'on prenne les capsules de la petite espèce de Lin commune sur nos pelouses (*Linum catharticum*), on verra les sutures dorsales se séparer les premières, et chaque loge s'ouvrir ainsi par le milieu, de manière qu'alors la déhiscence serait décrite comme loculicide. Mais, un peu plus tard, les cloisons se dédoublent à leur tour, déterminent la séparation des loges en autant de carpelles distincts ou coques bivalves, et la déhiscence devient alors septicide.

Après que la capsule est séparée par le dédoublement des cloisons en plusieurs carpelles, ceux-ci figurent autant de follicules s'ils s'ouvrent par les sutures ventrales seulement; s'ils s'ouvrent par leurs deux sutures à la fois et se divisent ainsi en deux valves, ils figurent des légumes contenant une rangée verticale de graines ou des coques qui n'en renferment qu'un très-petit nombre. Ce dernier mot est employé indifféremment pour les fruits apocarpés (§ 517) et syncarpés : on dit une capsule bi, tri, multicoque.

§ 530. **Fruits anthocarpés** — Le fruit, outre son enveloppe qui forme le péricarpe, peut en présenter d'accessoires fournies par une autre partie de la fleur (*ἀνθής*) que l'ovaire. Nous avons vu déjà, il est vrai, dans beaucoup de cas, le calice associé au fruit; mais il était dès le principe adhérent à l'ovaire et confondu en partie avec lui. Il en est autrement dans les fruits dont nous parlons. C'est un verticille primitivement indépendant de l'ovaire, ordinairement

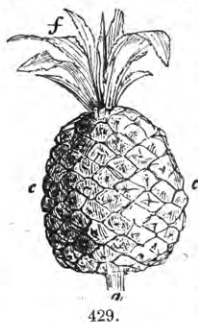


427. Fruit de la Belle-de-nuit (*Mirabilis jalapa*). — 1. Entier. — 2. Coupé longitudinalement pour faire voir les parties qui le composent. — *c c* Partie inférieure du calice durcie, et formant une enveloppe extérieure. — *s* Le fruit véritable, caché par la précédente. Ses téguments sont confondus avec ceux de la graine qui a été également coupée. Mais on le reconnaît facilement au reste du style *s* qui apicule son sommet.

428. Fruit de l'If (*Taxus baccata*). — *b* Bractées imbriquées à sa base. — *ic* Enveloppe charnue tenant lieu de péricarpe et laissant voir le sommet de la graine nue *g*, qu'elle enveloppe en partie.

rement un calice libre ou un involucre, qui, persistant autour de lui, s'épaississant ou s'endurcissant à la manière d'un péricarpe, finit par former à celui-ci une seconde enveloppe extérieure. On peut la voir sèche et représentant un véritable achaine dans le fruit de la Belle-de-nuit (*fig. 427*), charnue dans l'Hippophaë, l'If (*fig. 428*), etc.

§ 531. **Fruits agrégés.**—Le fruit, dans toutes les modifications que nous avons examinées jusqu'ici, était le produit du pistil d'une même fleur. Il y en a cependant qui, quoique formant un corps unique, proviennent de plusieurs fleurs différentes. Ainsi, dans les diverses espèces de Chèvrefeuilles ou de Chamerisiers on voit naître deux fleurs du même point, et leurs ovaires ainsi rapprochés se soudent, quelquefois même au point de se confondre, de sorte qu'on finit par avoir un fruit réellement composé de deux. Dans certains capitules ou certains épis, si les fleurs sont très-rapprochées, les fruits qui leur succéderont n'offriront pas de différence apparente avec ceux qui proviendraient d'une fleur unique dont les carpelles couvriraient un axe plus développé en épaisseur ou en longueur. Ainsi, au premier aspect, les fruits du Mûrier et ceux de la Roncée ou du Framboisier paraissent de même nature ; et même les petits carpelles succulents de la mûre, soudés par leur base en une seule masse, sembleraient moins indépendants entre eux que ceux de la Framboise bien nettement séparés : et cependant celle-ci est le pistil fructifié d'une fleur unique ; la mûre, la réunion des pistils de tout un petit épi de fleurs. Aussi trouve-t-on à la base



429.

de la première un calice qu'on chercherait vainement dans la seconde, où les calices nombreux se sont épaissis et soudés avec le bas des péricarpes. L'ananas (*fig. 429*) représente la mûre en grand, et le fruit de l'Arbre à pain en beaucoup plus grand encore. Dans tous ce sont des épis à fleurs pressées dont les pistils se sont soudés entre eux ; et les calices, les bractées, l'axe même, gorgés des mêmes sucs, contribuent à augmenter cette masse dans laquelle ils sont confondus. La figue offre quelque chose d'analogue, avec cette différence qu'ici c'est l'axe dilaté qui se recourbe autour de l'amas des petits fruits et forme ainsi l'enveloppe du fruit général (§ 209 [*fig. 490*]). Dans tous ces fruits nous

429 Ananas. — *a* Axe chargé de fruits *c* rapprochés et soudés ensemble en une seule masse et couronné par une touffe de feuilles *f*.

voyons le péricarpe s'enrichir par l'association de quelques parties accessoires, et, sous ces rapports, ils rentrent dans les anthocarpés.

§ 532. Le *cône* (*strobilus*), fruit des Pins, Sapins, Cèdres, etc., et qui a fait donner le nom de *conifères* à la famille des arbres verts dont ceux-ci font partie, résulte d'une agrégation analogue. C'est un véritable épi plus ou moins allongé et chargé d'écailles plus ou moins épaisses, dont chacune portant deux ovules peut être comparée à une feuille carpellaire non repliée. Elles sont bien manifestement indépendantes dans le cône du sapin; mais dans d'autres elles sont assez cohérentes pour former, par leur réunion, un



430.



431.



432.

corps unique en apparence. Ce corps, qui malgré son nom est loin de montrer la forme conique dans les différentes plantes de cette famille, prend plutôt celle d'un sphéroïde lorsque ses écailles sont en très-petit nombre (comme dans le Cyprès [fig. 431]); et même dans les Genévriers (fig. 432), ainsi groupées en globe, de plus charnues et par suite soudées ensemble, elles simulent une baie, dont ce fruit porte à tort, mais vulgairement, le nom.

430. Cône d'un Pin (*Pinus sylvestris*).

431. — du Cyprès (*Cupressus sempervirens*).

432. — d'un Genevriier (*Juniperus macrocarpa*).

§ 533. **Maturation du péricarpe.** — Il nous reste à rechercher quels changements s'opèrent dans la matière qui forme le péricarpe depuis le moment où il est passé de l'état d'ovaire à celui de fruit jusqu'à sa parfaite maturité. Dans cette recherche, nous devons examiner séparément les péricarpes qui conservent jusqu'à la fin leur consistance foliacée et ceux qui la perdent en devenant charnus.

L'analogie des premiers avec les feuilles se montre dans leur nutrition aussi bien que dans leurs caractères extérieurs. Comme les feuilles (§ 282, 283), quoiqu'à un degré plus faible, sous l'action de la lumière, ils prennent, dans l'air environnant, de l'acide carbonique en dégageant de l'oxygène ; la nuit, ils prennent de l'oxygène en dégageant de l'acide carbonique. Leur vie passe par les mêmes phases ; leurs tissus, d'abord mous et riches en sucs, se solidifient graduellement, et, arrivés à une certaine période, commencent à se dessécher, à perdre la couleur verte pour en prendre une autre, soit celle de feuille morte, soit des teintes différentes analogues à celles que certaines feuilles revêtent en automne ; et le péricarpe flétri continue à rester attaché à l'arbre, ou tombe en se désarticulant. C'est un phénomène de désarticulation que le retrait qui a lieu, aux soudures des faces carpellaires accolées en cloisons, des faisceaux accolés en sutures, et qui détermine la déhiscence. Dans quelques péricarpes plus épais et indéhiscents, la maturité amène des phénomènes plutôt comparables à ceux que nous observons sur l'écorce ; leurs couches externes se détachent en se fendant irrégulièrement par une sorte de décortication.

§ 534. Dans la vie des péricarpes charnus, on distingue deux phases : la première, où ils se comportent comme la plupart des précédents, colorés en vert, dégageant de l'oxygène pendant le jour et de l'acide carbonique pendant la nuit ; la seconde, où ils cessent de dégager de l'oxygène : c'est l'époque de la maturité et celle qui l'avoisine. C'est par un grand développement cellulaire que le fruit grossit ; les faisceaux vasculaires ne se multiplient que peu ou point, ou, s'ils le font, la chair filandreuse n'acquiert pas la qualité qu'on y recherche. L'eau qui arrive avec la sève est, relativement au volume du fruit, en proportion d'autant plus grande que la maturité est moins parfaite, quoique l'évaporation diminue cependant graduellement. C'est qu'une partie de cette eau se fixe en se combinant avec d'autres principes. Si elle reste à l'état aqueux et continue à arriver en grande quantité, le fruit, il est vrai, grossit beaucoup plus, mais il acquiert beaucoup moins de saveur, comme on l'observe dans les étés très-humides, ainsi

que sur les jeunes arbres ou sur ceux qui croissent dans un sol trop arrosé. La proportion du ligneux diminue aussi, relativement au volume, vers la maturité; celle du sucre, au contraire, va en augmentant graduellement. Outre l'eau, le ligneux et le sucre, on trouve dans la chair de la gomme, des acides malique, citrique, tartrique (ce dernier toujours, et les autres quelquefois combinés à des matières inorganiques, comme de la chaux et même de la potasse), de l'albumine végétale, et enfin une substance aromatique particulière pour chaque fruit. Tels sont les éléments qu'on rencontre dans la généralité des nôtres, ceux sur lesquels s'est naturellement portée l'étude, mais diversement mélangés et dosés suivant les fruits divers.

§ 535. Le ligneux, qui s'accumule quelquefois à un point si remarquable dans les cellules de l'endocarpe, se montre aussi très-développé dans le sarcocarpe de certains fruits, par exemple des poires, et notamment de certaines variétés (celles de Saint-Germain, d'Angleterre, de cresane, par exemple), où chacun aura remarqué la chair toute parsemée de petites granulations dures et comme pierreuses. Ce sont autant de cellules encroûtées de ligneux, disséminées par petits amas au milieu des autres cellules remplies de suc plus ou moins liquides. Mais nous avons vu le ligneux, généralement en excès dans les fruits jeunes, diminuer peu à peu de proportion : c'est qu'il cesse de s'en former, quoique la chair continue à croître, et sans doute même parce qu'une partie peut changer de nature. Si l'on se souvient que l'amidon, combiné avec un ou trois atomes d'eau, devient du sucre (§ 300); qu'avec une petite proportion de carbone et d'hydrogène en plus il devient du ligneux (§ 303), on concevra comment ce dernier pourrait passer à l'état de sucre. La gomme, qui a la composition de l'amidon, peut subir plus aisément encore cette métamorphose. Nous devons penser que c'est par des changements analogues d'une partie de ces principes que le fruit devient aussi riche en sucre; car celui qu'il renferme ne peut lui arriver avec la sève, puisqu'un fruit détaché de l'arbre, ne recevant pas de sève, par conséquent, continue à mûrir et à se sucrer, et même gagne davantage par cet isolement.

Or la chimie montre que ces conversions se font sous l'influence des acides, et nous avons vu des acides plus ou moins abondants dans le fruit; que cette action est aidée par celle de la chaleur, et l'on sait que la chaleur active extrêmement la maturation, comme le prouve toute la pratique des jardiniers, et particulièrement l'usage des espaliers. Cet effet se continue même après la vie, puisque les fruits se sucent en cuisant. Les acides paraissent donc contribuer

à la saveur du fruit de deux manières différentes : indirectement, en y favorisant la formation de principes sucrés ; directement, en se mêlant à ceux-ci dans une certaine proportion, proportion qui, au reste, est affaiblie graduellement par l'afflux de principes alcalins qui viennent à la maturité les neutraliser en partie. On peut citer, comme exemple, le raisin : à mesure qu'il mûrit, l'acide tartrique qui y abondait enlève la potasse aux combinaisons avec lesquelles cet alcali arrive au fruit, et la formation croissante du tartrate de potasse coïncide avec la diminution de l'acidité, qui finit par disparaître presque entièrement. Les propriétés purgatives de certains fruits sont dues à cette présence de sels végétominéraux accumulés dans leur tissu.

Les changements que nous avons vus s'établir pendant la maturation dans les rapports du fruit avec l'atmosphère, et qui se résument dans une perte graduelle de carbone et un gain d'oxygène, avec le défaut d'évaporation de l'eau qui, stagnant dans le péricarpe, peut prendre part aux combinaisons nouvelles dont il est le siège, paraissent s'accorder avec ceux que nous venons d'indiquer dans l'intérieur des tissus.

§ 536. Il y a un principe dont nous n'avons pas encore parlé, et qui semble cependant jouer un rôle important dans plusieurs actes de la maturation ; c'est celui qui forme ce qu'on nomme la gelée végétale, l'acide pectique. M. Frémy, qui l'a particulièrement étudié, fait remarquer que dans le fruit encore vert, où les phénomènes vitaux ont toute l'activité et par conséquent toute la mobilité de la jeunesse, il est bien difficile de définir la composition exacte de la matière pulpeuse, qui se modifie sans cesse sans se fixer. Si l'on isole cette matière et qu'on la traite par les acides, on obtient une substance soluble dans l'eau (qui ne la dissolvait pas avant), et composée de 24 atomes de carbone, 34 d'hydrogène, 22 d'oxygène, plus 4 d'eau : c'est la *pectine*, cette matière gommogélatineuse que certains fruits, comme les poires, les pommes, les groseilles, les framboises, etc., contiennent en grande quantité. Cette pectine, au contact de l'albumine, change de caractères sans changer de composition et devient l'*acide pectique*, insoluble dans l'eau mais ayant la faculté de l'absorber et de se changer en gelée. C'est un corps isomère à la pectine, dont il ne diffère que par l'addition d'un atome d'eau (2 au lieu de 4). On comprend que ces transformations se fassent spontanément dans le fruit ; que la matière pulpeuse devienne de la pectine sous l'action de ses acides qui s'y développent ; la pectine, de l'acide pectique sous celle de l'albumine qui s'y trouve également. Les procédés de confection des

gelées végétales sont tout à fait d'accord avec ces diverses notions.

§ 537. La présence abondante de la fécule dans les fruits est presque toujours due à son grand développement dans les graines. Mais si on isole de celles-ci le péricarpe, la fécule disparaîtra, ou du moins s'y montrera beaucoup plus rare. On la signale cependant en assez grande quantité dans la banane, et surtout dans le fruit de l'Arbre à pain, mais précisément dans les variétés où la chair se développe aux dépens des graines qui avortent.

§ 538. Dans un petit nombre de fruits, le péricarpe contient une grande proportion d'huile fixe. Il n'est pas besoin de citer l'olive comme exemple. C'est dans l'intérieur des cellules que cette huile se forme. C'est aussi dans des cellules que se forment les huiles volatiles, beaucoup plus fréquentes dans les péricarpes, dans ceux des plantes où les feuilles en contiennent également. Mais dans les uns comme dans les autres (§ 251), c'est dans des utricules d'une forme particulière diversement groupés, dans des glandes vésiculaires, que se sécrète et s'accumule cette huile. On peut, sous ce rapport, comparer les péricarpes de l'Oranger, du Citronnier, de la Rue, de la Fraxinelle, etc., avec leurs feuilles. On remarque que, dans ces fruits, le péricarpe est peu charnu et même foliacé.

§ 539. Quelle est l'époque précise de la maturité du péricarpe ? Pour celui qui est foliacé ou déhiscent, cette époque est assez nettement déterminée par celle qui précède immédiatement la déhiscence ; mais, pour celui qui est charnu, cette détermination est beaucoup plus incertaine, puisque chaque jour amène des changements nouveaux dans la composition du fruit, et qu'il ne se fixe pas à un certain état d'équilibre où les combinaisons opérées se maintiennent sans altération pendant quelque temps. Dans l'usage, et pour ce qui concerne les fruits qu'on mange, on est convenu d'appeler maturité le moment où la combinaison des divers principes sucrés, acides et autres est telle qu'il en résulte le degré de saveur le plus agréable, et qu'à partir de ce moment elle n'aille plus qu'en se détériorant. Or, dans les différents fruits, ce maximum ne correspond évidemment pas au même degré, puisqu'en prenant, par exemple, l'état blet ou blossomement (celui d'une poire molle), nous voyons que cette poire est encore mangeable, quoique ayant perdu la plus grande partie de ses qualités ; qu'une pomme, au même point, est en état de pourriture ; qu'une nêfle, au contraire, est, comme fruit comestible, à son degré le plus parfait.

§ 540. Quoiqu'il en soit, il se passe dans les fruits ce que nous

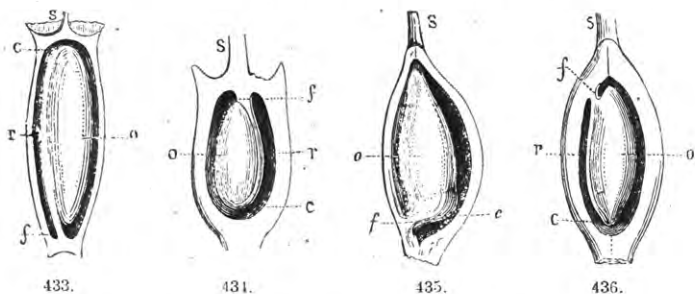
avons montré dans les autres tissus, une fois abandonnés par la vie (§ 508) : une combustion plus ou moins lente, résultant de la combinaison de l'oxygène de l'air avec le carbone du végétal, y amène un dégagement d'acide carbonique et quelquefois d'autres gaz carbonés et d'eau, les phénomènes de la fermentation ou de la pourriture. Le péricarpe se ramollit ainsi et se désagrège ; et la graine, qui, loin de participer à ce mouvement de décomposition, a profité au milieu de cette atmosphère d'acide carbonique et d'eau, finit par se trouver libre, dégagée des enveloppes qui l'emprisonnaient dans le fruit.

OVULE ET GRAINE.

§ 541. En nous occupant de l'ovaire, nous avons déjà eu l'occasion fréquente de parler des corps renfermés dans sa cavité, et qui portent le nom d'*ovules* (*ovula*), à cause de leur analogie avec les œufs des animaux ; puisque, comme ceux-ci, ils se développent, jusqu'à un certain point, attachés à la plante-mère, puis s'en détachent et continuent alors à se développer en une plante semblable à celle où ils ont pris naissance. Nous avons vu qu'ils se trouvent sur certains points des parois de la cavité ou loge de l'ovaire, et que sur ces points s'observe une modification particulière du tissu des parois, telle que la nourriture soit transmise de la base de l'ovaire jusque dans l'intérieur de l'ovule. Ce système nourricier consiste généralement en un petit faisceau de trachées entouré de cellules allongées, le tout ordinairement environné de cellules plus courtes et plus semblables au reste du parenchyme des parois ovariennes. Il en résulte un renflement plus ou moins marqué, nommé *placenta* s'il correspond à un ovule unique, *placentaire* s'il correspond à un ensemble de plusieurs ovules. Tantôt l'ovule part immédiatement du placenta, il est sessile ; tantôt l'un se lie à l'autre par un prolongement, le plus ordinairement rétréci, qui présente la même structure et est appelé *funicule*. Le point, plus ou moins étendu, par lequel le funicule vient adhérer à l'ovule, a reçu le nom de hile (*hilum*), ou plus anciennement d'ombilic. Nous apprendrons bientôt à distinguer à sa surface plusieurs autres points extérieurs en rapport avec ses parties intérieures, et qu'il importe en conséquence de bien connaître.

§ 542. On doit d'abord déterminer la position des ovules relativement à la loge qui les renferme. Commençons par le cas

le plus simple, celui où elle n'en renferme qu'un seul (*loge uniovulée*), et supposons à l'ovule sa forme la plus habituelle, celle d'un ovoïde plus ou moins allongé attaché par un funicule assez court qui affecte, à peu de chose près, la même direction que lui. Le placenta peut être situé à la base même de la loge, et le funicule, ainsi que l'ovule, s'élever dans une direction à peu près verticale (*fig. 433*); on le dit alors *dressé* (*erectum*). Il peut être, au contraire, situé au sommet de la loge, duquel pend, dans l'intérieur, le funicule avec son ovule, qu'on dit alors *renversé* (*inversum* [*fig. 434*]). Le plus habituellement, ainsi que nous l'avons dit, c'est sur le côté de la loge que se trouve le placenta correspondant à sa suture dorsale, ou plus souvent à la ventrale; si c'est vers le haut, l'ovule est pendu (*appensum* [*fig. 436*], *pendulum*); si c'est vers le bas, l'ovule est *ascendant* (*ascendens* [*fig. 435*]);



si c'est vers le milieu, l'ovule peut diriger sa pointe soit vers le bas, soit vers le haut de la loge, et on lui applique, suivant ces cas, les deux épithètes précédentes. Dans quelques cas il prend la direction à peu près horizontale, et on le désigne par cet adjectif.

§ 543. Quelquefois, quoique assez rarement, le funicule, très-

433-436. Carpelles appartenant à diverses fleurs et coupés dans leur longueur pour faire voir les directions variées de l'ovule unique *o* qui s'y trouve renfermé. — *f* Funicule. — *r* Raphé. — *c* Chalaze. — *s* Base du style.

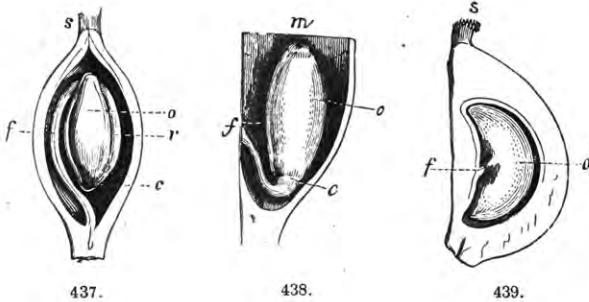
433. Un carpelle de Senecyon à ovule dressé, anatrophe.

434. — de la Pesse (*Hippuris vulgaris*) à ovule renversé, anatrophe.

435. — de la Pariétaire (*Parietaria officinalis*) à ovule ascendant, orthotrophe.

436. — de Thymélée (*Daphne mezereum*) à ovule pendan, anatrophe.

allongé, suit une direction précisément inverse de celle de l'ovule ; il s'élève verticalement de bas en haut, et l'ovule, attaché à son extrémité, retombe de haut en bas (par exemple dans le *Statice* [fig. 437]), ou, au contraire, il pend en se dirigeant vers le bas, tandis que l'ovule dirige sa pointe vers le haut (comme dans la plupart des *Zygophyllum* [fig. 438]). On a soin d'indiquer cette double circonstance par une courte phrase, en disant ovule pendant d'un funicule dressé, ovule ascendant d'un funicule pendant (*ovulum funiculo erecto appensum, e pendulo ascendens*).



§ 544. Quelque embarras peut avoir lieu quand l'ovule, au lieu d'être droit, se recourbe sur lui-même. Si cette courbure est peu prononcée, on n'y a point égard, et on désigne la direction de l'ovule comme s'il était droit. Si elle est très-forte, de telle sorte que les deux extrémités de l'ovule se trouvent très-rapprochées l'une de l'autre et regardent le même point de la loge (fig. 439), on indique cette conformation en ajoutant l'épithète de *campulitrope* (de *καμπυλος*, recourbé ; *τροπος*, forme).

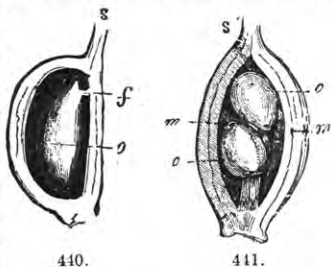
437-438. Carpelles dont l'ovule solitaire se dirige en sens inverse de l'ovaire. — Même signification des lettres que dans les figures précédentes.

437. Carpelle de *Statice armeria* à ovule pendant du bout d'un funicule dressé.

438. — du *Zygophyllum album* à ovule ascendant du bout d'un funicule pendant. Le hile est confondu avec la chalaze *c* ; le micropyle *m* à l'extrémité opposée.

439. — d'un Ménisperme (*Menispermum canadense*) à ovule courbe ou campulitrope.

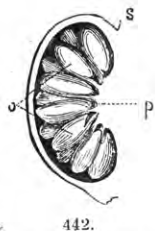
§ 542. Supposons maintenant un cas un peu plus compliqué, celui où il y a deux ovules dans une même loge (*l. biovulée*). Ils peuvent, s'insérant l'un à côté de l'autre, suivre la même direction, et on les dit *juxtaposés* ou *collatéraux* (*collateralia* [fig. 440]); ou plus rarement suivre une direction inverse, de telle sorte, par exemple, que l'un soit pendant et l'autre ascendant (comme dans certains



Spiræas, dans le Marronnier d'Inde [fig. 441]). Ils peuvent aussi s'insérer à des hauteurs inégales, de telle sorte qu'ils se placent l'un au-dessus de l'autre (*ovules superposés*; *o. superposita*), et, dans ce cas, ils suivent le plus ordinairement la même direction.

Les mêmes règles s'observent lorsqu'il y a dans chaque loge trois ovules qui s'attachent soit à des hauteurs inégales, soit à la même hauteur. Dans ce dernier cas, ils prennent en général des directions différentes : l'un en haut, l'autre en bas, l'autre intermédiaire ; le premier ascendant, le second pendant, le troisième horizontal. C'est un résultat presque nécessaire du champ donné à leur développement lorsque le placenta se trouve vers la moitié de hauteur de la loge.

§ 543. La direction des ovules devient de moins en moins constante à mesure qu'on en trouve un plus grand nombre dans la même loge (*multiovulée*) et insérés sur un plus petit espace ; car il est évident que, comme dans le cas précédent et à plus forte raison, ils devront se développer suivant l'espace qui leur est offert, c'est-à-dire les inférieurs de haut en bas, les supérieurs de bas en haut, ceux du milieu dans des directions intermédiaires (fig. 442) : souvent alors, pressés les uns contre les autres et se gênant mutuellement dans leur développement, ils deviendront anguleux à leur surface

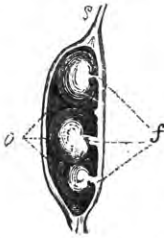


440. Carpelle d'une Rosacée (*Nuttallia cerasoïdes*) à deux ovules collatéraux pendants. — Même signification des lettres.

441. Une loge de l'ovaire d'un Marronnier (*Æsculus hybrida*), ouverte pour faire voir les deux ovules insérés à la même hauteur, mais dirigés en sens inverse. — *m* Micropyle qui indique leur sommet. — Du reste, même signification des lettres que dans les figures précédentes.

442. Loge de l'ovaire du *Peganum harmala*, à ovules nombreux insérés à un placenta saillant *p*, et se dirigeant dans plusieurs sens différents.

et la forme polyédrique se substituera à la forme ovoïde. Mais si la loge est allongée et les ovules superposés (comme dans les Légumineuses ou les Crucifères, par exemple [fig. 443]), ils ne se gêneront pas mutuellement et se dirigeront tous en général de la même manière.



443.

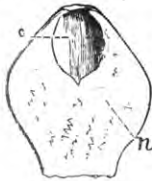
§ 544. Dans tous ces cas on se sert des termes indiqués plus haut pour désigner ces directions, qui, comme on le voit, dépendent en grande partie de la forme de la loge et de la situation des placentas. La position du hile, soit vers le haut, soit vers le bas de l'ovule, détermine son état ascendant ou pendant.

Mais de cette manière nous n'avons appris à connaître encore la situation de l'ovule que relativement à la loge qui le renferme, et quelques difficultés peuvent se présenter : par exemple, si le hile se trouve placé vers le milieu de l'ovule et non plus de l'une de ses deux extrémités. Nous marcherions avec bien plus de certitude si nous pouvions dans tous les cas reconnaître à des caractères constants, dans l'ovule, une base et un sommet, et par la détermination de ces deux points arriver à celle de sa direction absolue. Or l'observation peut nous donner ces points : nous apprendrons à les connaître en étudiant plus à fond la structure de l'ovule, que nous n'avons considéré jusqu'ici que tout à fait en général, par rapport à d'autres parties, et non dans celles mêmes qui le constituent. La meilleure manière pour procéder dans cette étude est de le suivre dans son développement depuis le moment où il commence à paraître jusqu'à celui où il a atteint son parfait développement.

§ 545. Le Gui nous offrira un exemple dans lequel l'ovule se présente à son plus grand degré de simplicité. Il commence à se montrer au fond de la loge sous l'apparence d'un petit mamelon composé de cellules uniformes; puis s'allonge en une masse ovoïde qui s'épaissit peu à peu, toujours formé d'un tissu homogène. A une certaine époque,



444.



445.

443. Carpelle d'une Légumineuse (*Ononis rotundifolia*) à plusieurs ovules superposés et campulitropes.

444. Ovule du Gui, entier.

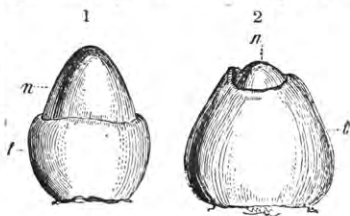
445. Le même, coupé pour faire voir la cavité embryonnaire *c* et tout le reste de la masse *n* formé d'un tissu uniforme et constituant ainsi un nucelle sans téguments.

cette masse se creuse vers son centre; et ensuite, après que la fécondation est opérée, on voit poindre vers le haut de cette cavité un nouveau corps suspendu par un filet résultant de la réunion de plusieurs cellules. Ce corps, dont les formes se détermineront de plus en plus, est l'ébauche de la petite plante nouvelle, l'*embryon*. On a donné le nom de *nucelle* à l'ensemble de la masse cellulaire, qui, dans ces cas, constitue seule l'ovule; de *suspenseur*, au petit fil par lequel l'embryon se rattache à son sommet. On peut nommer *cavité embryonnaire* celle dont s'est creusé à son centre le nucelle.

§ 546. Dans d'autres plantes, avant l'apparition de l'embryon, la cavité intérieure se tapisse d'une membrane ordinairement simple; d'une sorte de sac qui, de son sommet, s'étend peu à peu jusqu'en bas, adhèrent au tissu environnant par ses deux bouts, mais lâchement ou à peine par tout le reste de sa surface: c'est le *sac embryonnaire*. Quelquefois sa continuité avec la base du nucelle se rompt, ou bien encore n'a lieu qu'au moyen d'une série de quelques utricules accessoires unis bout à bout.

§ 547. Le cas le plus ordinaire est celui où le nucelle, au lieu d'être ainsi nu dans la loge de l'ovaire, se revêt d'une enveloppe extérieure. Celle-ci se montre plus tard que lui sous l'apparence

d'un petit bourrelet circulaire qui entoure la base (fig. 446, 1, *t*). Ce bourrelet s'allonge graduellement en une gaine au-dessus de laquelle on voit encore quelque temps saillir le sommet du nucelle (fig. 446, 2, *t*), mais qui finit par le recouvrir complètement en manière de sac. L'ouverture supérieure



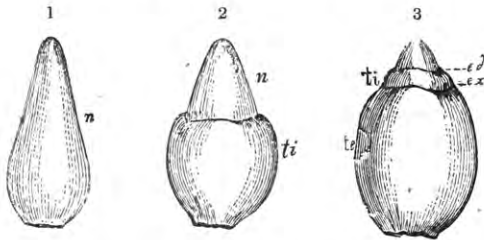
446.

de ce sac se rétrécit dans la même proportion et finit par se réduire à un très-petit trou correspondant toujours à la pointe du nucelle, et qu'on a nommé *micropyle* (*micropylum* de μικρος, petit, et πύλη, porte). Tous ces changements peuvent être assez facilement suivis sur l'ovule du Noyer.

§ 548. Mais plus ordinairement encore se forme une seconde enveloppe, et alors, au-dessus d'un premier bourrelet, on en voit un second qui s'accroît de même, et en même temps que le pre-

446. Ovule du noyer (*Juglans regia*). — *t* Tégument simple. — *n* Nucelle. — 1. Premier âge, où le tégument ne recouvre que la base du nucelle. — 2. Deuxième âge, où le nucelle est presque complètement recouvert.

mier ; de telle sorte que le nucelle se présente environné de deux gaines emboîtées l'une dans l'autre, l'intérieure dépassant pendant quelque temps l'extérieure (fig. 447, 3), qui néanmoins finit souvent par l'égaliser et la dépasser à son tour. Lorsque toutes deux enveloppent complètement le nucelle on observe encore au-dessus de



447.

sa pointe un micropyle, qui, dans ce cas, est composé de deux ouvertures, l'une *ex* correspondant au tégument externe, et que M. Mirbel nomme exostome (ἔξω, en dehors ; στόμα, bouche, ouverture) ; l'autre *ed* correspondant au tégument interne, qu'il nomme endostome (ἔνδον, en dedans). Ces deux ouvertures peuvent se correspondre exactement et former ainsi un petit canal, ou bien ne pas se correspondre si l'un des deux téguments dépasse plus ou moins l'autre.

§ 549. L'ovule complet se compose donc d'un noyau cellulaire ou nucelle creusé à l'intérieur d'une cavité que revêt le sac embryonnaire ; enveloppé au dehors de deux autres sacs ou téguments, l'un extérieur, l'autre intérieur, qui lui adhèrent à la base seulement et sont entr'ouverts à l'extrémité opposée. Leur texture est cellulaire ; on a fait remarquer que leurs cellules sont souvent sur deux rangs d'épaisseur, et que celles du tégument interne offrent ordinairement tout à fait la même apparence que celles qui, en manière d'épiderme, forment la couche externe du nucelle : d'où quelques auteurs ont conclu que ce tégument est formé par un repli de celle-ci.

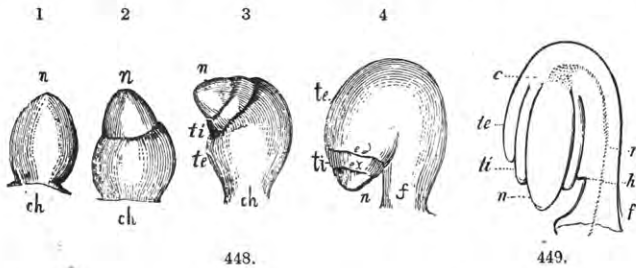
447. Ovule du *Polygonum cymosum* à plusieurs âges. — *n* Nucelle. — *te* Tégument externe. — *ti* Tégument interne. — *ex* Exostome. — *ed* Endostome. — 1. Premier âge, nucelle encore nu. — 2. Deuxième âge, nucelle recouvert à sa base par le tégument interne encore seul. — 3. Troisième âge. Les deux téguments formant une double gaine, au sommet de laquelle on voit encore saillir le nucelle.

§ 550. Ces différentes parties ont reçu différents noms. M. R. Brown, qui, parmi les modernes, a le premier complètement éclairci cette structure, appelle les téguments *testa* et *membrane interne*; le nucelle, *nucleus*; le sac embryonnaire, *amnios*. Pour M. Ad. Brongniart, ce nucelle est l'*amande* environnée d'un *testa* et d'un *tegmen*. Parmi les auteurs qui les ont précédés, quelques-uns avaient bien étudié l'ovule, puisqu'on trouve déjà sur son organisation des notions fort justes dans les écrits anciens de Malpighi et de Grew, mais ils avaient toujours confondu en une seule les deux enveloppes extérieures. M. Mirbel, auquel on doit les travaux les plus complets sur l'histoire du développement, qui n'avait pas été suivi avant lui, propose de nommer tous ces sacs emboîtés l'un dans l'autre, d'après leur ordre de superposition de dehors en dedans, *primine*, *secondine*, *tercine* ou nucelle, *quartine*, *quintine*. Cette dernière est le sac embryonnaire. La quartine est une couche formée quelquefois à une époque postérieure autour du sac et dont l'existence paraît rare et passagère, de sorte que la plupart des auteurs l'ont négligée. D'autres noms encore ont été proposés. Nous continuerons à employer ici ceux dont nous nous sommes servis dans l'exposition précédente, ceux de tégument simple ou double, l'un externe, l'autre interne, de nucelle et de sac embryonnaire.

§ 551. Dans l'ovule, tel que nous l'avons décrit, la base par laquelle le nucelle se continue au milieu avec le placenta, au dehors avec ses propres téguments, est intérieurement occupée par un tissu particulier plus dense et en général d'une coloration plus foncée que le reste, formé souvent de cellules allongées pressées parallèlement les unes contre les autres, et auquel vient aboutir, en s'épanouissant, le faisceau fibro-vasculaire venant du placenta et destiné à la nourriture de l'ovule. Ce tissu forme une aréole assez nettement limitée à laquelle on a donné le nom de *chalaze*. Il est clair qu'ici elle correspond précisément au hile, c'est-à-dire au point où le faisceau venant des parois de l'ovaire se fixe sur celles de l'ovule. Si ce dernier se développe uniformément dans tout son pourtour, tous ces points que nous avons signalés, le hile avec la chalaze et le micropyle, situés aux deux extrémités opposées de l'ovule, conservent leurs rapports primitifs : cet ovule est *droit*, ou, suivant la nomenclature de M. Mirbel, *orthotrope* (d'ὄρθος, droit).

Mais il arrive fort souvent que le développement ne marche pas ainsi égal de tous les côtés; que sur l'un il est très-prononcé, tandis qu'il reste à peu près stationnaire sur le côté opposé. Par là, la pointe de l'ovule, avec son micropyle tourné primitivement en haut,

se tourne de côté (*fig. 448, 3 n*), puis un peu plus tard en dehors, puis enfin tout à fait en bas (*4n*) après avoir fait ainsi un demi-tour de révolution. La chalaze, emportée de même avec les téguments qui s'étendent et conservant ses rapports avec le micropyle, fait une révolution analogue, mais en sens inverse, et marche de bas en haut;



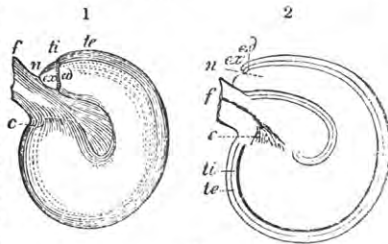
de manière qu'elle s'éloigne de plus en plus du hile, dont le micropyle au contraire s'est rapproché de plus en plus. On peut dire qu'alors l'ovule est *réfléchi*, ou, suivant M. Mirbel, *anatrophe* (d'*ἀνατροπή*, renversement). Le faisceau vasculaire qui aboutissait à la chalaze la suit dans sa révolution en s'allongeant, et ce prolongement forme, dans l'épaisseur des téguments (de l'externe lorsqu'il y en a deux), un petit cordon ou ruban qui, venant du hile, se termine à la chalaze, et qu'on a nommé *raphé* (de *ῥάφη*, ligne qui ressemble à une couture).

§ 552. D'autres fois l'ovule en se développant se courbe ou se plie sur lui-même de manière que sa moitié supérieure se dirige à peu près en sens inverse de l'inférieure, et que son sommet organique ou micropyle se rapproche, comme dans le cas précédent, du hile. Dans cet ovule *recourbé*, tantôt les deux côtés se sont développés à peu près également (*o. campotropo* de Schleiden :

448. Différents âges de l'ovule de l'Éclair (Chelidonium majus). — *h* Hile. — *c* Chalaze. — *f* Funicule. — *r* Raphé. — *n* Nucelle. — *ti* Tégument interne. — *te* Tégument externe. — *ed* Endostome. — *ex* Exostome. — 1. Premier âge. Nucelle encore nu. — 2. Deuxième âge. Nucelle recouvert à sa base par le tégument interne. — 3. Troisième âge. Le tégument externe s'est développé et a recouvert à sa base l'interne. L'ovule, par suite du développement d'un des côtés, a commencé à se refléchir et tourne sa pointe latéralement. — 4. Quatrième âge. L'ovule s'est complètement refléchi et tourne sa pointe en bas.

449. Le même, coupé dans sa longueur pour faire voir le rapport des différentes parties.

du mot *καμπτός*, qui se courbe); tantôt le côté extérieur s'est développé beaucoup plus que l'intérieur (o. *campulitrope* [fig. 450]), et alors la chalaze *c* a été reportée un peu en dehors du hile, qui se trouve entre elle et le micropyle, ces trois points étant fort rappro-



450.

chés et regardant dans le même sens. Il arrive souvent que les deux faces qui correspondent à la concavité de la courbure se touchent et même se soudent ensemble.

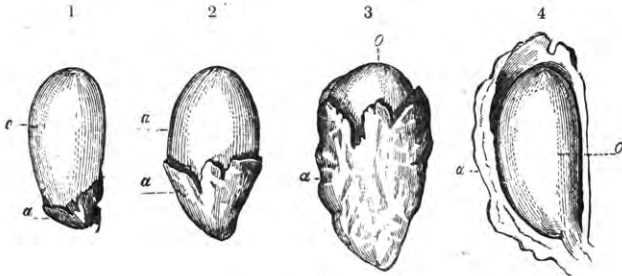
§ 553. La cavité de l'ovule est courbe lorsqu'il est recourbé, droite lorsqu'il est droit ou réfléchi. La pointe du nucelle continue, en général, à répondre au micropyle, parce que son développement et celui de ses enveloppes marchent d'un pas égal. Mais si ces deux développements devenaient inégaux, il est clair que cette correspondance cesserait d'être exacte : et c'est ce qui a lieu quelquefois, quoique rarement, mais seulement après la fécondation opérée.

§ 554. Nous voyons que, pour déterminer d'une manière absolue la direction de l'ovule, on doit reconnaître trois points : le hile, la chalaze, qu'on peut considérer comme sa base organique ; le micropyle, qu'on peut considérer comme son sommet. Les deux premiers se dessinent en général d'autant plus nettement que l'ovule est plus avancé ; le dernier tend au contraire à s'effacer de plus en plus. Sa position, de laquelle nous verrons se déduire celle de l'embryon, n'en est pas moins nécessaire à constater, et son rôle physiologique est d'une importance extrême, puisque c'est par cette ouverture que le tube pollinique, parvenu à travers le tissu conducteur du style jusque dans la cavité de l'ovaire, peut s'insinuer jusque dans l'ovule et se mettre en rapport direct avec le nucelle.

§ 555. Quelquefois sur les parois de la loge se montre, au-dessus de l'ovule, un petit renflement charnu qui, à une certaine époque, coiffe en quelque sorte son sommet et s'engage même par une petite pointe dans le canal du micropyle, lié sans doute à l'axe de la fécondation. C'est l'origine de certaines *caroncules* qu'on observe plus tard sur certaines graines.

450. Ovule campulitrope de la Giroflée. — 1. Entier. — 2. Coupé dans sa longueur. — Même signification des lettres que dans les figures précédentes.

§ 556. D'autres fois cette origine est différente et c'est le funicule même qui se renfle ainsi immédiatement auprès de la graine, déterminant ainsi une petite protubérance à sa surface. Cette expansion peut prendre un tout autre développement, et, en s'étendant sur la surface de l'ovule, l'envelopper plus ou moins complètement en formant ce qu'on appelle un arille (*arillus*). Celui-ci a



451.

commencé, comme dans les cas précédents, par un renflement du funicule, qui s'évase peu à peu en une sorte de calotte (*fig. 451, 1 a*), puis en un sac entourant plus ou moins lâchement une partie ou la totalité de l'ovule (*2, 3, 4, a*), ouvert plus ou moins largement à son autre extrémité, finissant même quelquefois par se fermer complètement (comme dans le *Nymphæa*). Son développement, qu'on peut suivre facilement sur le Fusain (*fig. 451*), est donc analogue à celui des autres téguments; mais il s'en distingue facilement, non-seulement parce qu'il se forme postérieurement, qu'il part constamment du hile et par conséquent se dirige souvent en sens inverse des autres qui partent de la chalaze, mais encore par sa consistance et toute son apparence. Il est souvent charnu, peint de couleurs plus ou moins brillantes, élégamment frangé dans son bord (comme dans les *Urania*, certains *Hedychium*), brodé à jour dans la noix de Muscade, où il constitue ce qu'on appelle le *macis*.

§ 556 bis. Nous avons vu que les tubes émis par les graines de pollen, arrêtés sur le stigmate, s'allongent à travers les interstices du tissu conducteur qui garnit le canal du style, et arrivent ainsi jusque dans l'intérieur de la loge au voisinage des placentas; que là ils rencontrent les ovules qui leur présentent l'ouverture béante

451. Développement de l'arille *a* autour de l'ovule *o* du Fusain (*Evonymus europæus*), à quatre âges successifs 1, 2, 3, 4. Dans le 4, l'arille a été coupé dans sa longueur, pour laisser voir ses rapports avec l'ovule, qu'il enveloppe complètement.

de leurs micropyles, qu'ils s'y engagent, et qu'après que le rapport s'est trouvé ainsi établi entre l'extrémité du tube pollinique d'une part et de l'autre celle du nucelle on voit bientôt paraître, au sommet de la cavité dont celui-ci est creusé, un nouveau corps, l'embryon. Or il peut arriver assez fréquemment que ce rapport ne s'établisse pas, que des ovules ne reçoivent pas de tube pollinique : ceux-là s'arrêtent alors dans leur développement, ils avortent ; et c'est pourquoi souvent, parmi les ovules d'une même loge, on en voit seulement quelques-uns mûrir. Quand ils sont nombreux, l'avortement d'une partie d'entre eux est un fait assez habituel. Il n'est même pas rare que tous ceux d'une même loge échappent à la fécondation, et, dans ce cas, on la voit elle-même s'atrophier graduellement et disparaître plus ou moins complètement. Les autres loges et les ovules fécondés continuent au contraire à croître, et même avec d'autant plus de vigueur qu'ils profitent des sucres qu'eussent employés celles et ceux qui restent stériles.

§ 557. **Graine.** — Examinons les changements successifs qu'on observe dans ces ovules fécondés qui prennent le nom de *graine* (*semen*). Nous supposons l'ovule aussi complet que possible, c'est-à-dire un nucelle doublé intérieurement d'un sac embryonnaire, revêtu extérieurement d'un double tégument. Quelquefois tous ces sacs ainsi emboîtés persistent et croissent ensemble, les uns plus, les autres moins, de telle sorte qu'on les retrouve dans la graine mère (*fig. 452*). Plus souvent les uns s'effacent peu à peu et finissent par disparaître, pendant que les autres au contraire prennent, dans plusieurs de leurs dimensions, un développement remarquable. Ainsi, le plus ordinairement, les deux téguments se confondent en un seul, soit qu'ils se soudent ensemble intimement, soit que l'un des deux, l'interne le plus souvent, s'amincisse et s'atrophie. C'est aussi un cas assez fréquent que celui de la disparition du nucelle, refoulé à l'extérieur par le sac embryonnaire et le nouveau corps qui le remplit en grossissant toujours. Ainsi repoussé, le nucelle peut s'étendre en s'amincissant sous forme de membrane ; il peut même, soit qu'il s'accôle et se soude aussi avec les téguments, soit qu'il se résorbe complètement, ne laisser à une certaine époque que des traces faibles ou même nulles de son existence antérieure. Quant au sac embryonnaire : il se conserve plus habituellement, mais en changeant lui-même de nature ; car un réseau cellulaire s'organise sur sa face interne comme sur un moule, et alors on a un sac formé, non plus d'une seule cellule, mais d'une couche de cellules unies ensemble. C'est de cette manière qu'on trouve dans la graine mûre des enveloppes de l'em-

bryon réduites le plus souvent à deux au lieu de quatre : l'une extérieure, comprenant les deux téguments confondus de l'ovule; l'autre, intérieure, dont l'origine varie, puisqu'elle peut résulter soit du nucelle aminci, soit du sac embryonnaire, soit de tous deux réunis, soit enfin dans quelques cas aussi du tégument interne qui ne s'est pas confondu avec l'externe. Dans les graines où l'on n'a pas suivi tout ce développement avec la plus sévère attention, il est presque impossible de prononcer à quelle partie de l'ovule correspondent les enveloppes modifiées qu'on a sous les yeux, lesquelles ont été résorbées ou atrophiées, lesquelles se sont soudées et confondues. On doit donc alors se contenter de décrire l'état actuel des choses : c'est, ainsi que nous venons de le dire, le plus ordinairement l'existence de deux enveloppes; on donne généralement à l'extérieure le nom de *testa*, à l'intérieure celui de *membrane interne*.

§ 558. Mais d'autres changements se sont en même temps passés dans l'intérieur de l'ovule croissant. Après l'apparition de l'embryon, le sac embryonnaire est rempli d'un fluide mucilagineux qui ne tarde pas ordinairement à s'organiser en un tissu cellulaire d'abord mou et lâche. C'est de l'extérieur à l'intérieur que marche cette organisation, les utricules d'abord mous et flottants se déposant bientôt sur la paroi du sac, puis d'autres s'appliquant sur cette couche et l'épaississant ainsi de plus en plus. Il peut s'établir une formation à peu près semblable en dehors du sac embryonnaire, par conséquent dans celui qui est constitué par le nucelle lui-même, et qui s'épaissit par un développement cellulaire. Ce cas est précisément l'opposé de celui que nous avons exposé au paragraphe précédent, de celui où le nucelle disparaissait refoulé et résorbé graduellement.

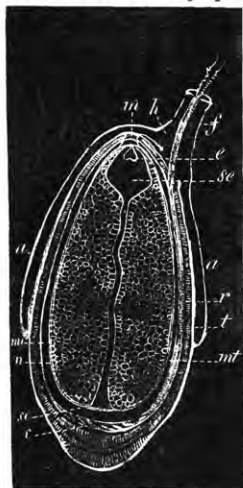
§ 559. Ces sucres d'abord demi-liquides, puis organisés en un tissu continu, sont destinés à la nourriture du jeune embryon, qui continue lui-même à s'étendre (*fig. 474*); tantôt il les absorbe avant que ce tissu soit solidifié, et, s'avancant toujours, envahit peu à peu tout l'intérieur de la graine, et finit par la remplir, recouvert immédiatement par les enveloppes que nous avons décrites plus haut.

§ 560. D'autres fois il prend beaucoup moins de place et le reste est occupé par ce tissu formé en dernier, soit dans le nucelle, soit plus ordinairement dans le sac embryonnaire, soit dans tous deux à la fois (*fig. 452*); tissu qui forme alors une masse solide, à laquelle on a donné le nom de *périsperme* (*perispermum*). Richard le nommait *endosperme*, et Gærtner, avant lui, *albumen*. Ce dernier nom, qui est celui du blanc de l'œuf, était emprunté à la comparaison de notre œuf végétal avec celui des oiseaux; comparaison qui, quoi-

que fausse en certains points, est néanmoins assez propre à bien faire concevoir cette structure. On sait en effet que dans l'œuf le jeune animal, développé sur un point à la surface du jaune ou vitellus, absorbe pour sa nourriture ce jaune, puis le blanc qui l'entoure placé sous la coque doublée d'une membrane. Il était naturel de lui assimiler l'embryon ou jeune végétal situé de même en dedans de ces deux dépôts concentriques de matières différentes amassées, l'extérieur dans le nucelle, l'intérieur dans le sac embryonnaire, comparables ainsi dans leur rapport à l'albumine et au vitellus : et Gærtner a poussé jusqu'au bout la comparaison en donnant ce dernier nom au périsperme intérieur dans les cas, fort rares du reste, où l'on en rencontre deux dans la graine mûre.

C'est ce qu'on voit, par exemple, dans celle des *Nymphaea* (fig. 452), où le développement de

toutes les parties préexistant dans l'ovule s'observe avec une grande netteté. Sous un arille *a* mince qui recouvre cette graine, sous un testa *t* assez épais et une membrane fine *mi* représentant les deux téguments de l'ovule, on trouve un gros corps farineux *n* remplissant presque toute la graine, mais dont l'axe est occupé par une sorte de long boyau fixé inférieurement à la chalaze, et supérieurement dilaté en un petit sac *se* à parois épaisses, au dedans duquel est l'embryon *e*. Il est difficile de ne pas reconnaître là le sac embryonnaire épaissi par un développement cellulaire à son extrémité où s'est arrêté celui de l'embryon ; de ne pas reconnaître dans le corps farineux le nucelle développé à un degré bien plus remarquable encore.



452.

§ 561. On a proposé de distinguer ces deux dépôts d'origine différente par des noms différents : d'appeler endosperme celui qui se forme dans le sac embryonnaire, périsperme ou albumen celui qui se forme dans le nucelle. Ce serait en effet une distinction pré-

452. Graine jeune du *Nymphaea alba*, coupée verticalement. — *f* Funicule. — *a* Arille. — *r* Raphé. — *c* Chalaze. — *h* Hile. — *m* Micropyle. — *t* Testa. — *mi* Membrane interne. — *n* Périsperme farineux formé par le nucelle. — *se* Sac charnu ou périsperme intérieur formé par le sac embryonnaire. — *e* Embryon.

cieuse, si on pouvait constamment l'établir. Mais on n'a pu suivre le développement de la graine dans la grande majorité des plantes connues, et, même dans celles qui croissent sous nos yeux, cette étude, qui demande une grande habitude pratique et une observation longue et minutieuse, n'a été faite que sur un petit nombre. On doit donc, dans l'état actuel de la science, et comme on l'a fait jusqu'ici, se contenter d'un seul terme, celui de péricarpe, qu'on emploierait seul dans la plupart des cas ainsi douteux, et qu'on pourrait, dans ceux où son origine a été souvent constatée, préciser par l'addition d'une épithète, celle d'interne ou endospermique, d'externe ou albuminique.

§ 562. Suivant M. Schleiden, certains péricarpes auraient une origine différente de toutes les précédentes. Ainsi, dans les Balisiers, le corps ovoïde de l'ovule ne montre que dans sa moitié supérieure la direction du nucelle enveloppé de son tégument. Toute la moitié inférieure est occupée par une masse continue qui paraît appartenir entière à la chalaze. Le sac embryonnaire du sommet du nucelle s'étend graduellement de bas en haut et s'enfoncé dans cette masse, qui continue à croître et finit ainsi par entourer la plus grande partie du sac et de l'embryon qui s'est développé dans son intérieur. C'est elle qui forme ainsi le péricarpe, qu'on pourrait, en ce cas, appeler chalazique. Elle est composée de cellules, la plupart allongées en petits cylindres et dirigées des téguments vers la surface de l'embryon.

§ 562 bis. Quoi qu'il en soit, le péricarpe varie par sa nature et sa consistance et fournit ainsi d'utiles caractères pour la détermina-



453.



454.



455.

453. Tranche d'un petit fragment du péricarpe du Maïs. — *c* Cellules. — *f* Graines de féculé qu'elles renferment.

454. — du *Croton tiglium*. — *c* Cellules. — *h* Gouttelettes huileuses qu'elles renferment.

455. — de la Datte.

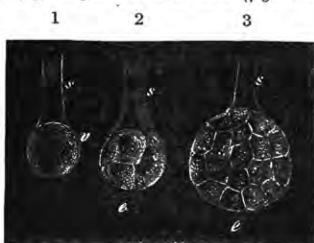
tion des graines. 1° Ses cellules sont assez souvent remplies de graines de fécule, et on dit alors qu'il est *farineux* (*fig. 453*). C'est à cette nature du périsperme que beaucoup de graines, celles des Céréales par exemple, doivent leur propriété nutritive. On a cru remarquer que cette modification correspondrait en général au développement du nucelle, au périsperme endospermique. 2° D'autres fois ces cellules acquièrent une assez grande épaisseur tout en conservant un certain degré de mollesse, et on dit qu'il est *charnu*. C'est dans ce cas qu'à l'intérieur des cellules se forme quelquefois de l'huile (dans le Ricin par exemple) et on l'appelle alors *oléagineux* (*fig. 454*). 3° Ces cellules peuvent acquérir, avec beaucoup d'épaisseur, une très-grande dureté, presque celle de la corne, et le périsperme est *corné* (dans la Datte [*fig. 455*], le Café et l'Iris par exemple). Alors, en général, par la coupe d'une tranche très-mince, on voit très-bien sous le microscope ces cellules dont la cavité est petite, la paroi très-épaisse formée de plusieurs couches emboîtées, et souvent criblée de petits canaux de communication de l'une à l'autre.

La solution d'iode est très-utile pour constater la nature du périsperme. Elle y signale les moindres traces de fécule en la bleuissant. Sous l'apparence d'une petite masse demi-solide qu'elle jaunit, elle fait distinguer les matières azotées dont l'existence est si générale dans les graines en tant que nécessaire au premier développement des tissus. Ces matières, qui forment presque uniquement le contenu des périspermés cornés, ne manquent pas dans les autres, et, dans les farineux, s'associent à la fécule. C'est le gluten dans les Céréales.

Il est clair que ces caractères doivent être recherchés dans la graine bien mûre. Ils ne s'établissent que graduellement; et à l'époque où le périsperme a commencé à s'organiser dans l'ovule fécondé, le tissu cellulaire qui le compose pouvait montrer quelques différences dans ses formes, mais non encore dans la consistance de ses parois et dans les matières formées à leur intérieur.

§ 563. **Embryon.** — Pendant que ces changements divers s'opéraient dans les enveloppes de la graine, il s'en est opéré dans l'embryon, sa partie la plus essentielle et à laquelle toutes les autres sont nécessairement subordonnées. Examinons maintenant ce développement de l'embryon, en remontant à sa première apparition, au moment de la fécondation, celui qui répond au rapport immédiat établi entre le tube pollinique et le sommet du nucelle. Au point correspondant de la cavité de celui-ci, doublée le plus souvent par le sac embryonnaire, on observe une vésicule sim-

ple (fig. 456, 1, *v.*), remplie d'abord d'une matière demi-fluide avec des granules, dans laquelle on voit bientôt se former un utricule, puis plusieurs autres (fig. 456, 2, *e*), tous pourvus d'un noyau (§ 24, 327) en général très-manifeste. Ils s'accroissent ordinairement bout à bout en une série dont toute la portion supérieure forme le *suspenseur*, dont l'extrémité inférieure forme l'embryon, borné d'abord à un seul utricule, composé bientôt de plusieurs associés en



456.

une petite masse (fig. 256, 3, *e*). Dans ce développement, la vésicule-mère ou embryonnaire n'a pas tardé à disparaître. Souvent le suspenseur s'arrête à ce degré de ténuité, d'autres fois il s'allonge et se fortifie par l'addition de cellules nouvelles; mais, néanmoins, il finit presque toujours par disparaître lui-même lorsque l'embryon, quelque temps suspendu par lui au sommet du sac, a acquis un certain volume.

§ 564. Nous avons déjà (§ 28, 29) exposé les changements progressifs, les parties constitutives et les principales modifications de l'embryon. Nous avons vu que cette petite masse cellulaire, d'abord indivise, montre plus tard une sorte de division propre à établir la distinction de plusieurs parties; qu'on y distingue un axe et de petites excroissances latérales, ébauches des premières feuilles; que parmi ces premières feuilles une ou deux, qu'on nomme cotylédons, offrent une forme et une structure particulières, et que, suivant l'unité ou la pluralité des cotylédons, s'établit dès lors entre les végétaux une différence fondamentale qu'on verra se prononcer de plus en plus à mesure qu'ils continueront à se développer. Mais nous n'avons examiné l'embryon qu'indépendamment de la graine, et nous l'avons d'ailleurs traité d'une manière beaucoup trop générale pour qu'il ne soit pas nécessaire d'y revenir ici avec beaucoup plus de détails.

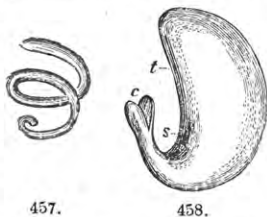
C'est l'axe qui se forme le premier, tournant une de ses extrémités vers le suspenseur et l'autre du côté opposé. Or la première

456. Premier développement de l'embryon du *Draba verna*. — *s* Suspenseur. — *v* Vésicule embryonnaire. — *e* Embryon. — 1. Première époque, où l'on n'aperçoit encore que la vésicule embryonnaire. — 2. Deuxième époque, où plusieurs utricules se sont formés dans cette vésicule. — 3. Troisième, où l'embryon est devenu plus manifeste par la formation et l'agglomération d'un plus grand nombre d'utricules.

est toujours celle d'où partira plus tard la racine, et prend dans l'embryon le nom de *radicule*; la seconde est celle qui s'allongera en tige, en se couvrant de feuilles, et qui pour commencer émet les cotylédons. On distingue donc une extrémité radulaire et une extrémité cotylédonaire. La radulaire, se continuant immédiatement avec le suspenseur, regarde par conséquent le sommet du nucelle et le micropyle, qui lui correspond; la cotylédonaire, directement opposée, devra donc regarder la base du nucelle, c'est-à-dire la chalaze: et ces premiers rapports se maintiendront presque toujours, de telle sorte qu'à l'inspection de la graine il suffise de pouvoir déterminer la chalaze et le micropyle pour déterminer avec un assez grand degré de certitude les deux extrémités correspondantes de l'embryon encore caché sous ses enveloppes.

Remarquons que cette direction de l'embryon ou de la plante nouvelle se trouve précisément l'inverse de celle de la plante-mère, puisqu'on peut considérer le nucelle comme formant le point culminant de celle-ci, et que l'embryon est renversé par rapport au nucelle, tournant en haut la pointe qui doit un jour se développer en racine, en bas sa pointe qui doit un jour se développer en tige. Cette considération établit une distinction essentielle entre lui et les bourgeons ordinaires qu'on pourrait lui comparer, mais qui continuent constamment la direction de la plante sur laquelle ils sont nés.

§ 565. Dans la graine d'un petit nombre de végétaux, notamment de plusieurs de ceux qui vivent en parasites, l'embryon est borné à l'axe, alors indivis, comme on peut le voir, par exemple, dans la *Cuscute* (*fig. 457*); ou si les cotylédons existent, c'est à l'état rudimentaire, et souvent tellement petits qu'on a de la peine à les reconnaître (dans le *Pékéa*, par exemple, [*fig. 458*]), qu'il faut quelquefois même le microscope pour y parvenir (comme dans les *Orchidées*). Ces cas sont rares, et ordinairement on observe dans l'embryon mûr, outre les cotylédons plus ou moins volumineux, les feuilles qui suivront, ramassées alors en un premier bourgeon extrêmement petit qu'on a nommé *gemma*.

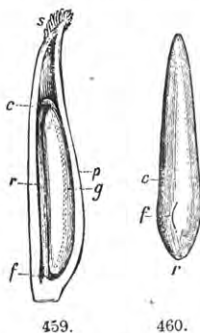


457 Embryon de la *Cuscute*.

458. Embryon du *Pekea butyrosa*. — *t* Grosse tigelle formant presque toute la masse, réfléchi à son extrémité en un rétrécissement qui s'applique sur le sillon *s* et qu'on a écarté pour le mieux faire voir, ainsi que les deux cotylédons rudimentaires *c* qui le terminent.

Ces différentes parties offrent des différences assez marquées, suivant que le cotylédon est simple ou double. Examinons-les successivement dans l'un et l'autre cas.

§ 566. **Embryon monocotylédoné.** — La forme la plus habituelle des embryons monocotylédonés est celle d'un cylindre ar-



rondi à ses deux extrémités ou celle d'un ovoïde plus ou moins allongé (fig. 460). A l'extérieur, il est difficile d'y distinguer différentes parties; mais, en la coupant verticalement par le milieu, on observe, à une hauteur variable, un petit mamelon niché dans une cavité immédiatement au-dessous de la surface. C'est la gemmule : terminaison supérieure de l'axe, auquel appartient toute la portion située au-dessous; portion qui se compose presque entièrement de la petite tige ou *tigelle* de ce végétal raccourci, mais qu'on désigne ordinairement sous le nom de *radicule* (fig. 260, *r*) parce qu'elle

s'allongera inférieurement en racine. Toute la portion située au-dessus de la gemmule est le cotylédon (fig. 260, *c*). Avec beaucoup d'attention, et en examinant sous un grossissement suffisant l'embryon frais ou humecté, il est possible de déterminer, même sans dissection, ces diverses régions; car on peut presque toujours découvrir une petite fente (fig. 260, *f*) ou boutonnière extérieure qui correspond à la gemmule, indiquée d'ailleurs le plus souvent par une légère saillie sur la surface de l'embryon, et dès lors on connaît la limite entre la portion radiculaire tournée vers le micropyle et la portion cotylédonaire tournée vers la chalaze. A quoi correspondent cette cavité où est logée la gemmule, cette couche mince et fendue en long qui la recouvre? Nous avons dit que le cotylédon n'est autre chose que la première feuille du petit végétal, et la gemmule la réunion des feuilles qui suivront. Or, si l'on examine comparativement un ensemble de feuilles ordinaires extrêmement jeunes et qu'on prenne pour point de départ l'une d'elles déjà assez développée pour qu'on y reconnaisse une petite gaine surmontée d'un limbe, on trouvera les suivantes enveloppées par

459. Coupe verticale d'un carpelle du Troscaire (*Triglochin Barrelieri*). — *p* Péricarpe surmonté par le stigmate sessile *s*. — *g* Graine. — *f* Funicule. — *r* Raphé. — *c* Chalaze.

460. Embryon, vu séparément. — *r* Radicule. — *f* Fente correspondante à la gemmule. — *c* Cotylédon.

cette gaine, qu'elles dépassent à peine. Celles-ci jouent, par rapport à la première, absolument le même rôle que la gemmule par rapport au cotylédon. La portion concave, qu'on observe à la base du cotylédon, n'est donc autre chose que sa partie vaginale; la fente, que la rencontre des bords de cette partie rapprochés ou même se recouvrant. On se confirme dans cette manière de voir en suivant tout le développement du cotylédon, qui paraît d'abord sous la forme d'un petit mamelon, s'allonge un peu, puis s'évase ainsi à la base, où commence à saillir un autre mamelon, la gemmule, d'abord libre, puis graduellement recouverte par deux petites lames qui s'avancent des deux bords de l'évasement. Nous retrouvons là le développement d'une feuille (§ 447) dont le limbe se montre d'abord, puis la partie vaginale indiquée d'abord par un simple renflement et ne devenant que peu à peu engainante pour les autres feuilles situées plus intérieurement.

Tout cela est très-manifeste dans certains embryons (ceux des *Dioscorea* et d'autres plantes de la même famille [fig. 461] par exemple) dont le cotylédon *c* présente un limbe dilaté et aminci comme celui d'une véritable petite feuille, avec une gaine *g* qui entoure la gemmule sans la recouvrir entièrement. Mais, plus généralement, la forme du cotylédon s'éloigne bien plus de celle des autres feuilles ordinaires, épaissie en cylindre, en cône ou en massue.



461.

Quelquefois la gemmule se montre plus ou moins libre au dehors, soit que les bords de la gaine ne se rejoignent pas, soit qu'ils ne se prolongent pas en s'amincissant en membrane. On ne peut souvent y reconnaître qu'une feuille unique tournée en sens opposé du cotylédon, tant les suivantes sont petites; d'autres fois on en découvre de plus une ou deux, et rarement plus, successivement décroissantes.

La radicule est, dans quelques embryons, aussi et même plus longue que le cotylédon (fig. 76, *t*), et on les appelle alors *macro-podes* (de *μάκρος*, long; et *πούς, ποδός*, pied). Quelquefois même ils se dilatent latéralement de manière à former une sorte d'excroissance qui peut s'étendre jusqu'à constituer la plus grande partie de la masse embryonnaire. Mais plus habituellement sa radicule est au contraire beaucoup plus courte que le cotylédon; elle est aussi, en général, plus épaisse et d'un tissu un peu plus compacte. Souvent à son extrémité se montre une petite pointe, là où

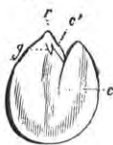
461. Embryon d'une plante de la famille des Dioscorées (*Rajania cordata*). — *r* Radicule. — *c* Cotylédon. — *g* Gaine qui cache la gemmule.

aboutissait le suspenseur et où plus tard se montrera la première racine. Mais ce n'est pas cette extrémité même qui s'allongera pour la former, et nous avons vu (§ 444) que c'est une sorte de mamelon interne qui, perçant la couche extérieure, se développera ainsi.

§ 567. **Embryon dicotylédoné.** — La forme des embryons dicotylédonés est beaucoup trop variée pour qu'il soit possible de l'exprimer d'une manière générale. Quelquefois conformés en un cylindre ou un ovoïde très-allongés, ils rappellent celle des monocotylédonés ; mais ils s'en distinguent toujours par la division en deux lobes de l'extrémité cotylédonaire : cette division est plus ou moins profonde, suivant que les cotylédons sont plus ou moins développés par rapport à l'axe ou tigelle qui les porte. Une forme très-commune est celle que nous avons eu occasion de signaler et figurer déjà (*fig. 77*) dans ceux de l'Amandier, où deux cotylédons ovales *cc*, appliqués l'un sur l'autre, constituent la plus grande partie de l'embryon tandis que l'axe est réduit à un corps beaucoup plus étroit et plus court qu'on ne voit à l'extérieur que sous l'apparence d'un petit cône *r* saillant au-dessous des cotylédons ; cette portion inférieure aux cotylédons est la radicule, dont l'extrémité, ainsi que nous l'avons déjà dit (§ 444), se prolongera immédiatement en racine. L'autre portion de l'axe, supérieure à leur insertion, la gemmule, plus ou moins, quelquefois à peine développée et cachée entre eux, ne se voit qu'après qu'on les a artificiellement écartés. Elle est souvent terminée elle-même par deux petits lobes, quelquefois montre un plus grand nombre de ces lobes latéraux, premières ébauches des feuilles, d'autres fois paraît encore indivise.

§ 568. Dans la grande majorité des embryons, les cotylédons sont égaux. Il est néanmoins assez fréquent d'observer entre eux une légère inégalité, mais trop faible pour qu'on doive en tenir compte. Cependant, dans quelques cas, elle devient très-prononcée et peut même l'être à tel point que l'un des deux cotylédons semble manquer presque entièrement. On le retrouve, il est vrai, presque toujours en le recherchant avec attention, mais réduit à un simple rudiment (par exemple, dans le *Trapa*, quelques *Hiræa* [*fig. 462*], etc., etc.).

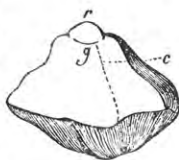
§ 569. D'autres fois l'apparence d'unité dans le nombre des cotylédons est due à une autre cause, à ce que les deux se sont soudés plus



462.

462. Embryon de l'*Hiræa salzmanniana*, coupé verticalement pour faire voir l'inégalité de ses deux cotylédons dont l'un *c* forme presque toute la masse embryonnaire. — *c* Le petit cotylédon. — *g* Gemmule. — *r* Radicule.

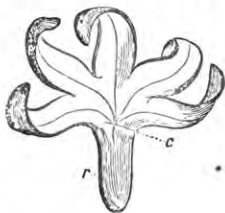
ou moins intimement en un seul corps (fig. 463). Mais alors la gemmule *g* n'est pas, comme dans les vrais embryons monocotylédonés, située près de la surface et même en communication avec l'extérieur par une petite fente. Elle occupe une cavité tout à fait intérieure et dans le prolongement de l'axe. D'ailleurs, on peut presque dans tous les cas reconnaître la duplicité du corps cotylédonaire par les traces que laisse la soudure *c* sur toute l'étendue des faces accolées; et si ces traces manquent, en étudiant l'embryon plus jeune, avant l'époque où les cotylédons se sont ainsi rapprochés, réunis et confondus (par exemple dans la Capucine).



463.

§ 470. Mais laissons de côté ces dispositions insolites et prenons la plus habituelle, celle dans laquelle les deux cotylédons sont égaux et seulement contigus. Tantôt ils acquièrent une grande épaisseur (comme dans l'Amandier, le Haricot, le Chêne, etc.), et on dit alors qu'ils sont charnus : dans ces cas, les deux faces en contact ou internes sont en général planes; les faces libres ou externes, plus ou moins convexes. Tantôt ils sont comprimés en lames minces, aplaties sur leurs deux faces, et on les dit foliacés (comme dans le Ricin, le Fusain, etc.). La véritable nature des cotylédons, premières feuilles de la plante naissante, dissimulée dans le premier cas, se manifeste plus ou moins évidemment dans le second.

Généralement leur contour est entier, même dans les végétaux où les feuilles suivantes se découperont plus ou moins profondément; néanmoins il en est où il est déjà lobé lui-même (comme dans le Noyer, le Chêne, le Tilleul [fig. 464]). La nature foliacée est encore indiquée par des nervures déjà plus ou moins évidentes, ordinairement très-peu sur les cotylédons charnus, et d'autant plus qu'ils sont plus minces. On



464.



465.

463. Embryon du *Carapa guianensis*, coupé verticalement pour faire voir la soudure des cotylédons dont la distinction ne s'aperçoit plus que par une faible ligne *c*. — *r* Radicule. — *g* Gemmule.

464. Embryon du Tilleul. — *r* Radicule. — *c* L'un des cotylédons.

465. — du *Geranium molle*. *r* Radicule. — *c* Cotylédons qui s'y rattachent par un pied ou pétiole *p*.

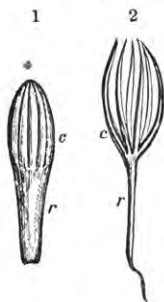
observe même déjà souvent des stomates à la surface de ces derniers. Enfin, les cotylédons peuvent être pétiolés (*fig. 465*); c'est-à-dire séparés de l'axe qui les porte, par un rétrécissement plus ou moins court. Plus habituellement ils sont sessiles, formés seulement par une expansion ou limbe qui s'insère immédiatement sur l'axe. Il n'est pas rare de voir cette base échan-crée se prolonger de l'un et de l'autre côté en un lobe au-dessous du point d'insertion : si ces deux lobes sont assez grands et larges, le cotylédon est cordiforme; s'ils sont courts et étroits comme deux petites oreillettes, le cotylédon est dit biauriculé (*fig. 466*).



466.

§ 571. Quelquefois on trouve plus de deux cotylédons. Cela peut avoir lieu dans certaines graines de plantes où néanmoins le nombre normal est deux; ce sont des faits exceptionnels, analogues à ceux qui nous montrent les feuilles habituellement opposées deux à deux, dans certaines plantes, se verticillant trois par trois par une disposition insolite.

Mais il y a d'autres plantes où l'existence de cotylédons verticillés au nombre de plus de deux est le fait constant et normal, par exemple beaucoup de Conifères, et notamment les Pins (*fig. 467*) et Sapins, dans plusieurs espèces desquels on voit le nombre des cotylédons s'élever à 6, 9 et jusqu'à 15. En ce cas leur forme est linéaire, comme le sera plus tard celle des feuilles : et remarquons que ces feuilles, réunies en faisceau sur de petits rameaux contractés et presque nuls, offriront souvent à leur tour une disposition analogue qu'on peut étudier sur les Pins, les Mélèzes, etc.



467.

§ 572. Cette multiplicité de cotylédons a fait proposer de substituer au nom général de végétaux dicotylédonnés, celui de polycotylédonnés. Mais le premier convient à la grande majorité, ou plutôt à la presque totalité de ces végétaux; il est depuis long-temps et généralement adopté, et doit en conséquence être conservé. On devra seulement se rappeler que la différence essentielle des embryons dans ces deux grandes classes de végétaux est que ces premières feuilles naissent toujours alternes dans les uns (monocotylédonnés), dans les autres (dicotylédonnés) toujours

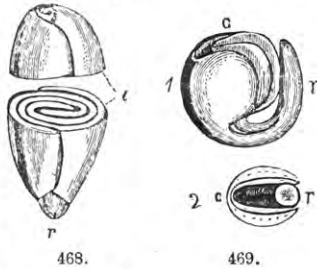
466. Embryon de l'Orme. — *r* Radicule. — *c* Cotylédon. — *o o* ses Oreillettes.

467. Embryon du Pin. — 1. Pris dans la graine. — 2. Ayant commencé à germer. — *r* Radicule. — *c* Cotylédons.

verticillées, soit habituellement deux à deux, soit très-rarement en plus grand nombre.

§ 573. Nous avons dit que les deux cotylédons se présentent le plus souvent appliqués par leurs faces planes l'un sur l'autre. Mais souvent aussi ils offrent d'autres dispositions analogues à celles que nous avons signalées dans les feuilles proprement dites avant le développement, lorsqu'elles sont resserrées dans le bourgeon à l'état de vernalion (§ 174). Ainsi ils peuvent être pliés en deux moitiés, *réclinés* (fig. 164, 1) ou *condupliqués* (fig. 164, 2; 469), *convolutés* (fig. 164, 4; 468) ou *circinnés* (fig. 164, 7; 470). Le plus ordinairement les deux cotylédons se plient et se contournent ainsi dans le même sens, et parallèlement, comme s'ils ne formaient qu'un même corps; plus rarement c'est en sens contraire, comme lorsqu'ils sont *équitants* (fig. 164, 9) ou *demi-équitants* (fig. 164, 8). Quelquefois ils sont en outre *chiffonnés*. On conçoit que ce sont les cotylédons foliacés qui doivent se prêter à ces divers modes de plicature et d'enroulement quelquefois très-complicés et qui alors ne peuvent être définis par un seul mot, mais demandent une petite description plus explicite.

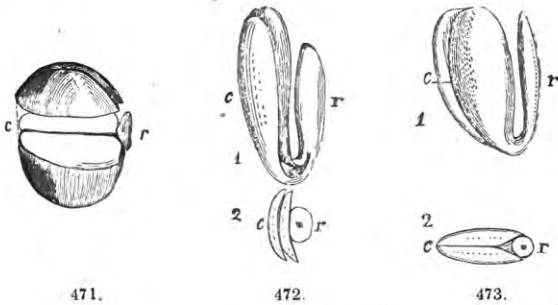
§ 574. Après avoir examiné les diverses positions que les deux cotylédons d'un même embryon peuvent prendre l'un par rapport à l'autre, recherchons celles qu'ils peuvent prendre par rapport à l'autre partie fondamentale de cet embryon : la radicule. Très-souvent celle-ci suit la même direction que les cotylédons; la direction rectiligne si l'embryon est droit, curviligne s'il est courbe. Cette courbe figure ordinairement un arc de cercle plus ou moins étendu, mais quelquefois devient une véritable spirale à plusieurs tours disposés soit sur un seul plan (fig. 470), soit sur plusieurs plans les uns au-dessus des autres (fig. 457). D'autres fois la direction de la radicule n'est pas la même que celle des cotylédons, mais forme avec elle un angle obtus,



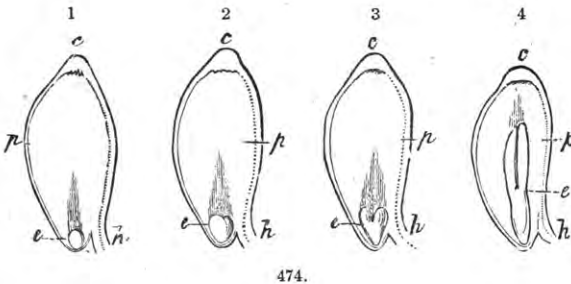
468. Embryon du Grenadier (*Punica granatum*), qu'on a coupé en deux moitiés en écartant la supérieure de manière à montrer l'enroulement des cotylédons *c*. — *r* Radicule.

469. Embryon du Chou (*Brassica oleracea*). — *r* Radicule. — *c* Cotylédons. — 1. Entier. — 2. Tranche horizontale.

470. Embryon du *Bunias orientalis*.



ou droit, ou aigu; ou même, se repliant complètement, marche parallèlement aux cotylédons, mais en sens inverse. La radicule ainsi



471. Embryon du petit Pois, qu'on a coupé en deux moitiés en écartant la supérieure de manière à montrer la séparation des cotylédons *c* charnus et accombants.

472-473. Embryons de Crucifères. — *r* Radicule. — *c* Cotylédons.

472. Embryon du Pastel (*Isatis tinctoria*). — 1. Entier. — 2. Sa tranche horizontale.

473. — de la Giroflée commune (*Cheiranthus cheiri*). — 1. Entier. — 2. Sa tranche horizontale.

474. Graine du Fusain (*Evonymus europæus*) coupée verticalement et comparée à quatre âges différents pour montrer le développement relatif de l'embryon avec le péricarpe *p*. — L'arille a été enlevé. — *h* Hile. — *c* Chalaze. — 1. Premier âge, où l'embryon est sous la forme d'un globule, encore indivis, niché au sommet du péricarpe. — 2. Deuxième, où l'on commence à s'apercevoir des cotylédons. — 3. Troisième où l'embryon est plus allongé avec ses parties plus distinctes. — 4. Quatrième, où l'embryon, en s'allongeant, a dépassé la moitié du péricarpe.

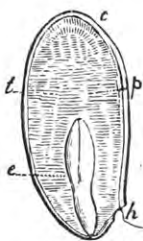
pliée peut s'appliquer soit sur la face des cotylédons, soit sur leur bord. Dans le premier cas, on les dit *incombants* (fig. 472); dans le second, *accobants* (fig. 471, 473). Ces plicatures de la radicule sur les cotylédons peuvent coïncider avec celles des cotylédons sur eux-mêmes (fig. 469).

§ 575. Étudions maintenant les divers rapports de l'embryon avec les diverses parties de la graine qui le renferme, et d'abord avec le péricarpe lorsque celui-ci s'est développé.

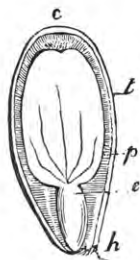
Nous avons vu que l'embryon n'est, dans le principe, qu'un très-petit corps suspendu au sommet de la cavité embryonnaire. Nous



475.



476.



477.

avons vu qu'il s'étend graduellement (fig. 474), et finit souvent par la remplir tout entière, absorbant tous les sucres qui s'y sont accumulés, et même une partie des enveloppes qui existaient à une première époque. Qu'on suppose tous les degrés intermédiaires entre ce premier et ce dernier état de l'embryon; qu'on le suppose arrêté à chacun de ces degrés, et dans chacun de ces cas la place, qui n'est pas envahie par l'embryon, occupée par le péricarpe: on concevra tous les rapports de grandeur possibles entre l'un et l'autre, rapports infiniment variés dont la nature nous offre tous les exemples (fig. 475, 476, 477). Ainsi l'embryon peut n'occuper qu'un très-petit

475-477. Graines mûres, coupées verticalement pour montrer les relations différentes de grandeur de l'embryon *e* par rapport au péricarpe *p*. — *t* Tégument. — *f* Funicule. — *h* Hile. — *c* Chalaze.

475. — d'une Renonculacée (*Helleborus niger*).

476. — d'une Berbéridée (*Diphylleia pellata*).

477. — d'une autre Berbéridée (l'Épine-Vinette ou *Berberis vulgaris*).

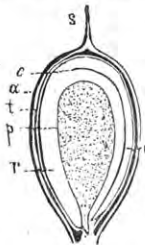
point au sommet du péricarpe, ou s'étendre jusqu'à sa moitié, ou moins ou plus, ou enfin l'égaliser en longueur. Il peut être plus ou moins mince, plus ou moins épais, et cette épaisseur sera nécessairement en sens inverse de celle du péricarpe, dont la couche s'atténuera de plus en plus à mesure que l'embryon grossira davantage.

§ 576. Celui-ci peut se diriger suivant l'axe même de la graine, et alors est dit *axile*. Alors deux cas se présentent : ou il repose au-dessous de lui le péricarpe, avec lequel il ne se trouve en rapport que par une partie de son extrémité inférieure ou cotylédonaire (fig. 478); ou il s'enfonce dans l'épaisseur même du péricarpe, qui l'environne alors de toutes parts, excepté tout à fait à son extrémité radicaire (fig. 477). Rarement une soudure s'opère entre cette extrémité et le péricarpe (par exemple dans beaucoup de Conifères), sans doute au moyen du suspenseur épais.



478.

§ 577. D'autres fois l'embryon, dans son développement, ne suit pas l'axe de la graine et se rejette sur le côté, en général sur celui qui est opposé à la chalaze. Même en ce cas il peut être encore complètement enveloppé par le péricarpe, dont la couche est alors beaucoup moins épaisse d'un côté que de l'autre. D'autres fois il est tout à fait en dehors du péricarpe et placé immédiatement sous les téguments. C'est surtout dans les graines recourbées, résultant d'ovules campulitropes, qu'on observe cette disposition; et alors la chalaze occupant la concavité de la courbure, l'embryon, qu'on dit *périphérique*, suit sa convexité et paraît entourer le péricarpe au lieu d'en être entouré (fig. 479): si la graine n'est pas courbée, si l'embryon est petit par rapport au péricarpe, il se trouve rejeté sur un point de sa surface, comme dans les Graminées par exemple.



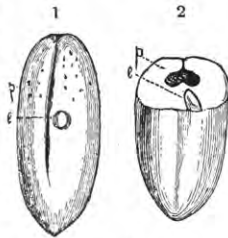
479.

§ 578. Enfin, dans un petit nombre de cas, le développement des téguments divers peut avoir marché irrégulièrement, de manière que le micropyle cesse de coïncider avec le sommet du nucelle, et par conséquent l'axe de la

478. Graine du *Carex depauperata* coupée verticalement. — *t* Téguments. — *p* Péricarpe. — *e* Embryon.

479. Carpelle de la Belle-de-Nuit (*Mirabilis jalapa*) coupé verticalement avec la graine qu'il contient. — *a* Péricarpe surmonté du reste de style *s*. — *t* Téguments de la graine. — *e* Embryon avec sa radicule *r* et ses cotylédons *c*. — *p* Péricarpe.

graine (c'est-à-dire la ligne courbe ou droite tirée entre le micropyle et la chalaze) ne suit réellement plus celui de la cavité embryonnaire. En ce cas, le bout radiculaire de l'embryon, qui est dit *excentrique*, vient aboutir à une certaine distance de l'extrémité de la graine. On en voit des exemples dans les *Primulacées*, les *Plantains*, beaucoup de *Palmyers* (fig. 480), etc.

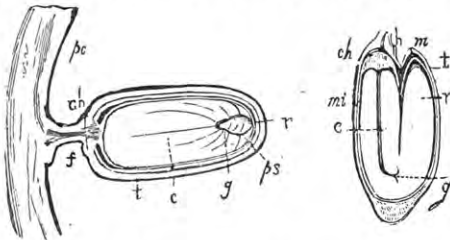


480.

§ 579. Nous venons de voir que l'embryon, lorsqu'il est accompagné d'un péricarpe, se trouve le plus souvent entouré par lui; que d'autres fois il se trouve au dehors, soit à l'une des extrémités, soit sur le côté. Richard l'appelait *intraire* (*intrarius*) dans le premier cas, *extraire* (*extrarius*) dans le second.

§ 580. Examinons enfin les rapports de l'embryon avec les téguements de la graine, c'est-à-dire avec ses trois principaux points, le micropyle, la chalaze et le hile. Nous savons déjà qu'ils sont, à très-peu d'exceptions près, constants avec les deux premiers, l'extrémité cotylédonaire regardant la chalaze, la radiculaire regardant le micropyle. Ce n'est donc qu'avec le hile qu'ils doivent varier. Or celui-ci se trouve confondu avec la chalaze dans les ovules droits ou orthotropes, reporté à l'extrémité opposée dans les ovules réfléchis ou anatropes.

Dans le premier cas, la radicule se trouve donc dirigée en sens inverse du hile (*radicula*



481.

482.

480. Amande ou noyau de la Datte. — *p* Péricarpe. — *e* Embryon. — 1. Entier. — 2. Coupé transversalement à la hauteur de l'embryon.

481. Graine du *Sterculia balanghos* coupée longitudinalement avec la portion du péricarpe *pc* à laquelle elle est attachée. — *f* Funicule. — *ch* Chalaze et hile confondus. — *t* Téguments de la graine. — *ps* Péricarpe dont on n'aperçoit que le sommet. — *c* Un des cotylédons, l'autre a été enlevé de manière à laisser voir la gemmule *g*. — *r* Radicule.

482. Graine de l'*Erysimum cheiranthoides* coupée longitudinalement. — *m* Micropyle. — *ch* Chalaze presque confondue avec le hile *h*. — *t* Testa. — *mi* Membrane interne. — *r* Radicule. — *c* Cotylédons. — *g* Gemmule.

hilo contraria [fig. 481]); dans le second, elle se trouve dirigée de son côté (*radicula hilum spectans* [fig. 483]). Richard appelle *antitrope* (de τροπή, action de se tourner; ἀντί, à l'opposé) l'embryon qui est dans le premier cas, *homotrope* (d'ὅμοιος, semblable) l'embryon qui est dans le second. Il nommait *amphitrope* (d'ἀμφί, autour) celui qui, courbé sur lui-même, rapproche ainsi ses deux extrémités (fig. 482), et que nous avons vu le plus souvent entourer d'un côté une partie ou la totalité du péricarpe (fig. 479). Il est clair que l'embryon antitrope devra se former dans un ovule droit ou orthotrope; l'embryon homotrope, dans un ovule réfléchi ou anatrophe; l'embryon amphitrope, dans un ovule courbe ou campulitrope (1).

§ 581. Nous avons vu (§ 539) quels peuvent être les différents rapports de l'ovule avec la loge de l'ovaire qui le renferme. Ils ont pu se modifier par les changements que l'ovule subit en se développant; mais néanmoins, lorsqu'il est arrivé à l'état de graine parfaite, celle-ci, dans sa direction, ne peut présenter d'autres combinaisons que celles que présentent les ovules eux-mêmes: elle doit être ou dressée (fig. 459) ou ascendante, ou renversée ou pendante (fig. 484), soit dans le même sens que le funicule, soit en sens inverse; elle peut être attachée par son milieu, et aussi être recourbée ou pliée sur elle-même. Les figures (433-443) par lesquelles nous avons cherché à éclaircir ces diverses positions de l'ovule s'appliquent donc à la graine mûre, aussi bien que les mots par lesquels on les désigne.

§ 582. Mais l'identité de direction, par rapport à la loge observée dans deux graines appartenant à des plantes différentes, n'implique pas la même identité pour les embryons. Ainsi, par exemple, un ovule dressé pouvait être droit ou réfléchi, tourner son micropyle vers le haut ou vers le bas de la loge. La radicule, qui correspond presque constamment au micropyle, doit, dans le

(1) La consonnance de tous ces mots entraîne facilement une certaine confusion lorsqu'on n'est pas entièrement familiarisé avec eux et qu'on ne distingue pas soigneusement ceux qui se rapportent à l'ovule de ceux qui se rapportent à l'embryon. La confusion devient presque inextricable si l'on adopte de plus deux autres noms proposés encore par Richard: celui d'*hétérotrope* pour l'embryon qui ne suit pas la direction de la graine, et d'*orthotrope* pour celui qui est en même temps homotrope et rectiligne; car ce dernier est celui de l'ovule anatrophe, et conséquemment c'est précisément quand l'ovule n'est pas orthotrope que l'embryon se trouve l'être. C'est ce qui nous a engagés à proposer, avec M. Brongniart, les épithètes de droit, réfléchi et courbe, en regard de celles d'orthotrope, anatrophe et campulitrope introduites par Mirbel long-temps après que M. Richard y avait déjà apporté tous ces autres mots à même désinence.

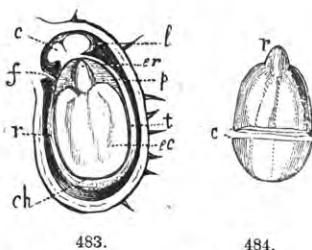
premier cas, être également tournée vers le haut; dans le second, vers le bas. C'est ce qu'on indique par certaines épithètes appliquées à cette radicule, qu'on dit *supère* lorsqu'elle se dirige en haut (fig. 483, *er*); *infère*, lorsqu'elle se dirige en bas (fig. 460); *ventrale* ou *centripète*, lorsqu'elle se dirige en dedans; *dorsale* ou *centrifuge*

(fig. 481, *r*), lorsqu'elle se dirige en dehors. Il est clair que de cette direction de l'embryon, combinée avec celle de la graine, on peut conclure la direction absolue de l'ovule; de même que réciproquement on pouvait prévoir, par celle-ci, quelle serait plus tard celle de l'embryon. Un ovule dressé et droit (ou orthotrope) annonçait d'avance que l'embryon serait antitrope, avec une radicule supère; de même qu'en rencontrant celui-ci dans la graine mûre, on en conclut avec certitude ce qu'a été antérieurement l'ovule. Comme il n'est pas toujours possible d'observer ces parties à tous leurs âges, que la plus grande partie des plantes que nous connaissons, rapportées par les voyageurs et conservées dans les herbiers, se présentent ainsi fixées à un certain point de développement et non dans plusieurs états successifs, on conçoit toute l'importance qu'ont ces caractères, qui peuvent se substituer l'un à l'autre, qui permettent de deviner, d'après l'un d'eux isolé, ceux qui l'ont précédé ou ceux qui l'auraient suivi.

§ 583. Le micropyle est bien visible sur un certain nombre de graines, comme celle de l'Iris, de la Fève, du Haricot, du petit Pois, et autres Légumineuses, où il persiste sous la forme d'un petit trou. Mais il a disparu sur le plus grand nombre, et alors, pour déterminer la place où il a dû exister, il suffit de disséquer la graine et de constater où vient se terminer la pointe de la radicule.

483. Coupe verticale d'un carpelle de Ricin (*Ricinus communis*) et de la graine qu'il renferme. — *a* Péricarpe. — *l* Loge. — *f* Funicule. — *t* Téguments de la graine, l'extérieur surmonté par la caroncule *c*, qu'on voit traversée par le petit canal de l'exostome, lequel a cessé de correspondre exactement à l'endostome placé immédiatement au-dessus de la radicule. — *r* Raphé. — *ch* Chalaze. — *p* Périsperme dont n'aperçoit que la portion supérieure. — *e* Embryon avec sa radicule *er* et ses cotylédons *ec*.

484. L'embryon séparé, coupé transversalement et dont les deux moitiés ont été un peu écartées pour laisser voir les deux cotylédons *c* appliqués l'un contre l'autre. — *r* Radicule.

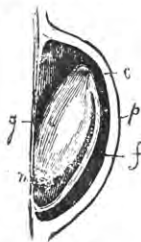


Quant au hile et à la chalaze, ils sont en général plus nettement dessinés que sur l'ovule. Le premier se constate par le point où se fixe le funicule, ou, lorsque cette attache s'est rompue et que la graine s'est détachée, par la cicatrice qui en résulte sur la surface des téguments. La seconde se reconnaît souvent à une couleur différente du reste de ces téguments, plus pâle, ou au contraire et généralement plus foncée; d'autres fois de la même couleur qu'eux, elle s'en distingue plus difficilement, et même seulement à l'aide de la dissection qui fait reconnaître dans ces téguments une portion plus épaisse et d'un tissu un peu différent correspondant à cette chalaze. D'ailleurs elle regarde toujours l'extrémité cotylédonaire de l'embryon. Elle varie aussi par sa forme, qui est tantôt linéaire, tantôt et plus souvent celle d'une aréole plus ou moins régulièrement arrondie, ou enfin intermédiaire entre ces deux extrêmes. Si le hile est situé immédiatement en dehors de la chalaze (dans les graines droites ou à embryon anti-trope), ces deux points se confondent extérieurement. Si le hile s'éloigne de la chalaze, le fais-

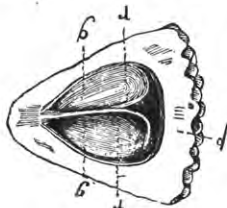


485.

seau vasculaire, qui, arrivant au premier avec le funicule, va se terminer à la seconde à travers les téguments, se dessine sous ceux-ci comme une ligne ou une bandelette, en général plus foncée, que nous avons appris à connaître sous le nom de *raphé*. Cette continuation du funicule peut être considérée comme une partie de lui-même, différente du funicule proprement dit en ce qu'au



486.



487.

485. Graine du Noisetier. — *f* Funicule. — *r* Raphé. — *c* Chalaze. — *n* Nervures qui en partent en rayonnant et se répandent en remontant dans les téguments de la graine.

486. Coupe verticale d'un carpelle du *Fagonia cretica*. — *p* Péricarpe. — *f* Funicule qu'on peut considérer en grande partie comme un raphé détaché de la graine. — *g* Graine. — *c* Chalaze. — *m* Micropyle.

487. Coupe transversale d'un des carpelles du fruit du *Guazuma ulmifolia*. — *p* Péricarpe. — *gg* Graines. Dans l'une, le raphé *r* est encore adhérent à la graine; dans l'autre, il s'est détaché en forme d'un petit crochet *r'* libre et saillant dans l'intérieur de la loge.

lieu d'être libre elle est adhérente aux téguments. Quand l'ovule ou la graine sont dirigés en sens inverse du funicule, que par exemple on a un ovule dressé sur un funicule pendant (*fig. 438*), ou pendant sur un funicule dressé (*fig. 437, 486*), celui-ci est-il autre chose qu'un raphé libre? Qu'on le suppose se soudant avec la graine, et elle prendra une de ses directions les plus ordinaires, elle deviendra pendante et réfléchie. La nature nous montre, dans les diverses espèces du genre *Zygophyllum*, tous les passages de l'un à l'autre état (*fig. 487*). Dans le fruit du *Guazuma*, à la maturité, le raphé, très-épais, se détache de la graine *g* qui tombe, et, persistant sous la forme d'un petit filet roide attaché au placenta, reprend tout à fait l'apparence d'un funicule. Il est évident que la longueur du raphé se mesure toujours par l'éloignement du hile à la chalaze; de sorte qu'il est presque nul dans la plupart des graines recourbées ou campulitropes, et que c'est dans les graines réfléchies ou anatropes qu'il acquiert son plus grand degré d'élongation. Il répond presque toujours à la face ventrale de la graine, celle qui est tournée du côté du placenta. Dans un très-petit nombre de graines, il suit la face opposée ou dorsale (*fig. 486*).

D'après les notions précédentes, on conçoit que de l'aspect extérieur de la graine, et de la détermination de ses divers points ou parties, le hile, la chalaze, le micropyle, le raphé, on peut conclure la direction de l'embryon qu'on ne voit pas; mais la réciproque n'a pas lieu, et, si l'embryon aide pour reconnaître ces points sur le tégument, il ne suffit pas, puisqu'il n'a pas de rapports nécessaires avec le hile, dont la position peut varier.

§ 584. Il ne nous reste qu'à ajouter quelques détails à ceux que nous avons déjà donnés (§ 557) sur les enveloppes de la graine mûre, dont nous avons vu le nombre quelquefois porté à trois ou quatre, comme celles de l'ovule, se réduire le plus ordinairement à deux, une extérieure ou testa, une intérieure ou membrane interne (*endoplèvre* de Decandolle). L'embryon, soit dépourvu de périsperme, soit entouré ou accompagné de cette formation postérieure, forme, avec ou sans elle, un corps auquel on donne le nom d'amande; corps qui est tapissé extérieurement par la membrane interne qui le suit dans tous ses contours. Le testa le suit aussi quelquefois, moulé sur l'amande et cette membrane intermédiaire: c'est ce qui a lieu ordinairement lorsque la graine est droite ou à peine recourbée. Mais si sa courbe se ferme ou se replie sur elle-même, c'est généralement la membrane interne seule qui s'interpose dans ce repli, et le testa ne s'y enfonce que peu ou point. Quelquefois même, au lieu de s'étendre régulièrement et

d'une manière continue sur la face interne du tissu, elle forme des rides ou des replis nombreux qui se réfléchissent en dedans, et divisent ainsi plus ou moins profondément en un grand nombre de compartiments toute la périphérie de la cavité de la graine. Le péricarpe qui remplit une pareille cavité se trouve donc sillonné à sa surface et dans une certaine épaisseur par des rides ou des rainures correspondant à tous ces replis : on dit alors qu'il est *ruminé* (*ruminatum*, comme dans les Anonacées, le Sagou, l'Arec et beaucoup d'autres Palmiers, etc.).

Mais d'autres fois, au contraire, le testa peut former en dehors des prolongements où ne le suit pas la membrane interne. Ce sont de petites excroissances charnues ou caroncules qui, le plus souvent, circonscrivent le micropyle (*fig. 483, c*) ; ce sont des replis, membranes ou ailes, qui (comme celles des samares) tantôt s'étendent de l'une ou l'autre extrémité, tantôt partent du pourtour de la graine, soit d'un côté seulement, soit de tout son contour, au nombre de un ou plusieurs : on dit alors la graine *ailée*.

La membrane interne mérite le plus souvent son nom par son tissu mince et flexible ; quelquefois cependant elle s'épaissit, et même au point de sembler une couche de péricarpe, auquel son tissu, alors charnu, fournit ainsi une transition plus ou moins insensible. Ce n'est pas toujours également qu'elle se renfle ainsi ; mais elle peut ne s'épaissir que par places seulement, conservant dans les autres sa nature membraneuse. Elle est le plus souvent blanchâtre ou demi-transparente.

Quant au testa, il peut présenter la même apparence et la même couleur ; mais plus ordinairement diffère par sa teinte plus foncée, ainsi que par son tissu plus compacte et son épaisseur plus grande. Sa consistance est quelquefois molle, charnue, quelquefois coriace, souvent d'une dureté qui se rapproche plus ou moins de celle du bois : alors, s'il est mince, il devient fragile. Mais il forme fréquemment une couche assez épaisse, propre à protéger et conserver l'amande contenue ; il est alors généralement formé de petites fibres dirigées transversalement de dehors en dedans et serrées les unes contre les autres, disposées souvent en deux couches : l'intérieure, formée de ces cellules effilées d'une texture fibreuse ; l'extérieure, sorte d'épiderme dont les cellules sont larges, à cavités plus amples, sécrétant quelquefois des matières particulières. La surface est lisse : ou elle est inégale, se recouvrant de saillies diverses, obtuses ou aiguës, régulières ou irrégulières ; ou bien, au contraire, se creusant de points, de petites fossettes, de rides, même d'alvéoles, qui figurent une sorte de réseau. Elle est glabre ou cou-

verte de poils de nature diverse, analogues à ceux que nous avons vus sur d'autres parties; mais il en est qui offrent une forme particulière et remarquable : ce sont des utricules plus ou moins allongés, doublés à l'intérieur d'un fil spiral (par exemple dans l'*Hydrocharis*, le *Collomia* [fig. 488]).



488.

§ 585. Nous avons dit que c'est dans le tégument externe de l'ovule que marche le raphé. Or, comme c'est ce tégument qui, soit seul, soit confondu avec d'autres plus intérieurs, forme le testa de la graine, c'est aussi dans le testa que nous trouverons généralement le raphé, suivant quelquefois une gouttière creusée à sa superficie, plus souvent un canal pratiqué dans son épaisseur. Le faisceau du raphé s'épanouit vers la chalaze en se réfléchissant vers l'intérieur, et, passant du testa dans la membrane interne, envoie quelquefois des rameaux qui se dispersent en remontant sur celle-ci (fig. 485, n). Dans toute l'étendue qui correspond à cet épanouissement les deux enveloppes se sont épaissies, et leur tissu s'est modifié d'une manière plus ou moins remarquable.

§ 586. **Dissémination.** — La maturité de la graine coïncide, le plus généralement, avec celle du fruit. Alors commence la dissémination, c'est-à-dire l'acte par lequel les graines, détachées de la plante qui leur a donné naissance, s'éparpillent plus ou moins loin d'elle pour vivre de leur vie propre. Souvent le fruit se détache avec elles par la désarticulation de son pédoncule, ils tombent l'un contenant encore l'autre. Le funicule se désarticule lui-même au point du hile, et la graine devient libre dans la loge. Si le péricarpe est déhiscent, elle en sort naturellement dans les mouvements qui peuvent être imprimés au fruit desséché, souvent par la pression même des valves qui se contractent élastiquement en se séparant; s'il est indéhiscent, la sortie est plus tardive à travers le péricarpe, qui, désormais privé de vie, se décompose peu à peu et se sépare par lambeaux. Des causes nombreuses favorisent la dissémination : la pesanteur qui a augmenté à mesure que la force d'adhérence diminuait, l'ébranlement donné par le vent ou la pluie; l'intervention des animaux qui transportent et quelquefois même enfouissent les graines, soit involontairement, soit volontairement et pour s'en nourrir, et, lors même qu'ils se

488. Utricules de la couche externe d'une graine de *Collomia grandiflora* très-grossis et observés dans l'eau.

sont nourris du fruit, il arrive fréquemment que l'amande, défendue par un noyau ou un testa ligneux et épais, résiste à la digestion et est rendue intacte à la terre avec les excréments. Certaines graines offrent prise à l'action de ces agents extérieurs, comme, par exemple, toutes les graines pourvues d'aigrettes; sorte de parachute qui les soutient en l'air et permet au vent de les emporter au loin.

§ 587. Quelques graines continuent à pousser sans se détacher de la plante. Dans des arbres assez élevés (le Manglier par exemple), la radicule, perçant le testa et le péricarpe, s'allonge assez pour gagner la terre. Dans des plantes qui croissent ras-terre, la graine s'enterre elle-même à l'extrémité du rameau qu'elle n'a pas abandonné, et qui souvent même l'aide en se recourbant à cette époque vers le sol (par exemple, dans le *Trifolium subterraneum*).

§ 588. Bien des graines échappent à ces actions, se dessèchent à l'air, se pourrissent dans l'eau, sont dévorées par les animaux; mais il en est toujours un certain nombre qui, par une cause ou l'autre, se conservent à la superficie du sol ou s'enfouissent à une certaine profondeur. La nature a assuré la conservation des espèces végétales par le nombre des graines qu'elles portent, nombre hors de toute proportion avec celui des individus qui doivent vivre. On cite à cet égard l'exemple du Pavot, où chaque fruit renferme une telle multitude de graines qu'il suffirait pour couvrir de pavots toute la surface de la terre en peu d'années, si elles se développaient toutes pendant plusieurs générations successives.

§ 589. **Germination.** — Un certain degré de chaleur et d'humidité est nécessaire à la vie ultérieure de l'embryon dans la graine devenue libre, avec ou sans son péricarpe. Nous avons vu (§ 286) qu'il lui faut une certaine proportion d'oxygène, et par conséquent le libre accès de l'air; mais chez beaucoup de graines, lorsqu'elles sont privées de ces conditions, la vie se suspend sans s'éteindre, et on peut les conserver ainsi pendant une longue suite d'années en les tenant à l'abri de l'eau et de l'air: de là l'usage de les enfouir à une grande profondeur dans des cavités convenablement préparées, et qu'on nomme des silos. Leur conservation spontanée s'observe fréquemment dans la nature. Les terrains nouvellement défrichés, les bords des tranchées plus ou moins profondes sur un sol très-long-temps intact, se couvrent presque toujours d'une végétation nouvelle différente de celle qu'on y observait auparavant, et il n'est pas rare d'y voir paraître des plantes depuis long-temps disparues du pays, où cependant on sait qu'elles ont autrefois vécu. Leur apparition prouve que leurs graines, en-

fouies à cette époque lointaine, se sont conservées vivantes : longtemps soustraites à l'accès de l'air, elles commencent à pousser dès qu'il leur est donné.

§ 590. Supposons une graine dans toutes les conditions favorables à son développement, et observons les nouveaux changements qu'elle subit. Tantôt ils se font avec une incroyable rapidité, tantôt avec une grande lenteur ; le Cresson alénois germe en un jour, tandis qu'il y a des plantes auxquelles il faut des années. Il est vrai que ces dernières sont, en général, entourées de téguments qui les mettent à l'abri des agents extérieurs, et résistent elles-mêmes longtemps à leur action ; de sorte que la germination, à proprement parler, ne commence qu'après un long intervalle.

§ 591. On peut distinguer deux périodes dans la germination : une première, pendant laquelle l'embryon continue à croître au dedans de la graine devenue libre ; une seconde, où, s'étant fait jour à travers les enveloppes de cette graine, mais y tenant encore, il se développe en dehors d'elle. Si l'on poursuit une comparaison que nous avons déjà indiquée (§ 560), celle de la graine avec l'œuf des oiseaux, on reconnaîtra sans peine que la première période correspond aux changements survenus dans l'intérieur de cet œuf pendant l'incubation, c'est-à-dire pendant qu'il est couvé ; que la seconde correspond à l'éclosion.

§ 592. Examinons d'abord ce qui se passe dans la première. Deux cas peuvent se présenter : l'embryon est accompagné d'un périsperme, ou il en est dépourvu.

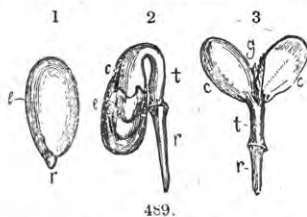
S'il y a un périsperme, celui-ci se ramollit par l'action combinée de la chaleur et de l'humidité ; sa nature chimique change aux dépens des éléments que lui fournit l'oxygène de l'air et de l'eau (§ 286, 287). L'embryon, en contact avec lui, par la totalité ou par la plus grande partie de son contour, absorbe ces matières devenues aptes à le pénétrer par leur état de solution et à le nourrir par les modifications qu'elles viennent de subir. Ainsi nourri, il grandit dans la même proportion que le périsperme décroît, et finit par remplir tout l'intérieur de la graine où il n'occupait d'abord qu'un espace plus ou moins limité. Alors le périsperme a disparu, et l'embryon ne peut plus s'étendre qu'en rompant les téguments qui, ramollis, opposent d'ailleurs une résistance de moins en moins grande.

§ 593. S'il n'y a pas de périsperme et que l'embryon remplisse déjà, au moment de la dissémination, toute la cavité de la graine, il est clair que la germination devra être considérablement abrégée, puisque ses parties auront dès lors acquis un bien plus grand développement que dans le cas précédent. En général ce sont les co-

tylédons qui forment alors la plus grande partie de la masse embryonnaire, et on doit remarquer que, dans ce cas, leur nature est analogue à celle du péricarpe : c'est une masse celluleuse, dont les cellules sont remplies de fécule ou charnues (Haricot, Pois, etc.), et contiennent souvent des gouttelettes d'huile (Noix, Colza, etc.). Cette masse joue, par rapport au reste de l'embryon, le rôle de péricarpe, subit des changements analogues à ceux que nous avons vus précédemment s'opérer dans celui-ci, et fournit ainsi la nourriture à la radicule et à la gemmule, organes où se porte toute la force de développement.

§ 594. Ainsi fortifié, soit aux dépens du péricarpe, soit aux dépens de ses propres cotylédons, l'embryon continuant à croître presse ses téguments, qui se rompent et lui livrent passage.

Presque toujours c'est la radicule qui se montre la première au dehors (*fig. 489, 1*) comme on devait s'y attendre, puisque, dès le principe, c'est son extrémité qui était la plus rapprochée des téguments, presque à nu au-des-



489.

sous d'eux et correspondant à une solution de continuité naturelle, le micropyle. La radicule donc fait saillie au dehors. Mais ce que nous avons appelé radicule est presque entièrement formé par la tigelle, au sommet de laquelle est la gemmule, qui, à son tour, se trouve ainsi en dehors; son axe, jusqu'alors contracté et presque nul, s'allonge; ses petits lobes latéraux, rudiments des feuilles, se développent, et tout ce système se dirige verticalement de bas en haut vers le ciel. Mais dans cette germination la partie véritablement radiculaire, bornée jusque-là à l'extrémité seule de la radicule, a commencé elle-même à s'allonger (*fig. 489, 2*) et toujours dans la direction inverse, de haut en bas, vers le centre de la terre. Le cotylédon, simple ou double, reste le dernier engagé dans la graine: tantôt même il ne s'en dégage pas et se flétrit avec elle; tantôt il s'en débarrasse à son tour et, devenu libre, s'é-

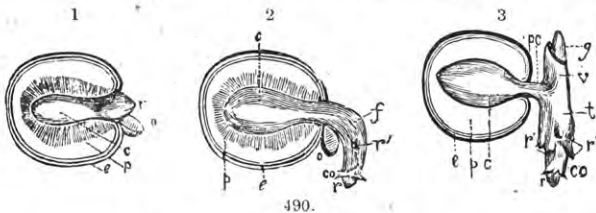
489. Germination d'une graine Dicotylédonée non péricarpe, celle de l'*Acacia julibrissin*. — *e* Enveloppe de la graine. — *r* Radicule de l'embryon. — *t* Tigelle. — *c* Cotylédons. — *g* Gemmule. — 1. Première époque, où la radicule se montre au dehors à travers l'enveloppe rompue. — 2. Deuxième époque, où les parties développées, et déjà bien distinctes entre elles, se sont dégagées de l'enveloppe, qui cependant contient encore le sommet des cotylédons. — 3. Troisième époque, où l'embryon est dégagé en entier de l'enveloppe et où les cotylédons, redressés et écartés, laissent apercevoir la gemmule.

panouit (*fig. 489, 3*) en feuille au point de la jeune tige qui sépare la portion appartenant primitivement à la radicule de celle qui appartenait à la gemmule. Alors toutes ces parties commencent à verdir sous l'influence de l'air et de la lumière.

§ 593. Faisons néanmoins remarquer que beaucoup d'embryons se montrent déjà verts au dedans de la graine, avec une teinte quelquefois pâle ou jaunâtre, mais quelquefois aussi très-foncée. Nous citerons comme exemples, parmi les graines périspermées, celles des Fusains, des Nerpruns, etc. ; parmi les graines dépourvues de périsperme, celles du Pistachier, de l'Érable, de la plupart des Crucifères. Mais le plus souvent l'embryon contenu dans la graine est blanchâtre, ainsi que le périsperme. Nous ne connaissons que le Gui où celui-ci soit vert. L'identité de couleur entre l'embryon et le périsperme, confondant au premier coup d'œil ces deux corps en une masse unique, rend leur observation moins facile. On peut aider leur distinction en plongeant la graine coupée dans l'eau bouillante, qui, agissant différemment sur les deux tissus différents, fait trancher le blanc de l'un sur le blanc moins mat de l'autre.

§ 596. Ajoutons quelques détails sur les différences que nous n'avons pas encore signalées entre la germination des graines monocotylédonnées et celles des dicotylédonnées.

Les premières sont, pour la plupart, pourvues d'un périsperme, le plus souvent très-considérable, et dans toutes celles-là le cotylédon ne se dégage pas de la graine ; seulement, quelquefois, il forme au dehors un prolongement, plus ou moins long, plus ou moins grêle (Éphémères, Ail, Balisier [*fig. 490, 3*], par exemple),



490. Germination d'une Monocotylédonnée, le Balisier ou *Canna indica*. On a coupé la graine pour montrer les rapports du périsperme diminuant progressivement avec l'embryon qui augmente. — *e* Enveloppe de la graine. — *o* Sa partie supérieure, qui se détache en manière d'opercule pour donner passage à la radicule. — *p* Périsperme — *c* Cotylédon. — *r* Radicule. — *r' r'* Radicules secondaires. — *co* Choléorhize. — *f* Fente correspondant à la gemmule, formant plus tard l'ouverture d'une gaine allongée *v*. — *pc* Portion rétrécie du cotylédon (correspondant

par lequel il se rattache à l'axe : ce prolongement, qui se produit par l'acte de la germination, peut être comparé au pétiole, tandis que la partie *c* engagée au dedans est le limbe cotylédonaire déjà tout formé auparavant. Quelquefois il reste sessile sur l'axe, qui est alors immédiatement tangent à la graine. Dans tous les cas la gaine qui entoure la gemmule, et qu'indiquait sur l'embryon une petite fente latérale (*fig.* 490, 2, *f*), a suivi cette gemmule au dehors, et continue à la suivre dans sa direction ascendante en s'allongeant avec elle. Sa fente se prononce de plus en plus, et ses deux lèvres s'écartant laissent passer les premières feuilles (*fig.* 490, 3, *g*), puis l'axe qui les porte. Le cotylédon nous montre donc dans son évolution toutes les mêmes phases que la feuille ; d'abord c'est le limbe qui se forme, puis la gaine, puis quelquefois un pétiole qui écarte l'un de l'autre. La seule différence, c'est que dans le cotylédon le limbe s'arrête dans son développement, gêné par le corps de la graine qui continue à le renfermer, et conserve par ce même fait une direction différente de celle de sa gaine qui monte et croît pendant quelque temps.

Dans le petit nombre de graines monocotylédonnées qui n'ont pas de périsperme (Alismacées, Potamées, etc.) les choses ne se passent pas tout à fait de même, le cotylédon se dégage en général de ses téguments et s'élève verticalement avec la gemmule (*fig.* 79). Nous avons déjà parlé (§ 444) du mode particulier de développement des racines dites endorhizes, et il est inutile d'y revenir ici.

§ 597. Quant aux embryons dicotylédonnés, quelquefois aussi leurs cotylédons restent engagés dans la graine, ou bien encore plus ou moins soudés entre eux, et alors la sortie de la gemmule doit offrir quelque ressemblance avec celle des monocotylédonnés ; ressemblance, au reste, seulement apparente, puisqu'ici la gemmule sort de l'intervalle des cotylédons à leur base et non de l'intérieur d'une gaine. Le plus habituellement les deux cotylédons s'écartent l'un de l'autre, et la gemmule s'allonge librement dans sa direction tandis que la radicule exorhize (§ 444) se continue dans la sienne.

à sa portion pétiolaire), intermédiaire entre sa partie élargie *c* (correspondant à la partie limbale) et sa partie vaginale *v*. — *t* Tigelle. — *g* Gemmule. — 1. Première époque, où la radicule commence à se montrer au dehors à travers les téguments. — 2. Deuxième époque, où la fente *f* se montre aussi au dehors. La radicule véritable *r* a percé l'épiderme dont elle est entourée, et qui se montre à sa base sous la forme d'une petite collerette déchiquetée ou choléorhize. On voit déjà une des racicules secondaires *r'* déjà elle-même choléorhizée. — 3. Troisième époque, où toutes ces parties se sont plus développées, et où la gemmule *g* fait saillie en dehors de la fente, dont les contours se sont allongés en gaine *v*.

§ 598. Les cotylédons restent quelquefois cachés sous la terre (*Arachis*), et sont dits hypogés (d'ὑπό, sous; γῆ, terre). Ordinairement ils s'élèvent au-dessus de sa surface, plus ou moins haut, suivant que la tigelle s'allonge plus ou moins : ils sont alors épigés (d'ἐπί, sur).

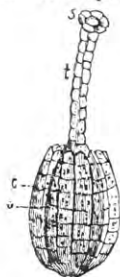
§ 599. Les cotylédons ont continué, en s'épuisant eux-mêmes peu à peu, à fournir à la jeune plante sa nourriture, qu'elle commence à puiser directement dans le sol. Ils se flétrissent et tombent, la germination est achevée; et le végétal, vivant désormais par lui-même, recommence cette série d'actes que nous avons cherché à faire connaître le moins incomplètement possible. Nous nous trouvons ainsi avoir parcouru le cercle entier de la végétation, et ramenés à notre point de départ.

§ 600. **Spores des végétaux acotylédones.** — Mais nous n'avons parlé de l'ovaire, qui plus tard devient fruit; de l'ovule, qui plus tard devient graine, que dans les végétaux phanérogames, ceux où il y a une fécondation manifeste par l'action d'un tube émané du pollen, ou partie essentielle de l'étamine, sur le nucelle, ou partie essentielle du pistil, deux sortes d'organes de nature complètement distincte que nous avons appris à connaître. Comme le résultat de cette fécondation est la production d'un embryon pourvu (si on laisse de côté quelques exceptions infiniment rares) d'une ou de plusieurs feuilles d'une structure particulière ou cotylédons, on donne également à ces végétaux le nom de cotylédones.

Nous savons qu'il y en a d'autres où l'on ne distingue pas ces deux sortes d'organes, dont l'action réciproque détermine la formation des corps reproducteurs, qui, dans ces végétaux, ne montrent qu'une petite masse homogène sans distinction de parties, par conséquent sans cotylédons. De là le nom de végétaux cryptogames ou acotylédones, qu'on leur donne indifféremment. Déjà nous y avons cherché l'analogie des étamines (§ 470), et nous avons vu que les corps qu'on avait supposés tels, et nommés anthéridies, présentent avec les véritables anthères une différence complète et essentielle, qu'on n'y observe pas de pollen, pas même de fovilla. Recherchons maintenant si d'un autre côté on rencontre dans les cryptogames un corps qui soit l'analogie de l'ovaire ou au moins de l'ovule.

§ 601. Beaucoup d'auteurs ont cru l'y reconnaître. Les Mousses et les Hépatiques étant parmi ces végétaux ceux où la similitude paraît le moins contestable, c'est par ceux-là que nous commencerons ici. Dans les Hépatiques, dans l'épaisseur même du tissu dont l'expansion constitue la plante (*Riccia*), ou à sa surface, ou

sur d'autres expansions distinctes par leur forme et leur situation (*Marchantia*) ; dans les Mousses, à l'extrémité des rameaux ou à l'aisselle des feuilles, on observe de petits corps creux dont la forme (fig. 491) ne peut être mieux comparée qu'à celle d'une bouteille. Les parois de ces corps sont formées par une couche cellulaire



491.

et leur cavité remplie par un amas de grains qu'on nomme des spores (de σπόρα, semence), et qui se développent chacun en une petite plante semblable à celle où ils ont pris naissance. Ces spores sont donc les analogues des graines, et il était naturel de comparer le corps qui les renferme, et qu'on a nommé *sporange* (d'ἀγγεῖον, vase), à un ovaire ; le goulot qui surmonte ce corps, à un style. Celui-ci se comporte à la manière d'un style véritable ; car il se flétrit à mesure que les spores approchent de la maturité, et a presque entièrement disparu lorsque celle de ce petit fruit est complète.

§ 602. Mais la comparaison rigoureusement poursuivie montre, à côté de ces points de ressemblance, des différences bien importantes. Les spores sont libres dans la cavité qui les renferme, et ne se continuent à aucune époque avec ses parois. Pour germer elles se développent immédiatement



492.

en s'allongeant par un point de leur contour, et ne s'ouvrent pas pour donner passage à un nouveau corps formé dans leur intérieur. On pourrait donc les comparer à des embryons nus, mais en aucune manière à des graines. D'ailleurs on ne trouve dans leur structure rien qui rappelle la structure compliquée des ovules,

cette combinaison de sacs emboîtés l'un dans l'autre, dans le plus intérieur desquels finit par apparaître l'embryon. Ce sont de simples utricules qui, sous une membrane unique ou double, renferment une matière liquide de consistance oléagineuse. Si l'on examine les différents changements qu'ils subissent avant d'arriver à cet état et qu'on suive attentivement toutes les phases de leur formation, on voit que dans le principe le prétendu ovaire n'offre pas de cavité, mais à l'intérieur une masse continue cellulaire ; que

491. Sporange du *Marchantia polymorpha*. — *o* Renglement inférieur, creux, qui contient les spores et a été comparé à un ovaire. — *t* Rétrécissement supérieur en forme de goulot, qu'on a comparé au style. — *s* Évasement terminal, qu'on a comparé au stigmate. — *c* Tube celluleux qui entoure le sporange comme un calice.

492. Spores du *Marchantia polymorpha*, en germination plus avancée dans l'une que dans l'autre.

plus tard les cellules, situées au centre dans les Hépatiques, autour du centre dans les Mousses, ont un développement bien plus grand que les cellules extérieures; que ces cellules ainsi développées se remplissent d'une matière demi-fluide et granuleuse; que ces granules, d'abord épars, puis agglomérés, finissent par se séparer en quatre petites masses distinctes (fig. 493); que c'est enfin chacune de ces petites masses qui s'organise en un de ces grains dont nous avons parlé, et qu'en même temps la cellule où ils se sont formés est peu à peu résorbée, et disparaît ainsi que toutes les cellules semblables, de sorte que toutes les spores flottent libres dans une cavité commune dont les cellules extérieures et différentes forment la paroi.

Ce sac cellulaire, enveloppant une multitude d'utricules libres, ne nous offre donc pas les caractères que nous avons décrits dans l'ovaire des phanérogames: pas plus que ces utricules formés quatre par quatre dans d'autres utricules-mères ne nous offrent les caractères des ovules. Mais on sera frappé d'une autre analogie, de celle que présente toute cette

formation des spores et du sac sporifère avec celle du pollen et de l'anthere, si on l'a présente à l'esprit (§ 453).

§ 603. Dans une autre famille de Cryptogames, celle des Rhizocarpeés (dans la Pilulaire et le Marsilea, par exemple), on trouve l'apparence de véritables fruits portant des corps attachés à leur paroi. Mais ces corps se trouvent être eux-mêmes des sacs cellulaires remplis de spores, dont la formation présente dans ses phases successives tous les changements que nous venons de décrire. Dans les Fougères, sous les feuilles; dans les Lycopodiacées, à leur base, on trouve de petits sacs groupés de diverses manières dans les premières, solitaires dans les secondes, mais, dans les unes comme dans les autres, remplis de spores libres qui se sont encore for-



493. 2

493. 1. Coupe perpendiculaire de la fronde *f* du *Riccia glauca* et du sporange *o* qui est enfoncé dans son épaisseur. — *s* Retrécissement ou style par lequel le sporange communique au dehors. — *t* Sa cavité ou loge. — *s* Jeunes spores encore réunies quatre à quatre dans des utricules-mères. — *t* Cellules allongées en manière de racines. — 2. Un des utricules grossi davantage, avec les quatre spores qu'il contient. On en aperçoit trois, sous lesquelles la quatrième est cachée.

mées de la même manière. Ces sacs offrent encore beaucoup moins d'analogie de formes avec un ovaire et sont tout à fait dépourvus de ce prolongement qu'on avait dans les Mousses et Hépatiques comparé au style. Au contraire, dans certaines Fougères et dans les Lycopodes ils ont une apparence beaucoup plus semblable à celle d'anthères.

§ 604. En descendant aux végétaux qui n'offrent plus la distinction de tiges et de feuilles, nous voyons cet appareil se simplifier encore. On trouve toujours des spores libres dans une cavité ; mais cette cavité ne paraît plus être autre chose que celle même de la cellule-mère, qui a persisté au lieu de disparaître par résorption,



494.

495.

et dont la paroi, qui prend alors le nom de thèque (*fig. 494*), forme celle du sac sporifère. Une masse semi-fluide et granuleuse le remplit d'abord, puis finit par se séparer en un certain nombre de spores : seulement ceux-ci sont superposés au lieu d'être juxtaposés, et quelquefois on les trouve unis bout à bout par deux (*fig. 495*) ou par quatre, ou par un multiple encore plus élevé de deux ; de sorte que chaque thèque contient ou plusieurs spores isolées, ou plusieurs séries de spores, quelquefois logées elles-mêmes dans une autre enveloppe ou thèque commune. Ces thèques sont rapprochées par groupes, soit à la surface de l'expansion qui forme le végétal, soit dans son épaisseur. C'est ce qu'on observe dans les Lichens et aussi dans quelques Champignons. Mais, parmi ces derniers, nous en trouvons beaucoup d'autres où les spores finissent par devenir libres dans une ou plusieurs cavités intérieures, par la résorption des utricules où elles se sont d'abord formées, soit réunies souvent par quatre, soit en plus grand nombre, soit au contraire une seule par chaque utricule.

§ 605. Les spores se montrent de même ou par quatre ou solitaires dans les Algues, où les utricules-mères qui continuent à les renfermer sont épars dans l'épaisseur du tissu, ou groupés dans certaines places distinctes ou saillantes, soit sur la surface même, soit dans des cavités qui s'ouvrent à cette surface. Mais plus la structure de ces végétaux se simplifie, moins les utricules sporifères tendent à se distinguer des autres, qui forment le reste du tissu, à tel point qu'enfin on arrive à des végétaux dont chaque

494. Thèque d'un Lichen (*Solorina succata*), renfermant huit spores unies deux par deux. — 495. Deux des couples précédents, grossis davantage.

cellule contient des granules aptes à les reproduire, et que les organes de la reproduction se trouvent ainsi confondus avec ceux de la végétation.

§ 606. Un phénomène bien remarquable dans les spores de ces végétaux les plus simples, c'est le mouvement dont elles sont douées à une certaine époque de leur existence, celle qui suit immédiatement leur sortie de l'utricule-mère. Ces mouvements sont tout à fait comparables à ceux des animaux dits infusoires, et tout récemment on a découvert qu'ils s'exercent au moyen d'organes semblables, de cils vibratoires, c'est-à-dire de petits filets partant d'une partie du corps et s'agitant dans l'eau en manière de nageoires. Nous avons déjà figuré deux de ces cils à l'extrémité du filament qui forme l'animalcule de l'Anthéridie du Chara (fig. 353).

M. Thuret, auquel on en doit l'observation, en a découvert aussi dans les spores de certaines Algues d'eau douce : deux situés à l'une des extrémités dans la spore des *Conferves* (fig. 496) ; quatre dans celle des *Chaetophora* (fig. 497) ; un cercle complet dans celle des *Prolifères* (fig. 498), et enfin une multitude dispersées sur toute la surface de celle des *Vaucheria* (fig. 499). Cette faculté de locomotion est passagère et n'a lieu, ce qui est une autre observation également curieuse, que vers les premières heures du jour. Puis le mouvement s'arrête, la spore passe de la vie animale à la végétale, et c'est alors qu'elle peut commencer à germer.



§ 607. Tous les détails dans lesquels nous venons d'entrer montrent de plus en plus à quel point les organes reproducteurs des cryptogames s'éloignent de ceux des phanérogames, et qu'on ne doit reconnaître dans les premiers l'ovaire que si l'on définit ainsi toute cavité renfermant des corps susceptibles de se développer en une plante semblable à celle qui leur donne naissance : définition tellement générale qu'on serait forcé de comprendre sous elle un certain nombre de parties diverses et sans rapport véritable les unes avec les autres.

§ 608. **Théorie de Schleiden.** — L'histoire de la formation des spores que nous venons de tracer, et de laquelle ressort une analogie manifeste avec la formation du pollen dans les anthères des plantes phanérogames, devait précéder l'exposition d'une théorie qui lui emprunte une partie de ses preuves, et qui a récemment vu

le jour en Allemagne, proposée d'un côté par M. Schleïden, de l'autre par M. Endlicher. On la connaît plus généralement sous le nom du premier, dont les publications sont antérieures, beaucoup plus développées, avec des observations et des figures nombreuses à l'appui. Cependant c'est dans un auteur français que nous en trouvons le germe long-temps oublié. Cl.-J. Geoffroy, dès le commencement du dix-huitième siècle, dans un mémoire sur la structure et l'usage des principales parties de la fleur, où l'on trouve des connaissances déjà très-justes sur le pollen et la graine, avec l'indication du micropyle et de sa destination, en concluait que « les poussières des fleurs sont les premiers germes des plantes, qui, pour se développer, ont besoin du suc qu'ils rencontrent dans les graines, comme les animaux ont besoin de l'œuf pour paraître au jour. » Il montrait, en prenant son exemple dans les Légumineuses, qu'avant l'émission du pollen on ne découvre dans la graine « rien autre chose que son enveloppe ou écorce; » qu'après l'émission on commence à apercevoir dans son intérieur un petit point ou globule qui grossit insensiblement en consommant la liqueur dont cet intérieur s'est rempli. Il indiquait le micropyle comme l'ouverture par laquelle a dû avoir lieu l'introduction de ce petit corps nouveau, l'embryon, et signalait déjà la direction constante de la radicule vers cette ouverture, par laquelle elle sortira plus tard dans la germination. Il admettait que c'est un grain tout entier de pollen qui pénètre ainsi dans la graine pour s'y développer en embryon.

Nous avons vu que cette dernière supposition est fautive, que le grain reste fixé au stigmate, et que c'est le tube, formé par l'allongement d'une de ses membranes, qui s'insinue par le style jusqu'au nucelle de l'ovule et y porte la fovilla ou substance contenue à l'intérieur du grain.

§ 609. M. Schleïden le suit plus loin; il dit que l'extrémité du tube pénètre dans la cavité embryonnaire en poussant devant elle la membrane qui forme le sommet du nucelle, et que c'est cette portion de membrane ainsi réfléchie en une petite poche qui constitue la vésicule embryonnaire; que la matière contenue dans l'extrémité du tube forme l'embryon; que le reste de la portion qui a pénétré forme le suspenseur. Dans ce système, l'ovule ne fournirait à l'embryon que le milieu où il se développe et la nourriture nécessaire à ce développement; nourriture adaptée à sa nature et qu'il ne trouve pas autre part. M. Schleïden explique ainsi facilement l'existence assez fréquente de plusieurs embryons dans une seule graine (comme on l'observe, par exemple, presque constam-

ment dans celle de l'oranger) . c'est qu'alors plusieurs tubes se sont engagés à la fois dans le même ovule. Les plantes cryptogames différeraient donc des phanérogames en ce que leurs spores, véritables grains polliniques, sont susceptibles d'arriver à l'état parfait à la place même où elles se sont formées, et n'ont pas besoin, pour acquérir la faculté germinative, d'être modifiées par un séjour préparatoire dans un ovule.

L'observation de ces faits est difficile; car c'est dans des infiniment petits qu'ils ont lieu, et le défaut de transparence ordinaire autour du micropyle et du sommet du nucelle ne permet qu'avec peine de constater si le petit corps qu'on voit pendre au sommet de la cavité embryonnaire est bien réellement la continuité du tube qu'on voit s'engager dans l'ouverture des téguments de l'ovule. L'auteur, cependant, signale certains ovules, ceux des Orchidées, par exemple, comme exempts de cet inconvénient et se prêtant très-clairement à cette observation.

§ 610. D'une autre part, MM. Mirbel et Brongniart pensent s'être assurés plusieurs fois de l'existence de la vésicule embryonnaire avec l'embryon encore rudimentaire qu'elle contient avant l'arrivée du tube pollinique. L'extrémité de celui-ci ne le fournirait donc pas, mais le trouverait tout préparé et ne servirait qu'à lui donner l'excitation vitale par l'effet de laquelle il se développera.

L'objection serait plus forte encore si l'on trouvait des graines qui vinssent à se développer sans le concours d'anthères. On a cru plus d'une fois en trouver qui étaient dans ce cas, mais presque toujours alors on a fini par reconnaître, à côté de l'ovaire fécondé, des anthères, rudimentaires il est vrai, réduites à quelques grains de pollen, dont la présence néanmoins suffisait pour ramener le phénomène à ses conditions ordinaires. Un genre d'Euphorbiacées, le *Cælebogyne*, assez nouvellement décrit, mais cultivé depuis plusieurs années dans les serres d'Angleterre, y a plusieurs fois fructifié, et ses graines étaient évidemment parfaites, puisque non-seulement on y a observé un embryon bien constitué, mais qu'en le semant cet embryon s'est développé en une plante semblable. Or les fleurs sont dioïques; on ne connaît et ne possède pas de pieds mâles, et les recherches les plus minutieuses, faites par les meilleurs observateurs, n'ont pu jusqu'ici faire découvrir la moindre trace d'anthères ou seulement de pollen. L'embryon ne venait donc pas de ce pollen, qui manque entièrement: il a dû se former de toutes pièces dans l'ovule.

§ 611. Quoi qu'il en soit, ce dernier fait et ceux du même ordre qu'on pourrait citer restent jusqu'ici inexplicables puisque le

pollen, en supposant qu'il ne fournisse pas directement l'embryon, est toujours au moins indirectement nécessaire pour l'appeler à la vie dans les plantes phanérogames. Cette nécessité est prouvée par une foule d'expériences, dont quelques-unes étaient déjà connues dans l'antiquité : on savait dès lors que, pour que le Dattier porte des dattes, il faut que les pieds de ces arbres qui ne portent que des ovaires se trouvent rapprochés des pieds qui ne portent que des étamines, et on savait même suppléer au défaut de rapprochement en secouant sur les premiers la poussière des fleurs mâles cueillies sur des arbres éloignés et apportées à cet effet. Pour toutes les plantes dioïques, si l'on supprime les pieds qui portent les étamines, les ovaires des autres ne se développent pas ; pour les monoïques, le même résultat s'observe si l'on a soin de couper avant l'épanouissement toutes les fleurs staminifères.

Dans la nature, les vents, les insectes et beaucoup d'autres agents favorisent le transport du pollen ; mais dans nos serres, qui sont à l'abri du vent et des insectes, ce transport souvent n'a pas lieu spontanément, et alors les jardiniers ont soin d'y suppléer en portant eux-mêmes le pollen sur le stigmate : et, depuis qu'on use de cette précaution, on a vu fructifier beaucoup de plantes (notamment des Orchidées) qui auparavant fleurissaient bien, mais sans donner de fruits.

§ 612. Une preuve non moins décisive de la fécondation végétale est l'existence des hybrides ou mulets. On a remarqué en effet que le pollen d'une plante n'est en général apte à féconder que les ovaires de toutes les plantes de même espèce ; que cependant cette faculté s'étend aussi à celles des espèces très-voisines. Lorsque deux espèces non identiques se trouvent ainsi fécondées l'une par l'autre, la graine qui résulte de cette fécondation donne une plante qui ne ressemble exactement ni à l'une ni à l'autre, mais présente quelques traits des deux à la fois : c'est ce qu'on nomme une hybride. Ce mélange de caractères, dont les uns appartiennent à la plante qui a fourni l'étamine, les autres à la plante qui a fourni l'ovule, démontre qu'il y a eu action de l'une et de l'autre à la fois, et infirme les doctrines qui ont nié la fécondation en cherchant à expliquer l'excitation et le développement de l'embryon par des théories qu'il serait trop long d'exposer ici, et dans lesquelles d'ailleurs on ne saurait plus s'expliquer la destination de ces appareils si compliqués et si délicats que nous avons cherché à faire connaître, et la suite des actes dont ils protègent et assurent l'accomplissement.

§ 613. On trouve dans beaucoup de fleurs des parties qui n'offrent pas la structure et la forme de celles à l'examen desquelles nous nous sommes arrêtés, les folioles calicinales, les pétales, les étamines, les carpelles : on les a nommées *parties accessoires*. Nous nous en sommes occupés déjà (§ 387), et nous avons reconnu que c'étaient le plus souvent quelques-unes de ces autres parties essentielles déguisées par des dégénérescences et des transformations, mais que sous ce déguisement il était encore possible de les déterminer d'après la situation qu'elles occupent dans la fleur et leur rapport de position avec les verticilles voisins : si elles alternent avec les parties de ces verticilles, ce sont des organes transformés ; si elles leur sont opposées, ce sont de simples dédoublements (§ 377). Les étamines surtout sont sujettes à ces transformations, et multiplient le nombre de ces parties accessoires.

Celles-ci se présentent sous des formes très-variées, sous celles de filets, de lanières, de lames vertes ou colorées, épaisses ou membraneuses, d'écailles. Aussi les décrit-on souvent sous ces différents noms, qui expriment leur apparence. Mais, très-fréquemment, c'est la forme de glandes qu'elles prennent, et alors elles en exercent plus ou moins manifestement les fonctions, devenant le siège d'une sécrétion dont le produit mielleux a reçu le nom de nectar. De là celui de *nectaire* (*nectarium*) par lequel beaucoup d'auteurs les désignent. Et, comme leur analogie avec les parties accessoires d'une structure différente est incontestable, on a souvent avec Linné étendu ce nom de nectaire à toutes celles-ci, lors même qu'elles ne sont nullement des organes nectarifères.

Mais d'une autre part ces mêmes sécrétions se remarquent souvent sur quelque point des organes de la fleur, du reste parfaitement conformés, sur de vrais pétales ou de vraies étamines ; et Linné appelle aussi nectaires les sièges de ces sécrétions, de telle sorte qu'en adoptant sa terminologie on se trouve conduit à appliquer la même dénomination à des parties qui n'ont aucun rapport entre elles : par exemple à quelque portion glanduleuse d'un pétale, parce qu'elle sécrète ; et à l'ensemble de quelque filet ou quelque écaille, quoiqu'ils ne sécrètent pas.

§ 614 Il semble donc préférable de s'en tenir à l'étymologie et de réserver le nom de nectaires aux points de la fleur où se montre cette formation du nectar, quelles que soient leur position et leur

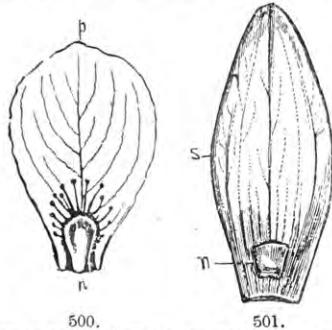
origine. C'est dans ce sens plus restreint qu'ils sont définis par la plupart des auteurs, et par Linné lui-même, qui a dit : *Nectarium, pars mellifera flori propria*.

La formation de cette exsudation sucrée est un fait extrêmement fréquent dans les fleurs où les abeilles viennent le recueillir pour en composer leur miel. L'afflux du sucre paraît en effet nécessaire au développement des parties florales, et, s'il se forme dans beaucoup d'autres parties du végétal, c'est vers les fleurs surtout qu'il semble tendre. Ainsi, par exemple, on a remarqué récemment que la sève du Maïs est chargée d'une grande proportion de sucre, mais seulement avant la floraison; plus tard il est passé presque tout entier dans les fleurs et a disparu du reste de la plante.

§ 615. Nous savons que ces feuilles modifiées qui forment les diverses parties de la fleur présentent dans leur structure des différences assez tranchées avec celle des feuilles véritables. Ces différences se montrent non-seulement dans leur propre tissu, mais dans la surface même où elles prennent leur origine et qui forme tout le fond de la fleur ou torus (§ 372); surface qui, au lieu de ressembler à une écorce, se revêt souvent d'une couche glanduleuse plus ou moins épaisse, surtout par places : or c'est à la base même des organes qu'on voit fréquemment ces épaisissements, et, l'organe venant à avorter, l'épaisissement peut n'en pas moins persister ou même se développer d'autant plus; de là sans doute la forme de glandes à laquelle se trouvent si fréquemment réduites les parties avortées. Cette couche glanduleuse de torus qui se multiplie non-seulement par ces saillies dont nous venons de parler, mais aussi en s'étendant, dans beaucoup de fleurs, sur la surface de certaines parties florales qu'elle double inférieurement en les revêtant, constitue sans doute un appareil propre à modifier les sucres qui passent de la plante dans la fleur, et contribue à la formation du nectar, en général d'autant plus abondante qu'il est lui-même plus développé.

§ 616. Les appareils glanduleux, au reste, sont loin de dépendre tous du torus; on en observe sur d'autres points des parties florales plus ou moins éloignées de leur base : sur la surface interne du périanthe ou du calice; sur celle des pétales, quelquefois à leur extrémité, et souvent à celle des étamines (comme dans beaucoup de Rutacées). Nous n'ajouterons pas plus de détails sur les formes variées de ces nectaires, qui rentrent dans celles des glandes que nous avons décrites autre part (§ 249). Nous nous contenterons de citer, comme exemples pour l'étude, les nectaires pédicellés à la base des étamines dans les Lauriers (*fig. 316, g g*) ou ceux du Parnassia (*fig. 500, n*), qui semblent remplacer les anthères sur

des filets si régulièrement et si élégamment dédoublés; les glandes saillantes et sessiles d'où partent les étamines des Crucifères (*fig. 325, t*) ou celles qui se montrent autour et au-dessous du pistil dans la plupart des Labiées; ceux qui couronnent l'ovaire dans les Umbellifères; ceux qui forment, vers le bas de la surface interne des folioles du périanthe de l'Impériale (*fig. 501*), de larges enfoncements d'une couleur différente, etc., etc.



C'est dans les cavités des organes appendiculés, surtout dans les éperons, qu'on trouve souvent le nectaire, et cette cavité devient comme un réservoir où s'accumule son produit (*Melianthus, Capucine, Pelargonium*).

Au reste, il n'est pas rare de rencontrer une exsudation sucrée sans apparence de surface glanduleuse; suintant par exemple de celle même du pétale, qui du reste ne paraît pas particulièrement modifiée. On s'en convaincra en touchant au moment de la floraison un grand nombre de fleurs dont la plupart révéleront au tact la présence du suc incolore qui échappe à la vue.

§ 617. Remarquons que cette exsudation suit les phases de la floraison, commence, croît, diminue et finit avec elle; qu'il est très-rare de la voir précéder la déhiscence de l'anthère et l'épanouissement de la fleur; que c'est pendant l'émission du pollen qu'elle est à son maximum; qu'elle cesse lorsque l'étamine se flétrit et que le fruit se noue. Les nectaires se montrent surtout autour des organes essentiels de la reproduction (des étamines et du pistil), et il n'y a guère à douter que leur résultat ne se lie à celui de cette fonction. Est-ce particulièrement aux fonctions de l'étamine ou à celles du pistil? Ce n'est certainement pas aux unes à l'exclusion des autres, puisque dans certaines plantes dielines les fleurs mâles montrent des nectaires aussi bien que les fleurs femelles. D'un autre côté, l'action des nectaires et celle des organes

500. Un nectaire *n* du *Parnassia palustris* avec le pétale *p*, devant lequel il est placé dans la fleur.

501. Division *s* du périanthe de l'Impériale (*Fritillaria imperialis*), creusé à sa base d'un nectaire *n* sous forme d'une cavité superficielle autrement colorée que le reste.

de la fleur, si elles ont l'une sur l'autre une influence évidente, ne paraissent pas néanmoins nécessairement liées ensemble. On peut enlever les pétales, les étamines, les pistils; et les nectaires continueront à sécréter tant qu'on ne les blesse pas eux-mêmes : on peut enlever les nectaires ou au moins leur produit, sans nuire à la fécondation et retarder la maturation du fruit.

En réfléchissant dans quelle proportion le nectar s'extravase et coule au dehors et est emporté par les insectes pendant la floraison, qu'ensuite cet écoulement s'arrête quand le fruit noué réclame une grande quantité de suc, on est tenté de considérer les nectaires autant comme organes excréteurs que sécréteurs, qui provoquent l'afflux des sucs par la dépense qu'ils en font, en lâchent au dehors un excès inutile pour la fleur; et, lorsque le fruit en réclame en se développant une proportion bien plus considérable, ces sucs continuent à arriver par les voies ouvertes, et, n'en trouvant plus pour se perdre, profitent tous à la maturation. Nous avons vu cependant que le sucre, en grande partie du moins, n'arrive pas tout formé dans le fruit, mais s'y forme, et surtout à une époque postérieure (§ 535).

§ 618. Quoi qu'il en soit de la fonction des nectaires, ils fournissent de fort bons caractères pour la distinction des plantes, offrant une grande constance de nombre, de forme, etc., dans une espèce donnée. Il est à remarquer que leur développement, sur un point particulier de la fleur, se lie fréquemment à son irrégularité et semble entraîner celui du côté où le nectaire a son siège.

QUELQUES PHÉNOMÈNES GÉNÉRAUX DE VÉGÉTATION.

§ 619. Après avoir considéré en général la vie du végétal et les organes au moyen desquels elle s'exerce et se transmet, il nous reste à rechercher comment, au moyen des modifications que présentent ces organes, on apprend à distinguer et classer entre eux ces végétaux si nombreux. Mais, avant de commencer ce long et important chapitre, traitons rapidement de quelques points que nous avons volontairement omis (§ 322) et que nous avons rejetés à cette place pour ne pas interrompre l'exposition précédente.

COLORATION DES VÉGÉTAUX.

§ 620. Les végétaux vivants, considérés dans leurs parties extérieures, présentent des couleurs variées, parmi lesquelles do-

mine la verte : c'est en général celle des jeunes écorces, des feuilles et des autres organes qui s'en rapprochent le plus par leur nature, comme les calices, les carpelles et fruits encore jeunes. Nous avons déjà souvent eu occasion de parler du principe auquel est due cette coloration en vert, la chlorophylle (§ 24), et, en nous occupant de la respiration des végétaux, nous avons vu qu'elle se forme le plus communément par l'action combinée de l'air atmosphérique et de la lumière, de laquelle résultent une accumulation de carbone et une perte d'oxygène dans le végétal. Mais il n'est pas impossible que le même effet résulte d'une autre cause, que des parties verdissent soustraites à l'action de la lumière, mais alors placées dans un autre milieu que l'air. Ainsi M. de Humboldt a constaté que des plantes portées dans des mines complètement obscures, au milieu d'une atmosphère non respirable et fortement hydrogénée, non-seulement conservent la couleur verte dans leurs parties développées antérieurement, mais la montrent également dans les jeunes pousses qui continuent à se développer. Sans doute alors le changement dû à l'absence de la lumière est compensé par les conditions nouvelles de ce changement de l'air environnant, dépourvu de l'oxygène que la plante eût perdu un jour et pourvu des matériaux propres à la formation de la chlorophylle. Peut-être par des considérations analogues pourrait-on expliquer la coloration en vert que nous avons signalée dans des parties situées profondément à l'intérieur de la plante, comme la moelle (§ 55), certaines graines et certains embryons (§ 595), etc., etc. Ce ne sont, dans tous les cas, que des parties jeunes et jouissant d'une vie très-active qui se colorent ainsi.

§ 621. Mais les feuilles, ainsi que les organes qui leur ressemblent le plus, ne sont pas constamment vertes. Il y en a qui habituellement présentent d'autres teintes, soit sur toutes leurs surfaces, soit sur quelques points seulement (auquel cas on les dit *panachées* (*variegata*)), soit sur une seule de leurs faces, ordinairement l'inférieure. Dans le premier cas, la jeune écorce participe ordinairement à cette coloration; comme on peut le voir dans les variétés rouges du Hêtre, de la Betterave, de l'Arroche des jardins. L'*Aucuba* nous présente des feuilles panachées de jaune; le *Caladium bicolor*, panachées de rouge; certaines espèces de Saxifrages, de *Cyclamen*, de *Tradescantia*, des feuilles vertes en dessus, rouges ou brunes en dessous. Il serait facile mais inutile de multiplier ces exemples.

§ 622. Beaucoup de feuilles vertes prennent, à une certaine époque de leur existence, des teintes nouvelles : celle d'un rouge

plus ou moins brillant, quelquefois foncé de brun ; celle d'un jaune plus ou moins pâle : et ces changements se reproduisent toujours de même dans une même espèce. C'est le plus généralement à l'automne, dans la période de leur vie qui précède immédiatement leur chute, que nous voyons les feuilles perdre leur couleur verte pour en revêtir une autre : celles des Peupliers, des Ormes, des Bouleaux, par exemple, jaunir ; celles du Sumac, passer à un rouge éclatant ; celles du Cornouiller sanguin, des Viornes, à un rouge plus terne ; celles de la Vigne, se panacher de jaune ou de pourpre, etc., etc. ; et il est bien à remarquer que, dans la plupart des cas, ces nouvelles couleurs de la feuille correspondent à celle que prend par la maturation le fruit de la même plante. Ainsi c'est dans les ceps à raisin blanc que la panachure est jaune, dans les ceps à raisin rouge qu'elle est pourprée.

§ 623. Cependant ces changements ne sont pas un signe nécessaire de mort prochaine. Beaucoup de nos plantes herbacées, lorsqu'elles se sont développées tard dans l'année, conservent leurs feuilles vivantes tout l'hiver, et, dans un grand nombre, on voit, dès l'arrière-saison, la teinte de ces feuilles plus ou moins modifiée quoiqu'elles ne doivent tomber qu'au printemps suivant. Qu'on observe pendant l'hiver ceux de nos végétaux qu'on appelle toujours verts, parce qu'ils ne perdent pas alors leurs feuilles : on verra sur celles de plusieurs (Pins, Sapins, Lierre, Joubarbe, Sédums, etc.) une teinte jaune-sale ou plus communément légèrement brune ou rouge, entièrement différente de celle qu'elles avaient pendant la belle saison précédente et qu'elles doivent reprendre dans la suivante.

On se trouve, par cette observation, conduit à cette conclusion naturelle : que l'altération de la couleur n'est pas due aux changements apportés dans les tissus et dans leur nutrition par un état de vieillesse et de caducité, précurseur de la mort ; mais plutôt qu'elle se lie à ceux que doit apporter aux fonctions cette saison, qui en modifie l'exercice dans les organes où elle ne suspend pas définitivement la vie.

§ 624. D'ailleurs beaucoup de plantes n'attendent pas l'arrière-saison pour montrer des changements analogues, et commencent à les présenter au moment de la plus grande force de leur végétation, dans les circonstances qu'on considère comme les plus propres à l'activer, par exemple sous l'influence prolongée d'une vive lumière. Que l'on compare les Graminées dispersées sur les murs ou sur les pelouses exposés une partie de la journée au soleil, avec celles qui ne se trouvent soumises qu'à son action moins

directe et moins constante ; comme celles de nos prés, qui s'abritent serrées les unes contre les autres : on trouvera les premières fréquemment colorées en roussâtre ou en rouge, tandis que les secondes sont restées vertes. Sur les hautes montagnes, cette coloration prématurée en rouge est fréquente pour les feuilles d'un grand nombre de végétaux ; comme on peut s'en convaincre dans les Alpes, en comparant les mêmes espèces sur la hauteur et dans la vallée. Il est à remarquer que dans ces circonstances diverses ces plantes, en même temps qu'elles sont plus long-temps pendant le jour exposées à la lumière et à la chaleur du soleil, se trouvent ensuite exposées à un refroidissement notable par suite du rayonnement nocturne, et cette cause peut aussi avoir quelque influence sur le phénomène dont nous nous occupons.

§ 625. Beaucoup de plantes, dans leurs feuilles commençant à s'épanouir hors de la graine ou des bourgeons, offrent des teintes rougeâtres ou brunâtres qui précèdent ici la coloration en vert : preuve nouvelle qu'on ne doit pas chercher la cause de leur développement dans la modification apportée par une sorte de dépérissement à des fonctions vitales prêtes à s'éteindre.

§ 626. C'est dans les feuilles les plus voisines de l'inflorescence que la couleur verte se trouve le plus souvent remplacée par d'autres couleurs plus brillantes, passant en général graduellement ou brusquement à celles mêmes de la fleur. Ces feuilles ont pu se raccourcir en bractées ou conserver leur forme ordinaire (par exemple dans le *Poinsettia*). Si elles ont les teintes de la corolle, le calice y participe également.

§ 627. Dans la corolle, avec laquelle nous devons ici confondre le périanthe coloré de beaucoup de monocotylédonées, c'est la teinte verte qui est exceptionnelle (§ 422), tandis que nous y trouvons les exemples des autres teintes les plus variées et les plus riches ; de sorte qu'elle a été l'objet particulier de l'étude des auteurs qui ont traité la question qui nous occupe. Le blanc, le jaune, le rouge, le violet, le bleu sont celles qu'on rencontre le plus fréquemment à des degrés d'intensité extrêmement variés ; ou combinés diversement ensemble, de manière à fournir des nuances intermédiaires également nombreuses. On a remarqué que généralement les fleurs jaunes peuvent passer au rouge et au blanc, mais jamais au bleu ; les fleurs bleues, au rouge et au blanc également, mais jamais au jaune ; que dans beaucoup de genres ou même de familles très-naturelles toutes les fleurs affectent la couleur bleue et ses dérivées, ou la jaune et ses dérivées, mais non l'une et l'autre à la fois. On a été conduit par là à admettre deux séries distinctes dans

les couleurs des fleurs : la *cyanique* (de *χύανος*, bleu), et la *xanthique* (de *ξανθός*, jaune). Le vert, composé de bleu et de jaune, est intermédiaire et comme neutre entre les deux, et toutes deux aboutissant au rouge semblent se confondre à leurs deux extrémités. Les voici réduites au moindre nombre de termes possible :

Rouge-orange-jaune. — Vert-bleu-violet-rouge.

Le blanc n'est, ainsi que nous le verrons, que l'absence ou l'extrême dilution de ces principes colorants ; le brun ou le noir (toujours imparfait dans les parties extérieures des végétaux), que l'accumulation et la concentration de ces mêmes principes.

§ 628. Maintenant, au lieu de nous contenter d'étudier le phénomène à l'extérieur, recherchons à l'intérieur quel est le siège de la coloration et comment se fait la combinaison de laquelle résulte la sensation que reçoit notre œil. C'est dans les cellules que se dépose la matière colorante à l'état liquide ou semi-liquide ; c'est à travers leur parois transparentes qu'on la voit. Lorsqu'on est arrivé ainsi à ces petits réservoirs de la couleur, on la trouve beaucoup moins variée qu'elle ne paraissait au dehors. C'est toujours du jaune, du violet, du rouge, du vert pur ou tendant soit au jaune, soit au blanc. Cette matière est suspendue dans un liquide incolore, et, suivant qu'elle y est en plus ou moins grande proportion, la couleur est plus foncée ou plus pâle. Lorsqu'elle manque, le fluide incolore restant seul donne la sensation du blanc ; mais il est fort rare que celui-ci soit parfaitement pur, et presque toujours il s'y mêle quelque petite quantité d'une des couleurs indiquées : de telle sorte qu'en appliquant une fleur blanche sur un papier parfaitement blanc on la voit presque toujours s'en détacher par une légère teinte jaunâtre ou bleuâtre.

C'est dans les cellules situées plus profondément qu'on trouve les matières jaunes ou vertes ; c'est dans des couches plus superficielles, même dans celle de l'épiderme, qu'on trouve les matières bleue, rouge et violette. A travers ces couches diversement rouges, si l'on aperçoit le jaune, on a la sensation de l'orangé ; celle d'un brun de nuances variées, si l'on aperçoit le vert ; si la matière verte, bleue ou violette est accumulée et à peine délayée dans des cellules serrées sur plusieurs rangs, on a la sensation d'une couleur approchant plus ou moins du noir, mais où l'inspection attentive fait toujours reconnaître une de ces nuances. L'interposition de plusieurs rangs de cellules à fluide incolore entre l'œil et les couches des cellules plus intérieures et colorées, affaiblit le ton de celles-ci et semble étendre sur elles une couche

blanche; d'où résulte la couleur glauque si ces cellules intérieures sont colorées en vert ou en bleu.

§ 629. On n'observe en général qu'une même couleur dans une même cellule. Mais cependant il n'en est pas toujours et nécessairement ainsi : par exemple, dans ces feuilles dont la couleur verte est modifiée en hiver, on trouve quelquefois des grains de chlorophylle verts avec un suc rouge dans les mêmes cellules.

§ 630. Nous avons déjà vu que la teinte des feuilles peut varier à diverses époques de leur existence. Il en est de même des corolles : d'un vert plus ou moins pâle à leur apparition dans le bouton, elles prennent ensuite en s'épanouissant des tons de plus en plus brillants ou tranchés, qui atteignent en général leur maximum à l'époque de la fécondation, puis se dégradent et se ternissent. Mais dans quelques-unes on observe des changements d'une autre nature : la formation de taches régulières qui n'existaient pas avant leur floraison ou un changement complet dans le fond général de la couleur; le passage de l'une à une autre également caractérisée : par exemple du rouge au bleu franc, comme dans beaucoup de Borraginées; du blanc au rouge, comme dans plusieurs Onagres; du jaune à l'orange, au rouge, au violet, comme dans quelques *Lantana*, dans le *Cheiranthus scoparius*; ou, ce qui est beaucoup plus rare et peut paraître singulier, du jaune à la couleur précisément opposée, au bleu, comme dans le *Myosotis versicolor*. Que se passe-t-il alors? se forme-t-il des cellules nouvelles où se sécrète la nouvelle couleur, ou bien la matière colorante se modifie-t-elle dans les cellules déjà existantes et amplifiées? Si cette modification a lieu, dans quelles limites est-elle possible? Y a-t-il plusieurs matières colorantes, ou y en a-t-il une seule susceptible de toutes les modifications que nous avons considérées jusqu'ici comme des matières différentes? Enfin quelles sont les causes sous l'influence desquelles ces modifications s'opèrent dans cette dernière hypothèse?

§ 631. Beaucoup d'auteurs sont portés à l'adopter, et, se fondant sur ce que la couleur verte est la plus générale dans les végétaux, qu'elle est presque toujours celle des feuilles, que les autres organes ne sont que des feuilles modifiées et présentent presque toujours à leur début cette même coloration en vert plus ou moins prononcée. ils pensent que c'est la matière verte elle-même qui, en se modifiant, détermine les autres couleurs que nous voyons dans beaucoup de feuilles à une certaine époque de leur vie, dans toutes les fleurs pendant presque toute leur durée.

On sait avec quelle rapidité et quelle facilité les couleurs végé-

tales se modifient au contact des acides ou des alcalis : à tel point qu'elles fournissent au chimiste, par les changements qu'elles éprouvent alors, l'instrument le plus délicat pour juger de la nature acide ou alcaline des corps. On voit les fleurs rouges passer au bleu, au vert et même au jaune par l'action des alcalis ; par l'action des acides, passer par ces mêmes teintes en sens inverse. Il était donc naturel d'expliquer par l'influence des acides et des alcalis qui se trouvent introduits ou formés à l'intérieur de la plante, dans l'acte de la vie, les teintes diverses que prennent extérieurement les diverses parties, en général originairement vertes.

Plus tard la question fut poussée plus loin, et on admit assez généralement que ces changements étaient dus à l'oxygène ajouté ou soustrait aux parties qui se colorent de telle manière ou de telle autre ; et Schübler alla jusqu'à donner le nom d'oxydée et de dés-oxydée aux deux séries de couleurs que nous avons vu nommer xanthique et cyanique par Decandolle : la matière verte, en se combinant avec de nouvelles quantités d'oxygène, passerait au jaune, puis à l'orangé, puis au rouge ; en perdant au contraire une partie de l'oxygène qui entre dans sa composition primitive, elle passerait au bleu, puis au violet, puis au rouge. C'est en cédant de l'oxygène qu'agiraient les acides ; c'est en en prenant qu'agiraient les alcalis : ainsi, quand ces derniers ramènent le sirop de violette à la couleur verte, ils le désoxygèneraient en se suroxygénant eux-mêmes.

§ 632. Cette théorie semble confirmée par une observation de M. Dutrochet, qui, en mettant en communication avec les deux fils conjonctifs d'une pile voltaïque les sucS extraits d'une feuille verte en dessus et rouge en dessous, vit la matière verte s'accumuler au pôle négatif, la rouge au pôle positif : la première par conséquent alcaline, la seconde acide. L'auteur tire de cette expérience, et d'autres faites sur des feuilles ou des pétales unicolores, des conclusions un peu différentes, en considérant toute matière colorante comme composée de deux, l'une électro-négative, l'autre électro-positive ; toute feuille ou tout autre organe foliacé, un pétale, par exemple, comme analogue au couple d'une pile, et ayant une face supérieure désoxydante, une inférieure oxydante.

§ 633. Le travail plus complet et plus récent de M. Marquart sur les couleurs des fleurs a montré les points faibles de la théorie de Schübler, et en a substitué une nouvelle. Son point de départ est également la chlorophylle, qu'il a cherché à isoler à l'aide de l'alcool, qui a la propriété de la dissoudre, et dans lequel les feuilles macérées pendant quelques jours donnent une teinture verte en se décolorant elles-mêmes. Le résidu qu'on obtient par

la dessiccation est traité par l'éther sulfurique, et débarrassé ainsi d'une matière extractive qui s'y trouvait mêlée et qui est dissoute. M. Marquart considère comme chlorophylle le nouveau résidu ainsi obtenu. Or celui-ci, traité par l'eau, passe au jaune, vraisemblablement par suite de sa combinaison chimique avec cette eau ; traité par l'acide sulfurique concentré, il passe au contraire au bleu : et l'auteur pense que l'acide produit cet effet en s'emparant de l'eau, pour laquelle il a une si grande affinité. Il en conclut que c'est à l'eau que sont dues ces modifications de la chlorophylle qu'on attribuait à l'oxygène ; qu'une quantité d'eau en plus la change en cette matière jaune qu'il nomme *anthoxanthine*, qu'une quantité en moins la change en cette matière bleue qu'il nomme *anthocyane*. La matière verte est l'état neutre entre ces deux états ; elle trouve ses propres éléments dans l'eau et l'acide carbonique qui se combinent pour la former en perdant de l'oxygène fourni soit par l'une, soit par l'autre. On n'y trouve pas de trace d'azote.

L'anthocyane est soluble dans l'eau ou dans l'esprit-de-vin étendu d'eau ; cette solution est rougie par les acides, ramenée au vert par les alcalis. C'est elle qui colore, à l'état pur, les fleurs bleues ; modifiée par l'action d'un acide faible, les fleurs violettes ; par un acide plus fort, les fleurs rouges. L'anthoxanthine colore les fleurs jaunes ; elle éprouve peu d'action de la part des acides et des alcalis, et ne se dissout en général que dans l'alcool concentré et même dans l'éther sulfurique, quoique dans quelques plantes l'alcool étendu d'eau ou même l'eau seule suffisent pour opérer cette dissolution. L'acide sulfurique concentré la colore en un bleu indigo, puis en pourpre, sans doute en s'emparant de son eau ; car, à mesure qu'il en emprunte autre part et lui en cède par conséquent une certaine quantité, on voit ces couleurs s'affaiblir et disparaître. Ces différentes propriétés doivent faire regarder l'anthocyane comme une de ces matières qu'on nomme extractives ; l'anthoxanthine, comme une matière résineuse. Mais dans les cellules se trouvent à côté d'elles d'autres matières qui tendent à dissimuler un peu cette nature : avec l'anthocyane, une résine blanche ou légèrement jaunâtre ou verdâtre, que M. Marquart considère comme un état intermédiaire de la chlorophylle ; avec l'anthoxanthine, un liquide incolore, probablement le suc cellulaire. Ce liquide ou cette résine blanchâtre existent seuls dans les fleurs blanches. Nous avons déjà vu comment d'autres teintes peuvent résulter de la situation relative des cellules contenant ces matières fondamentales diversement colorées. Comment la fleur,

verte dans l'origine, passe à d'autres couleurs, et comment celles-ci peuvent se modifier dans un certain ordre, c'est ce qu'il est facile de concevoir, puisque l'acte de la vie peut amener l'addition ou la soustraction d'eau combinée avec les principes colorants; la formation d'acides agissant avec d'autant moins d'intensité qu'ils sont plus faibles, d'une manière passagère ou constante, suivant qu'ils sont volatils ou fixes; la formation d'alcalis, qui agissent en sens inverse, soit par eux-mêmes, soit en neutralisant les acides.

§ 634. Mais à ces théories, d'après lesquelles les diverses couleurs dériveraient d'une seule matière diversement modifiée, on oppose d'assez graves objections. La chlorophylle ne se trouve pas dans les couches cellulaires les plus superficielles, notamment dans celles de l'épiderme; et c'est principalement dans celles-là qu'on trouve le principe colorant bleu, violet ou rouge. comment donc s'y formerait-il aux dépens d'une matière qui n'y existe pas? Il est vrai que dans les cellules plus profondément situées et remplies de chlorophylle (dans celles du mésophylle), on voit à une certaine époque se former la matière rouge; mais l'observation microscopique montre qu'en général elle y existe concurremment avec la verte, que ce n'est pas celle-ci qu'elle remplace, mais bien le suc auparavant incolore; qu'elle dissimule seulement quelquefois la chlorophylle, en enduisant les granules verts, qui d'autres fois restent parfaitement distincts. Le suc incolore des cellules, par l'action prolongée d'un acide faible, rougit peu à peu, mais sans passer par le bleu, ce qui devrait avoir lieu s'il provenait de l'anthocyane. L'anthoxanthine et la chlorophylle prennent dans l'acide sulfurique concentré une couleur bleu-foncé, que M. Marquart attribue au passage à l'état d'anthocyane; mais alors celle-ci, continuant à éprouver l'action de l'acide en excès, devrait passer plus tard au rouge, ce qui n'a pas lieu. Comment d'ailleurs les feuilles et fleurs colorées en jaune par l'anthoxanthine passent-elles immédiatement au rouge? M. Marquart admet lui-même que c'est par la superposition de cellules plus nouvellement formées qui se remplissent d'anthocyane rougie par un acide; mais on n'aperçoit pas de teintes verte et bleue, qui, dans cette hypothèse, devraient précéder la rouge. On est conduit par ces diverses considérations à douter que la chlorophylle, l'anthocyane, la matière rouge puissent être divers états d'une même matière; et ce doute est confirmé par une grave autorité, celle de M. Berzélius, qui se prononce contre cette hypothèse et admet le rouge comme une substance distincte, qu'il nomme *érythrophyllé* (d'ἔρυθρός, rouge, et φύλλον, feuille). D'un autre côté il a extrait

des feuilles une matière jaune qu'il nomme *xanthophylle*, et qui paraît différente de l'anthoxanthine; car c'est un corps gras de nature particulière, à peine soluble dans l'alcool. Ce serait cette matière qui, associée à une autre plutôt bleue que verte dans la chlorophylle, donnerait, lorsqu'elle en est dépouillée, aux feuilles la teinte jaune que nous leur voyons prendre si souvent.

Il est donc probable qu'il y a, dans les parties colorées des plantes, plusieurs matières différentes; et peut-être, d'après les propriétés distinctes qu'offrent plusieurs de ces matières, tout en nous donnant la sensation d'une seule et même couleur, doit-on soupçonner qu'il y en a plus que nous n'en avons mentionné. C'est à la chimie à décider ces questions, et il est à désirer qu'elle donne à cette étude une base certaine en déterminant la composition élémentaire de ces principes colorants, à commencer par la chlorophylle, comme elle l'a fait pour beaucoup des autres principes immédiats dont nous avons parlé à l'article de la nutrition.

§ 635. Nous avons vu des nuances brunes dues à l'effet qui résulte de la superposition de cellules remplies de sucs de couleur différente (§ 628). Quelquefois cependant l'intérieur des cellules est rempli par une matière véritablement brune, qui se montre sous la forme de globules assez semblables à ceux de la chlorophylle. M. Berzélius ne pense pas qu'elle ait de rapport avec celle-ci, puisque c'est dans un extrait d'abord incolore qu'on la voit se produire par l'action de l'oxygène.

§ 636. Mais cette couleur brune a souvent son siège non plus dans l'intérieur, mais dans la paroi même des cellules qu'une matière colorante, variant suivant les plantes ou leurs parties du jaune au brun le plus foncé, pénètre et imprègne à la manière du ligneux (§ 20). L'existence de globules de la même couleur coïncide quelquefois, et peut-être alors a-t-on un même principe en partie libre dans la cavité de la cellule, en partie incorporé au tissu de ses parois. Le cas le plus rare est celui où ce sont des cellules voisines de la superficie qui montrent cette coloration, comme dans de certaines Jongermannes ou dans des *Azolla*; plus habituellement, ce sont des cellules profondément situées, celles de parties dont nous ne nous sommes pas encore occupés sous ce point de vue : du bois, par exemple. Ces cellules, qui ont une durée beaucoup plus longue que celles des feuilles ou surtout des fleurs, ont des parois épaissies par la formation de plusieurs couches successivement emboîtées l'une dans l'autre; et il est clair que ces couches, à mesure qu'elles se superposent ainsi, doivent prendre dans leur ensemble une coloration de plus en plus foncée,

lors même que chacune, considérée à part, ne le serait qu'à un très-faible degré.

§ 637. Le bois des Fougères et des Palmiers doit ordinairement sa couleur à celle que prennent ainsi les parois des cellules, et la même chose a lieu dans celui de quelques dicotylédonées, comme l'Aune et le Mûrier; mais dans ces dernières c'est plus souvent la matière intracellulaire, qui se colore à l'intérieur soit des fibres ligneuses, soit des utricules formant les rayons médullaires (par exemple dans l'Ébénier).

§ 638. Nous avons vu ailleurs (§ 67) la distinction du bois en aubier et en cœur; nous savons que c'est dans le premier, plus jeune, qu'abondent les liquides et s'exercent plus activement les phénomènes vitaux, ralentis ou même arrêtés dans le cœur, partie durcie et séchée, vieillie et comme morte, et en même temps celle qui est colorée. Ici donc la coloration semble ne plus se lier à la vie et devient presque exclusivement du domaine de la chimie, qui, d'après les teintes si variées des différents bois, a sans doute à chercher ici, comme dans les fleurs, plusieurs principes colorants et de nombreuses modifications dont ils sont susceptibles. Ces changements s'opèrent lentement et à l'abri de l'air, dont le cœur est isolé par toute l'épaisseur de l'aubier et de l'écorce. Celle-ci, qui y est directement exposée, se trouve dans d'autres conditions, et subit des changements de coloration plus rapides et différents. Cette action de l'air se fait au reste sentir sur les bois mis en contact avec lui et les fonce en général: il suffit de citer l'Acajou comme exemple.

§ 639. Il arrive souvent que les combinaisons des principes contenus dans l'atmosphère et de ceux qui colorent les parties végétales se font plus rapidement et comme instantanément. Ainsi, pendant la vie, les cellules de la racine de Garance sont gonflées d'un suc jaune; si on les arrache, elles prennent superficiellement au contact de l'air cette couleur rouge que tout le monde connaît; si on les blesse ou qu'on les coupe, cette coloration nouvelle se produit de suite sur les parties ainsi découvertes. Elles ne la prennent pas dans l'oxygène pur, mais seulement dans celui où l'on introduit une petite quantité de vapeur d'eau. On trouve dans nos bois un grand nombre d'espèces de champignons du genre Bolet dont la chair est parfaitement blanche; qu'on l'entame, on la voit passer à d'autres couleurs: à une teinte vineuse dans quelques-uns, au bleu-verdâtre dans d'autres, à l'indigo le plus intense dans le *Boletus cyanescens*. Plusieurs fleurs d'Orchidées d'un blanc très-pur, comme celles du *Calanthe veratrifolia*, du *Bletia Tankervilleæ*, etc., de-

viennent également d'un bleu foncé sur tous les points qu'on vient à blesser ou froisser, et en séchant elles prennent cette même teinte qui va jusqu'au noir. La dessiccation détermine un changement en noir sur toute la surface de la plupart des plantes de cette famille des Orchidées; et on en observe une analogue sur celles de plusieurs autres, notamment celle des Rhinanthacées, où tous ceux qui font des herbiers ont pu observer cette propriété, qui devient presque un caractère de famille. Cette modification est due dans quelques cas à la présence du principe colorant de l'indigo, qui, gris ou blanchâtre pendant la vie, prend, en se combinant avec l'oxygène, la couleur par laquelle nous sommes habitués à le désigner. Sans doute le tanin, si fréquent dans certaines parties du végétal, l'acide gallique qui s'y trouve, les sels de fer qu'on y a souvent reconnus en proportions assez notables et qui, mêlés avec cet acide, forment de l'encre, jouent un rôle dans beaucoup d'autres cas où nous observons cette coloration après la vie. Mais alors la détermination de ces matières, les modifications et les combinaisons nouvelles dont elles sont susceptibles, appartiennent à une autre science.

CHALEUR PROPRE DES VÉGÉTAUX.

§ 640. Les végétaux ont-ils, comme les animaux, une chaleur qui leur soit propre, qui par conséquent ne soit pas celle de l'atmosphère dont ils sont environnés? Cette chaleur est-elle constante ou bien intermittente, et dans quelles occasions acquiert-elle le plus d'intensité? Le raisonnement suffit pour répondre, jusqu'à un certain point, à ces questions, puisque la cause de la chaleur dans les animaux est connue; que cette cause réside dans certaines combinaisons chimiques toujours accompagnées d'un dégagement calorifique, notamment de celle du carbone avec l'oxygène; que des combinaisons analogues ont lieu dans le végétal, mais que ces actions bien plus faibles et plus lentes ne s'exercent pas d'ailleurs d'une manière continue, pas de même sous l'influence et en l'absence de la lumière du jour, ni dans les différentes saisons, ni dans les différentes parties d'une même plante. On en conclut que les végétaux devront en effet posséder une chaleur produite par l'acte de la vie, mais qu'elle sera en général peu sensible; qu'elle ne le deviendra davantage que dans certaines phases de la végétation; qu'elle sera concentrée dans certaines régions et nulle dans les autres. C'est ce que nous apprend en effet l'expérience.

§ 641. C'est dans des fleurs et au moment de la floraison qu'on a constaté un dégagement particulier de chaleur. Dans celles de la famille des Aroïdes il est assez fort pour être reconnu par le tact seul, et leur disposition se prête d'ailleurs merveilleusement aux observations de ce genre. Elles sont en effet accumulées sur un axe épais et allongé qu'enveloppe une grande spathe en forme de cornet (*fig. 185*), qui concentre la chaleur produite par toutes les fleurs à la fois, et dans lequel il est facile d'introduire un thermomètre. Les pistils, dont chacun constitue une fleur femelle, se trouvent d'ailleurs séparés des étamines, dont chacune constitue une fleur mâle; et on peut ainsi, en retranchant alternativement les uns et les autres, déterminer pour quelle proportion ces deux ordres d'organes entrent dans le total de la chaleur.

Lorsque le spadice s'épanouit il devient pendant quelques jours le siège d'une sorte de fièvre, qui établit entre lui et l'air environnant une différence d'un plus ou moins grand nombre de degrés; cette fièvre est intermittente et quotidienne, car chaque jour la chaleur commence à croître graduellement: puis, après avoir atteint un maximum, à décroître jusqu'à ce qu'elle revienne à peu près au point de départ, point qui reste un peu au-dessus de la température de l'air environnant. L'accès, faible au début de la floraison, devient plus fort les jours suivants, puis s'affaiblit et cesse au bout de peu de temps. Il ne revient pas chaque jour à la même heure précisément, mais avance ou retarde sur le jour précédent. Dans notre *Arum* commun, le maximum de la chaleur ainsi développée, c'est-à-dire au-dessus de la chaleur atmosphérique, est de 8 à 10°: on en a remarqué une plus élevée dans les *Arum italicum* et l'*Arum dracunculus*, qui appartiennent à des pays plus chauds; dans le *Colocasia odora*, le *Caladium pinnatifidum*, qu'on cultive en serre. Mais le phénomène paraît acquérir une tout autre intensité dans les climats où ces plantes croissent spontanément, puisque dans une des plus anciennes observations faites à Bourbon cinq spadices de l'*Arum cordifolium*, liés autour du thermomètre, le firent monter de 25°; douze le firent monter de plus de 30°.

§ 642. Le spadice des Aroïdes diverses sur lesquelles ont été faites ces observations se compose d'un axe entouré inférieurement d'un certain nombre de pistils; plus haut, d'anthers fertiles; supérieurement, d'anthers plus ou moins complètement avortées: le tout enveloppé par la spathe en forme de cornet; la chaleur développée pendant la floraison est la résultante générale de la température à laquelle sont élevées alors ces régions différentes. Mais, si l'on recherche ce qui appartient à chacune d'elles en particu-

lier, on trouve que la chaleur s'y trouve très-inégalement distribuée; que la plus forte proportion vient en général des anthères fertiles; que les stériles paraissent quelquefois les égaler ou les surpasser même, mais rester fort au-dessous lorsque leur avortement et leur métamorphose sont complets; que la température des pistils est toujours comparativement beaucoup plus faible, et celle de la spathe bien davantage encore.

§ 643. Pendant cette floraison, comme pendant celle des fleurs en général, il y a une certaine quantité d'oxygène prise par elles dans l'air environnant; une certaine quantité d'acide carbonique exhalée, par conséquent une quantité proportionnelle du carbone de la fleur brûlée. Or M. de Saussure a constaté que cette proportion est considérable dans les Aroïdes pendant le dégagement de chaleur, extrêmement supérieure à celle qu'on observe tant que la fleur reste froide, et qu'elle est fort inégale pour les diverses parties séparées du spadice; que, par exemple, dans les *Arum maculatum* et *dracuncululus*, pendant que les anthères absorbent plus de 130 fois leur volume d'oxygène, la massue terminale, formée par les anthères stériles, n'en absorbe qu'environ 30 fois son volume, la réunion des pistils que 40 fois, le cornet que de 5 à $\frac{1}{2}$. La chaleur développée par les parties différentes se trouvant d'ailleurs à peu près en rapport avec ces nombres, on en conclut nécessairement qu'elle est due à cette combustion si active pendant certaines phases de la floraison.

§ 644. Il était naturel de penser que ce phénomène, si intense chez les Aroïdes, doit se retrouver à un certain degré dans les autres fleurs qui, comme nous venons de le rappeler, se comportent d'une manière analogue relativement à l'air, en combinant avec son oxygène une certaine proportion du carbone qu'elles contenaient. Des expériences délicates ont fait reconnaître dans certaines fleurs, en effet, un certain développement de chaleur pendant la floraison, mais toujours très-faible; il atteignait dans les unes au plus un degré au-dessus de la température atmosphérique, moins dans un plus grand nombre d'autres, et restait complètement insensible dans la plupart. Il est vrai que la fleur est souvent à ce moment même, ainsi que nous l'avons vu, le siège d'une exhalation et par suite d'une évaporation, qui, par le froid qu'elle produit, doit tendre à dissimuler d'autant la chaleur développée. En comparant la quantité d'oxygène absorbée par une fleur simple, c'est-à-dire munie de ses étamines, et la même fleur doublée, c'est-à-dire où ces étamines se sont changées en pétales, par les fleurs mâles d'une espèce dicline et par les fleurs femelles de la même, on peut

se convaincre qu'ici, comme dans les Aroïdes, les anthères consomment plus que les pétales et que les pistils. Il est donc permis d'expliquer par la même cause le même effet. Cependant remarquons qu'on ne doit pas admettre cette combustion comme la cause unique de la faible chaleur développée par ces fleurs, puisque celle-ci ne se trouve pas dans un rapport constant avec la proportion d'oxygène détruit, et que certaines fleurs en consomment plus, quoique ne manifestant aucune élévation de température, que d'autres fleurs qui en présentent une bien appréciable.

§ 545. Nous savons que dans la germination la graine s'empare de l'oxygène de l'air, et forme une quantité assez grande d'acide carbonique. On est porté à en conclure qu'il doit y avoir dans cet acte de la vie végétale, comme dans celui de la floraison, un développement de chaleur. On en peut observer en effet un assez considérable, si l'on introduit un thermomètre au milieu d'un amas de graines germant : par exemple, des monceaux de graines d'orge auxquelles on fait subir un commencement de germination pour la préparation de la bière. Néanmoins M. Dutrochet pense que cet échauffement n'est pas un phénomène vital, qu'il est dû aux mêmes causes qui déterminent une grande élévation de température dans un amas de foin humide ou de toutes autres matières végétales amoncelées de même, soit vivantes, soit mortes, et qui ne sont, selon lui, autres que les combinaisons chimiques opérées entre les vapeurs organiques s'élevant de ces matières, condensées dans les vides qu'elles laissent entre elles, et subissant une décomposition plus ou moins rapide.

§ 546. Le même auteur s'est occupé de déterminer la chaleur qui peut être produite dans les autres parties du végétal, et a appliqué à cette recherche un appareil thermo-électrique, c'est-à-dire mesurant la chaleur au moyen du développement de l'électricité qui l'accompagne, et ayant ce double avantage que les moindres quantités sont indiquées beaucoup plus clairement que par les thermoscopes les plus délicats, et que toute partie végétale peut être assez facilement explorée, puisqu'il suffit d'y enfoncer deux pointes faisant partie de cet appareil simple et très-maniable.

Déjà on avait aperçu une différence de température entre les végétaux et l'air environnant. Ces expériences s'étaient portées principalement sur les troncs des arbres, dans lesquels il est facile, au moyen d'un forage, de faire pénétrer un thermomètre à la profondeur dont on veut constater la température ; et celle-ci, en général, s'était trouvée tantôt un peu plus élevée que celle de

l'air, tantôt au contraire un peu plus basse. Mais on peut expliquer facilement cette différence sans recourir à une chaleur vitale propre au végétal. Le bois, beaucoup plus mauvais conducteur de la chaleur que l'air, par conséquent se refroidissant et réchauffant beaucoup plus lentement, doit tendre toujours à se mettre en équilibre avec lui, et s'y trouver très-rarement, puisque dans notre climat la température ne se maintient jamais long-temps constante, mais change perpétuellement suivant la saison, les jours et les heures. Le végétal suit ces variations, mais seulement de loin, et accuse l'état antérieur plutôt que l'état actuel de l'atmosphère. D'ailleurs, dans ces expériences, la partie où est enfoncée la boule du thermomètre est parcourue par la sève ascendante, qui, abritée du dehors, a dû conserver la température du sol à la profondeur où elle est absorbée par les extrémités des racines, plus fraîche que l'air lorsqu'il est chaud, plus chaude lorsqu'il est froid. Enfin, s'il y a un développement de chaleur vitale, ce doit être là où s'opèrent activement sous l'influence de la vie ces combinaisons chimiques dont nous avons parlé autre part, vers la périphérie et non vers le centre, dans les jeunes et non dans celles qui sont déjà vieilles.

Ce sont ces considérations qui ont dirigé M. Dutrochet; et, les jeunes tiges qui n'étaient pas accessibles au thermomètre l'étant aux points de son appareil thermo-électrique, il a pu constater qu'elles sont le siège d'une production de chaleur, très-faible il est vrai, puisque dans les plantes où elle lui a présenté son maximum elle atteignait au plus de 3 à 4 dixièmes de degré, et que dans d'autres elle ne dépassait pas quelques centièmes. Elle varie du reste avec les causes suivant lesquelles augmente ou diminue l'intensité des phénomènes vitaux; et c'est ainsi qu'on la voit d'autant plus sensible que les parties jeunes végètent plus vigoureusement, qu'on la voit plus marquée aux heures du jour où ces phénomènes acquièrent le plus d'activité, s'affaiblir ensuite graduellement et quelquefois même s'éteindre complètement pendant la nuit, quoiqu'une obscurité artificielle ne l'abolisse qu'à la longue. Les feuilles elles-mêmes, du moins dans certains végétaux où l'évaporation est presque nulle, et les fruits, accusent aussi, mais à un degré beaucoup plus faible, un développement intérieur de chaleur.

§ 647. **Développement de lumière.** — Ce fut la fille de Linné qui, la première, observa ce curieux phénomène de lueurs qui s'échappent des fleurs de la Capucine. L'observation fut répétée plus tard par d'autres et aussi sur d'autres fleurs, plus particulière-

ment sur des fleurs dont la couleur est le jaune ou l'orangé, avec des teintes brillantes et dorées, comme le Soleil, le Souci des jardins, l'Œillet et la Rose d'Inde, etc., etc. C'est de préférence dans les soirées qui suivent une journée chaude et orageuse que ces éclairs se produisent, dit-on, et avec le plus de vivacité; mais jamais lorsque l'atmosphère est humide. Suivant le récit d'un voyageur, il y a en Afrique une espèce de Pandanus où la rupture de la spathe, par les fleurs qu'elle enveloppait, est accompagnée de bruit et d'un jet de lumière. On cite des champignons phosphorescents. Dans les *Rhizomorpha*, qui ont l'apparence de racines noirâtres serpentant à travers le tissu des bois morts et dans des lieux frais et obscurs, c'est aux extrémités, d'une couleur blanchâtre et d'une texture floconneuse, surtout sur les rameaux jeunes et vigoureux, que se produit la lueur, souvent fort intense. M. Delile a pu observer que sur l'Agaric de l'Olivier : 1° c'est la face inférieure du chapeau, celle où les spores sont accumulées, qui devient souvent lumineuse; 2° c'est au commencement et dans la plus grande activité de leur croissance; 3° qu'ils ne le sont pas le jour, même placés dans un lieu parfaitement obscur.

Dans toutes les observations précédentes, l'émission de lumière accompagne l'exercice des fonctions vitales dans le moment où il est le plus actif, dans des parties qui absorbent l'oxygène et dégagent l'acide carbonique. C'est donc de même que pour la chaleur; et on serait tenté d'en inférer que ces deux phénomènes reconnaissent une cause analogue, une combustion assez intense. Cette supposition s'appuie d'ailleurs d'expériences faites sur les *Rhizomorpha*, dont la lumière s'éteignait dans des gaz non respirables, s'avivait dans l'oxygène pur. Néanmoins il est nécessaire de multiplier et de varier les observations exactes avant d'être autorisé à rien affirmer sur un sujet aussi délicat.

§ 648. On cite beaucoup d'autres faits de lumières phosphoriques émises par des substances végétales en décomposition pleine ou commençante, des champignons, des bois, en général lorsqu'ils sont abandonnés à l'humidité après avoir été coupés en pleine sève, etc., etc. Ici le phénomène tombe entièrement dans le domaine de la chimie, puisque c'est en se désorganisant, en obéissant aux affinités chimiques, que ces tissus prennent ces propriétés nouvelles, semblables à celles qu'on observe fréquemment sur les matières animales dans les mêmes circonstances. La lueur semble avoir son foyer dans une substance gélatineuse, étendue en couche sur les surfaces lumineuses, que le frottement étale, allonge et ravive à la manière du phosphore.

§ 649. Nous avons vu que les diverses parties des plantes se développent constamment suivant une même direction (1) : la racine, vers l'intérieur de la terre ; la tige, en sens inverse, vers le ciel ; les feuilles, vers la lumière. On ne peut expliquer cette direction constante et nécessaire par leur seule tendance à se mettre en rapport avec le milieu qui leur offre les conditions propres à l'exercice de leurs fonctions, comme le démontrent quelques expériences fort simples. Qu'on fasse germer une graine dans un appareil tellement disposé que le milieu humide et obscur, la terre ou l'éponge imbibée d'eau, se trouve placé au-dessus d'elle au lieu d'être, comme ordinairement, au-dessous : la radicule ne s'y enfoncera pas en remontant, mais descendra en pendant dans l'air ; la tigelle n'ira pas chercher l'air et la lumière qui sont au-dessous, mais montera en s'enfonçant dans la terre. Qu'on place à peu de distance de la radicule ainsi descendante une éponge mouillée offrant un plan vertical, la radicule ne déviara pas, mais continuera à marcher parallèlement dans le vide de l'air. Cette tendance inverse des deux portions de l'axe végétal tient donc à leur nature intime. Nous savons, au reste, que c'est l'axe primaire seulement qui est doué de cette propriété, qu'on n'observe dans les axes secondaires qu'à un moindre degré, et qui même peut y disparaître complètement, comme le prouvent la direction de plus en plus oblique de ces axes et même souvent leur marche horizontale ; dans les rhizômes, par exemple.

§ 650. Si l'on cherche à changer cette direction naturelle des parties, elles ne tardent pas à la reprendre d'elles-mêmes. Une branche retenue de force dans une position horizontale se redresse bientôt par son extrémité qui s'allonge, et elle recommence à

(1) Quelques plantes parasites croissant sur les arbres, celles de la famille des Loranthacées, et notamment le Gui, qui la représente chez nous, font exception à cette règle. La graine du Gui s'attache aux branches par la glu qui l'entoure, germe ainsi attachée, et dirige toujours sa radicule vers le centre de la branche, sa gemmule en sens inverse. Sur un boulet, dont on peut de plus faire varier la position, la radicule pousse de même en se dirigeant vers le centre. Sur la vitre d'une fenêtre elle tend toujours vers l'intérieur de l'appartement, qu'elle soit appliquée sur la surface extérieure ou intérieure de la vitre. En un mot, c'est toujours vers la lumière que paraît se diriger la gemmule, tandis que la radicule se dirige vers l'obscurité.

monter : dans les mêmes circonstances, une racine se courbe et recommence à descendre. Knight proposait une explication assez simple de ce phénomène, en faisant remarquer que les sucs, par l'effet de la pesanteur, s'accumulent sur toute la face inférieure de la branche ainsi horizontale; que l'accumulation des sucs détermine un développement plus actif dans toute cette moitié, dont les fibres s'allongent plus dans un même temps que celles de la moitié supérieure, et qu'il en résulte nécessairement qu'elle doit s'arquer en tournant sa convexité en bas, et conséquemment redressant son extrémité. Quant à la direction de la racine qui ne s'allonge que par le bout, il l'expliquait également par la pesanteur qui doit toujours accumuler les sucs à ce bout inférieur et le faire descendre. Mais cette théorie ne peut s'appliquer au cas où la direction de la racine est intervertie, ni à celui où les axes secondaires suivent naturellement une marche très-oblique ou horizontale, ou même descendante, comme, par exemple, dans certains arbres pleureurs.

§ 654. M. Dutrochet a cherché, dans la structure même des parties, la cause qui détermine leur direction. Si, dans une masse de tissu cellulaire, les cellules vont en diminuant de dimension dans un certain sens, de telle sorte que sur un ou plusieurs plans de cellules plus grandes s'appliquent un ou plusieurs plans de cellules plus petites, et si par l'effet de l'endosmose ces cellules viennent à se gonfler, les plus grandes se rempliront plus et plus vite que les petites, leur plan s'étendra plus que le plan de ces dernières, et, comme ces plans sont intimement unis, il faudra qu'ils se courbent, le plus grand occupant la convexité de l'arc et le plus petit sa concavité. Si donc dans un axe les cellules vont en diminuant de dehors en dedans, il y aura tendance à l'incurvation en dedans; si elles vont en diminuant de dedans en dehors, il y aura tendance à l'incurvation en dehors. Ces tendances ne se manifestent pas tant que la tige est entière et également forte dans tout son contour, puisque les côtés également distants du centre et tendant à se courber de la même manière par rapport à ce centre se neutralisent réciproquement. Mais que l'on coupe la tige en deux moitiés longitudinales ou que l'un des côtés se trouve plus faible que le côté opposé, l'équilibre est rompu et l'incurvation s'opère. La position horizontale tend à diminuer la force d'endosmose dans le côté qui est tourné en bas, et par conséquent à déterminer l'incurvation soit dans un sens, soit dans l'autre. Or, suivant M. Dutrochet, dans les tiges pourvues d'une moelle abondante, c'est du centre à la circonférence que les dimensions des cellules, considé-

rées dans leur ensemble, diminuent; dans les racines dépourvues de moelle et où le système cortical a pris un bien plus grand développement, c'est de la circonférence au centre. Si l'on vient à les écarter de leur tendance naturelle, par suite de la position plus ou moins rapprochée de l'horizontale qu'elles auront prise, la force d'endosmose sera affaiblie dans le côté qui regarde en bas; il cessera donc de neutraliser la tendance du côté qui regarde en haut, et celui-ci se courbera dans le sens que commande la disposition de ses plans cellulaires, en formant un arc dont la concavité regarde en haut si c'est une tige, en bas si c'est une racine, en dirigeant son extrémité libre en haut dans le premier cas, en bas dans le second.

Quoi qu'il en soit de la valeur de cette explication par rapport à ce problème si difficile de la direction des axes végétaux, le principe sur lequel elle repose peut aider à se rendre compte d'un grand nombre de cas moins compliqués, où il y a mouvement par suite d'incurvation, et cela au moyen d'une force déjà connue, l'endosmose, que nous avons vue jouer un si grand rôle dans le mouvement des liquides, et qui paraît en jouer également un dans celui des solides, par suite du gonflement inégal dont sont susceptibles des parties juxtaposées. Nous avons donc dû entrer dans tous les détails qui précèdent, quoique jusqu'à présent il n'ait pas été question de mouvement proprement dit, et que les changements de direction dont nous nous sommes occupés n'aient lieu que par suite de la croissance, par l'addition de parties nouvelles aux parties déjà formées, et n'entraînent nullement un changement de place dans celles-ci.

§ 652. **Mouvements divers.** — La déhiscence des anthères et celle des péricarpes est accompagnée d'un changement de forme dans ces organes. Il est souvent fort lent et ne s'opère que graduellement de manière à ne pas donner à l'observateur l'idée de mouvement; mais il la donne d'autres fois en s'opérant brusquement et presque soudainement. Nous avons exposé ailleurs (§ 451, 508) le mécanisme de ce mouvement, qui résulte de la structure des parties: certains points ou certaines lignes présentent moins de résistance que le reste des parois; celles-ci se dilatent ou se contractent, soit par l'acte même de la végétation de laquelle résultent l'extension progressive des tissus, l'afflux des sucres liquides à une certaine époque et à une autre leur diminution; soit par l'action des causes physiques venant du dehors, comme les variations dans la température, dans l'état hygrométrique de l'atmosphère, etc. La déhiscence brusque suppose toujours un certain état de tension dû généralement à

une disposition analogue à celle que nous venons de signaler dans les axes (§ 651), savoir, à l'inégale extensibilité de plans juxtaposés de fibres ou de cellules qui se remplissent par l'effet de l'endosmose, ou, au contraire, se vident par la perte graduelle des parties liquides. Les valves, jusqu'à la maturité, ont été maintenues dans leurs rapports par leur mutuel antagonisme ; mais, l'équilibre une fois rompu, ces valves séparées obéissent à leur tendance propre, se redressent, se courbent ou se recroquevillent de diverses manières. C'est ce qu'on peut observer dans les coques des Euphorbiacées, notamment du Sablier élastique (*Hura crepitans*), et dans celle des Diosmées où même, par suite de ces tensions inégales, les différentes couches du péricarpe, le mésocarpe et l'endocarpe, se séparent entre elles en affectant des formes différentes, le premier restant dressé, le second se recourbant avec force.

Chacun peut voir la capsule mûre de la Balsamine se partager en cinq valves, dont chacune se roule alors en spirale en dedans. M. Dutrochet a montré que ce mouvement est augmenté si l'on plonge la valve dans l'eau pure, qu'il s'opère en sens inverse si c'est dans le sirop de sucre; qu'examinée anatomiquement elle présente des cellules décroissant de l'extérieur à l'intérieur; que c'est donc une véritable incurvation par endosmose, ces cellules se trouvant occupées par un suc plus dense que l'eau, moins dense que le sirop de sucre.

Le fruit du *Momordica elaterium* se détache à la maturité de son pédoncule, et il en résulte, à sa base, un trou par lequel un fluide épais contenu dans sa loge avec les graines est lancé violemment au dehors, et on peut remarquer qu'alors le péricarpe s'allonge un peu en diminuant de diamètre. C'est que le tissu cellulaire de ce péricarpe va, comme celui de la Balsamine, en décroissant de dehors en dedans; que le fluide contenu dans son intérieur, et qui s'épaissit d'autant plus qu'on approche davantage de la maturité, agit à la manière du sirop de sucre et tend à redresser les valves, et celles-ci, pressant ainsi sur le liquide et repoussant le sommet du pédoncule qui sert comme de bouchon, déterminent cette déhiscence singulière.

Ces mouvements peuvent s'expliquer par des causes physiques et mécaniques. Passons à d'autres où l'intervention de ces causes est beaucoup moins claire, et pour lesquels notre ignorance est souvent obligée de recourir à l'agent mystérieux de la vie.

§ 653. Nous savons (§ 423) que dans la très-grande majorité des plantes les feuilles offrent deux faces : une supérieure, tournée

vers le soleil ; une inférieure, vers la terre. Si l'on intervertit cette direction, la feuille tend à reprendre sa position naturelle en surmontant les obstacles qu'on lui a opposés, et, si elle ne peut en venir à bout, elle s'altère et finit par mourir. C'est par le pétiole, ou, lorsqu'il manque, par la base d'insertion, que ce retournement s'opère ; et on ne peut l'attribuer à l'élasticité des fibres qu'on a tordues et qui tendent à se détordre, puisque, si l'intervention des feuilles a lieu naturellement comme dans les branches pendantes, c'est le pétiole qui se tord de lui-même pour tourner en haut sa face supérieure. Le retournement a lieu, tant que dure la vie, sur des branches détachées de la plante, sur des feuilles ou même des fragments de feuille qu'on a eu soin de suspendre par un support suffisamment mobile. On ne doit pas chercher la cause de ce phénomène dans les rapports de la feuille avec l'air et la lumière ; car il a lieu dans l'eau et dans l'obscurité.

§ 654. **Sommeil des plantes.** — Mais, néanmoins, la position des feuilles est influencée par la lumière d'une manière incontestable, comme le prouve la plus simple observation et comme le confirme l'étude de leurs fonctions. Nous ne parlons pas ici de la tendance que la plante entière manifeste dès sa naissance en s'inclinant et se portant du côté le plus éclairé, et en y développant en plus grande proportion ses branches et ses feuilles, comme on le voit sur le bord des bois, dans les clairières, etc., etc. : il est nécessaire, en effet, qu'elle se développe mieux du côté où elle trouve les conditions les plus favorables à l'exercice des fonctions de ces parties, et par suite à leur croissance et leur multiplication. Il est question ici des mouvements qu'exécutent les feuilles, considérées isolément, pour se mettre en rapport avec la lumière, tels qu'ils modifient souvent plus ou moins cette autre position de la feuille tournant une face vers le ciel et l'autre vers la terre, et de diverses manières, suivant l'état du jour plus ou moins clair, plus ou moins avancé. Ce phénomène ne peut être mieux étudié qu'en l'examinant dans ses conditions les plus opposées, en présence de la lumière, et, en son absence, pendant le jour et pendant la nuit. Or quiconque, dans une obscurité qui permette de distinguer les objets, ou seulement pendant le crépuscule, fixera son attention sur un certain nombre de plantes, sera frappé de la différence de physionomie que présentent beaucoup d'entre elles avec celle qui nous est familière, et reconnaîtra que ce changement est dû à la position nouvelle qu'ont prise les feuilles.

Ce nouvel état a été nommé leur sommeil ; mais elles sont loin

de dormir de la même manière dans les végétaux différents. Elles peuvent, après avoir exécuté sur leur point d'attache un quart de révolution, diriger leurs pointes en bas (comme dans l'*Impatiens noli-tangere*) ou en haut (comme dans l'*Atriplex hortensis*), exposant en dehors leur face supérieure dans le premier cas, l'inférieure dans le second. Mais souvent elles ne se dressent ou ne se renversent que plus imparfaitement.

Ce sont surtout les feuilles composées qui sont assujetties au sommeil et le prennent avec les poses les plus variées, puisque chez elles non-seulement les pétioles peuvent se mouvoir sur le rameau qui les porte, mais les pétioles partiels sur le commun, les folioles sur le rachis. De là trois ordres de mouvements qui peuvent se combiner ensemble. Dans les feuilles composées qui n'en offrent qu'un seul, celui des folioles, celle-ci pendant la nuit peut se relever (comme dans la Fève de marais, les *Lotus*, les Trèfles, etc.), ou se baisser directement (comme dans les *Oxalis*, la Réglisse, etc.), ou se rabattre sur le rachis en dirigeant sa pointe soit en avant (comme dans la *Sensitive* et la plupart des autres *Mimoses* et vrais *Acacias*), soit en arrière (comme dans le *Tephrosia caribæa*). Dans ces deux derniers cas, les folioles s'imbriquent d'arrière en avant ou d'avant en arrière. Lorsque en outre le pétiole commun a un mouvement propre, il se dirige ou en haut (dans les *Casses*, par exemple) ou en bas (comme dans l'*Amorpha*), faisant ainsi, avec la partie supérieure de l'axe qui le porte, un angle moins grand ou plus grand que durant le jour. Lorsqu'enfin, dans la feuille plusieurs fois composée, les pétioles de divers ordres se meuvent en même temps les uns sur les autres, comme on peut le voir dans la *Sensitive*, les pétioles partiels se replient d'arrière en avant sur le commun en tendant à lui devenir parallèles, et celui-ci de haut en bas sur le rameau. On conçoit qu'entre ces directions on peut en observer d'intermédiaires, comme celle des folioles se dirigeant à la fois en avant et en haut, des pétioles formant, avec l'axe qui les supporte, des angles d'un nombre de degrés tout à fait variable. Il y a des différences essentielles qui caractérisent le sommeil de plantes diverses entre elles; il y en a de secondaires qu'une même plante peut offrir suivant l'intensité plus ou moins grande de son sommeil. Ainsi, dans la *Sensitive*, les pétioles communs ne pendent pas toujours pendant la nuit, et les partiels ne s'infléchissent qu'après le repliement des folioles, de telle sorte qu'on peut distinguer, par ces trois degrés, si cette singulière plante dort légèrement ou profondément.

§ 655. L'état de sommeil présente des rapports remarquables

avec celui que les jeunes feuilles, diversement repliées, offraient déjà dans la préfoliation, et l'on peut considérer le premier comme étant, jusqu'à un certain point, un retour au second. Aussi, aux modifications que nous avons déjà indiquées, peut-on ajouter quelquefois un degré de plus, celui de la plicature du limbe même des feuilles : nous citerons, pour exemple, celui de la foliole condupliquée en dehors dans les *Oralis*. Plus les feuilles sont rapprochées de l'époque de la préfoliation, plus elles retournent avec facilité à la disposition qu'elles présentaient à cette période de leur vie, plus elles sont disposées à dormir, et elles le deviennent de moins en moins en vieillissant. La mollesse des tissus, attribut général de la jeunesse ; la dureté qu'ils acquièrent de plus en plus avec l'âge, sont des indices de leur tendance plus ou moins grande au sommeil. Les feuilles épaisses, coriaces ou roides n'y sont pas sujettes ; celles qui le sont se montrent toujours plus ou moins molles et minces. On y remarque aussi, le plus souvent, la présence des articulations si propres à favoriser le jeu des parties, et elles prennent au point d'attache des feuilles et des folioles un développement tout particulier dans les plantes signalées pour cette faculté, comme les Mimoses et beaucoup d'autres Légumineuses.

§ 656. Dans les jours sombres on voit les feuilles ou ne pas s'éveiller ou s'endormir beaucoup plus tôt, et la transition du clair à l'obscur, lorsque le temps se couvre à l'approche d'un orage, se fait sentir sur les plantes les plus impressionnables. Si l'on soustrait les plantes à l'influence de la lumière en les recouvrant ou les portant dans une chambre complètement obscure, elles prennent la position du sommeil, les unes plus tôt, les autres plus tard. Si on éclaire la chambre avec assez d'éclat, elles repassent à l'état de veille et se relèvent peu à peu. Decandolle, auquel on doit une suite d'ingénieuses expériences à ce sujet, était parvenu à tromper en quelque sorte et désheurer des Sensitives et quelques autres végétaux, à les faire dormir le jour dans une obscurité artificielle, à les faire veiller la nuit à la clarté des lampes. Il ne peut donc y avoir de doute au sujet de l'influence que la lumière exerce sur ce phénomène.

§ 657. Cependant, de même que pour la direction naturelle des feuilles (§ 653), nous trouvons ici quelques faits qui semblent prouver que la lumière n'est pas l'agent unique. S'il est des plantes qui changent ainsi d'habitudes suivant qu'on fait varier son action, il en est d'autres qui, moins complaisantes, ne les perdent pas, qui dans l'obscurité même continuent à dormir la nuit et à veiller le jour. La Sensitive ello-même, privée de toute lumière

naturelle ou artificielle, présente des alternatives de sommeil et de veille, mais elles deviennent très-irrégulières. Les plantes des régions équinoxiales conservent dans nos serres, malgré l'inégale distribution des jours et des nuits, les mêmes habitudes de sommeil qu'on leur connaît dans leur pays natal, où les nuits sont égales aux jours. D'ailleurs les heures varient pour les différents végétaux, qui ne se règlent pas tous sur le jour et dont quelques-uns se lèvent ou se couchent plus ou moins long-temps avant le soleil.

§ 658. La lumière agit aussi sur les fleurs d'une manière analogue, avec quelques différences cependant qui tiennent à celle de leur structure et par suite de leurs fonctions. Certaines fleurs prennent sur leurs pédoncules, aux diverses heures du jour, diverses positions, telles qu'elles regardent toujours le soleil : et de là le nom d'*héliotropes* qu'elles ont reçu (d' $\eta\lambda\iota\omicron\varsigma$, soleil ; $\tau\rho\omicron\pi\eta$, action de tourner). On cite, sous ce rapport, le Soleil de nos jardins (*Helianthus annuus*), où l'observation est facile à cause de la calathide qui forme sa fleur composée : mais, comme on voit quelquefois sur la même tige plusieurs fleurs tournées au même moment vers des points différents de l'horizon, cette propriété est au moins problématique.

§ 659. Un fait plus constant est celui de l'épanouissement de certaines fleurs à certaines heures, de leur occlusion à certaines autres. On a dit aussi d'elles que le premier état est leur réveil, le second leur sommeil ; et comme ces différentes fleurs s'ouvrent ou se ferment à des heures différentes, leurs habitudes une fois connues permettent de déterminer l'heure du jour par leur passage d'un de ces états à l'autre. C'est ce que Linné appelait l'*horloge de Flore*, et les tables qu'il a construites pour le former ont été depuis étendues par d'autres observations. Mais, malgré toute la précision qu'on a cherché à leur donner, l'horloge est loin d'être bonne ; et c'est ce qu'il était facile de prévoir en réfléchissant que, dans notre climat surtout, tous les jours ne se ressemblent pas, que la floraison de certaines plantes se prolonge long-temps et se renouvelle même dans des saisons différentes, et que la lumière aussi inégalement distribuée doit déranger souvent l'instrument, précisément à cause de son extrême délicatesse.

§ 660. Les pétales ou les divisions qui les représentent ont, les uns par rapport aux autres, une certaine position que nous avons vue manifeste, surtout dans la préfloraison (§ 394). Pour s'épanouir, ces parties s'écartent l'une de l'autre en dirigeant leur extrémité de dedans en dehors et de haut en bas ; lorsqu'elles se referment,

elles convergent de nouveau en opérant une révolution en sens contraire, et tendent à reprendre plus ou moins exactement leurs premiers rapports : comme nous avons vu les feuilles, pendant le sommeil, se grouper et se couvrir de la même manière que dans la préfoliation.

§ 661. Mais dans la vie des fleurs, infiniment plus passagère que celles des feuilles, les alternatives de la veille et du sommeil ne se montrent au plus qu'un petit nombre de fois, le plus souvent qu'une seule. On a nommé *éphémères* celles qui s'ouvrent un seul jour et se referment pour ne plus se rouvrir; *équinoxiales*, celles qui se rouvrent et se referment plusieurs jours de suite. On les distingue encore en *diurnes* et *nocturnes*; car si la plupart s'épanouissent au jour, il y en a d'autres qui, fermées le jour, s'ouvrent pendant la nuit.

Les noms populaires donnés à certaines fleurs montrent que depuis long-temps plusieurs de ces faits étaient bien connus : ceux de Belle de jour, Belle de nuit (*Mirabilis jalapa*), Reine des nuits (*Cactus grandiflorus*) s'appliquaient à des fleurs éphémères, la première diurne, les autres nocturnes; celui de Dame d'onze heures a une espèce d'Ornithogale qui s'ouvre à cette heure et plusieurs jours de suite.

§ 662. Ce phénomène de l'épanouissement nocturne paraît, au premier aspect, directement opposé aux habitudes des feuilles, pour lesquelles c'est toujours l'absence de la lumière qui détermine le sommeil : cependant, si nous réfléchissons que certaines feuilles se relèvent pour dormir, tandis que d'autres s'abaissent, nous reconnaitrons qu'on ne trouve dans les fleurs que ce même mouvement double, et que la différence tient surtout à ce que dans ces deux ordres d'organes l'état de sommeil n'est pas rigoureusement défini de la même manière.

D'ailleurs les variations dans l'état de la lumière du jour influent sur les fleurs comme sur les feuilles, et, par des expériences faites à l'aide d'une obscurité ou d'une lumière artificielle, on est parvenu de même à changer leurs habitudes, à les désheurer. Il est donc à croire que des phénomènes si analogues reconnaissent une cause commune, et aussi que c'est par un mécanisme semblable que tous ces mouvements doivent être opérés. Comme ils résultent toujours d'incurvations, de flexions ou de redressements, M. Dutrochet leur applique naturellement la théorie que nous avons exposée plus haut (§ 651), celle de l'extensibilité inégale de couches juxtaposées dans un même tissu; nous avons vu l'afflux des liquides par endosmose la mettre en jeu. M. Dutrochet admet de plus l'afflux d'un gaz, l'oxygène, auquel serait ouverte une au-

tre voie, celle des trachées et des fibres, dont l'action, antagoniste de celle des cellules remplies de liquides, s'exerçant la nuit pendant que l'autre s'exerce le jour, amènerait ainsi les alternatives du sommeil et du réveil.

§ 663. Dans cette étude des mouvements journaliers des fleurs, il ne faut pas faire à la lumière la part tout entière; la chaleur exerce sans doute quelque influence, comme on peut s'en convaincre par l'attitude qu'on leur voit prendre dans les journées très-chaudes. Est-ce par elle-même; est-ce en modifiant l'état hygrométrique de l'atmosphère, dont le rôle est très-important pour certaines plantes désignées, pour cette raison, sous le nom de *météoriques* et disposées à indiquer, par les directions et les courbures de leurs pétales, la sécheresse ou l'humidité de l'air qui se fait sentir à leurs tissus? Le Souci des pluies (*Calendula pluvialis*) a pris ce nom de la propriété qu'il a de se fermer quand le temps est disposé à la pluie: on dit qu'en pareil cas plusieurs Chicoracées ne s'ouvrent pas le matin; et que le *Sonchus sibiricus* l'annonce dès la veille en ne se fermant pas le soir, contre son habitude. On a donc essayé aussi de former un *hygromètre* de Flore; mais il est moins sûr encore que son horloge. Ce qui ressort néanmoins de toutes les observations précédentes, c'est la circonspection à apporter dans les conclusions qu'on en tire; puisqu'il existe une telle complexité de causes, et que la pluie, par exemple, peut agir de trois manières à la fois: en obscurcissant l'atmosphère, en la refroidissant, et en la saturant d'humidité.

§ 664. Les mouvements observés dans les étamines et les pistils ont dû fixer particulièrement l'attention; comme liés à l'acte de la fécondation, qu'ils favorisent en rapprochant ces parties et dispersant le pollen. C'est, en effet, au moment où cet acte s'opère, à celui de l'épanouissement, que ces mouvements se font manifestement dans certaines fleurs: ils n'avaient pas lieu dans le bouton, ils cessent avec la floraison et ne peuvent pas plus être provoqués avant qu'après. C'est par la courbure de leurs filets que les étamines rapprochent leurs anthères du stigmate. On peut le voir dans beaucoup de fleurs, par exemple dans la Rue; et on remarquera que des huit étamines, situées sur deux rangs, les extérieures, opposées aux pétales, s'inclinent les premières, les intérieures un peu plus tard. Ce phénomène est particulièrement marqué dans le *Parnassia*, et les cinq étamines viennent, en se courbant en dedans, s'appliquer sur le stigmate l'une après l'autre comme si elles suivaient leur ordre d'insertion; les dix du *Saxifraga tridactylites* se meuvent de même deux par deux.

D'autres fois c'est le style qui se porte en dehors vers les étamines mobiles, comme dans les Passiflores, quelques Onagres et Cactus, le *Nigella sativa*, etc. On a observé même quelquefois une déviation assez forte pour que le style d'une fleur aille se mettre en rapport avec les étamines d'une autre; dans une espèce de *Collinsonia*, par exemple.

Enfin, ces deux mouvements peuvent s'opérer à la fois; le stigmate et l'anthère se porter l'un vers l'autre par l'inclinaison, soit combinée, soit alternative, des filets et des styles, dans des Mauves et autres fleurs de la famille des Malvacées, des Onagres, etc.

Le plus souvent, ce mouvement ne s'opère qu'une fois dans la vie de la fleur; il est plus rare de le voir se renouveler plusieurs fois. Peuvent-ils être comparés à ceux des feuilles et des corolles? Médecus, dans le *Boerhaavia diandra*, les a vus varier aux différentes phases du jour et se modifier la nuit, tellement que, couché sur le côté de la fleur le matin, le pistil, vers 10-11 heures, se relevait peu à peu vers le centre jusqu'à ce que le stigmate rencontrât quelqu'une des anthères; qu'au contraire, le soir, c'étaient les étamines qui, couchées latéralement, se relevaient à leur tour pour aller trouver le pistil. Il y avait donc un certain rapport entre la marche de ces organes et celle de la lumière, qui exerçait sur eux son influence si puissante sur la plupart des phénomènes végétaux.

§ 665. Néanmoins d'autres agents peuvent la mettre en mouvement, et nous arrivons là à l'un des phénomènes les plus singuliers et jusqu'ici les moins explicables: celui de mouvements plus ou moins brusques provoqués par l'attouchement d'un corps étranger. Il y a déjà plusieurs siècles qu'on avait signalé le mouvement des filets de la Pariétaire lorsqu'on les touche, et par suite duquel a lieu la déhiscence des anthères. Si, dans une Épine-vinette, on touche, même très-légèrement et à peine, la base d'un des filets, il se recourbe de suite en dedans comme si on lâchait un ressort, applique son anthère sur le stigmate, puis reprend plus lentement sa position première; et cette expérience peut être renouvelée un certain nombre de fois. Dans les *Cistinées*, dans le *Sparmannia* l'irritation, portée de même à la base des filets, exerce un effet tout contraire, puisqu'ils se rejettent de dedans en dehors, s'éloignant ainsi du pistil; mais ils y reviennent ensuite avec plus de force, comme un ressort plié en sens inverse de sa direction. Dans les Lobéliales, la Gratiolle, les Gentianes, ce sont les stigmates qui se meuvent par l'application d'un irritant étranger; et l'on voit alors les deux lames de celui de plusieurs Bignonées (*fig.* 396), écartées au moment de la floraison, se rapprocher en se

contractant. Celui du *Ruellia anisophylla*, courbé dans un sens, se redresse lorsqu'on l'irrite, puis se courbe en sens opposé et vient ainsi se mettre en rapport avec les poils collecteurs de la corolle tout chargés de grains de pollen. Dans les *Stylidium* les filets soudés avec le style forment une colonne habituellement pliée en dehors de la fleur, mais qui se relève brusquement dès qu'on la touche vers sa courbure. Les fleurons des Chardons, et d'autres plantes de la même famille, montrent, quand on vient à les toucher, une sorte de balancement dû à la contraction de leurs filets insérés sur la corolle, qu'ils entraînent ainsi dans leur mouvement.

Cette excitation, que nous opérons artificiellement, se produit fréquemment dans la nature par le choc de l'air ou des petits corps qu'il transporte, et surtout par l'agence des insectes qui viennent se poser sur les fleurs et s'agiter au dedans en suçant les sucs des anthères et des stigmates. D'ailleurs le mouvement a quelquefois lieu sans excitation apparente, par exemple sur le *Stylidium*, vers le milieu des jours très-chauds, et on a remarqué qu'alors il est beaucoup plus lent et régulier.

§ 666. C'est principalement sur les feuilles qu'on a étudié les mouvements produits par une excitation venant du dehors; et chacun connaît la Sensitive, qu'on peut appeler vraiment classique sous ce rapport. Ses feuilles bipennées se composent d'un pétiole commun un peu redressé, de quatre pétioles partiels, situés deux à l'extrémité du précédent et convergents, deux un peu plus bas et en partant presque à angle droit; chacun d'eux porte plus de vingt paires de petites folioles horizontales. Les pétioles et les folioles sont articulés à leur base renflée en une petite masse cellulaire, dans laquelle les faisceaux vasculaires sont disposés en cercle près de la périphérie. Telle est la position des parties exposées à la lumière. Si l'on vient à remuer la plante un peu fortement, on voit sur-le-champ les folioles se redresser obliquement, de manière que celles d'une même paire s'appliquent l'une sur l'autre par la face supérieure et que toutes celles d'une même série s'imbriquent de bas en haut, puis le pétiole commun se rabat et devient pendant; enfin les quatre pétioles partiels se fléchissent en convergeant les uns vers les autres et tendent ainsi à devenir parallèles au commun, au bout duquel ils pendent. C'est précisément la même position que toutes ces parties prennent pendant le sommeil. Si, au lieu de remuer la plante, on touche une seule foliole, ou mieux encore son renflement basilaire, elle se redresse comme pour dormir; puis les voisines l'imitent de proche en proche: si c'est une foliole des paires inférieures, le redressement marche de

bas en haut; si c'est une des paires supérieures, il marche de haut en bas. La sensibilité est d'autant plus vive que la plante est plus jeune et plus vivante, que le temps est plus clair et plus chaud avec un certain mélange d'humidité. Si ces conditions sont réunies, le choc le plus léger, le souffle, la présence d'un léger insecte suffisent pour provoquer ces phénomènes, dont l'intensité et l'étendue sont toujours proportionnées à celles de l'excitation: et alors, si celle-ci est un peu forte, le mouvement se communique non-seulement aux folioles voisines de celle qui a été touchée, mais du pétiole partiel, qui les porte aux trois autres ainsi qu'au pétiole commun, et souvent même, de proche en proche et de bas en haut, aux autres feuilles du rameau. La nature du corps choquant paraît indifférente. Mais ce n'est pas seulement l'excitation mécanique qui détermine ces mouvements; une excitation chimique produit des effets analogues, comme on peut s'en assurer en plaçant une gouttelette d'un acide concentré sur une foliole, assez doucement pour qu'elle n'en soit pas remuée, ou en faisant tomber sur un point les rayons du soleil concentrés au foyer d'une loupe. On peut alors bien suivre la série des changements, qui s'opèrent avec beaucoup de lenteur mais aussi avec plus de généralité. Les différents points ne transmettent pas également bien l'excitation, ainsi que nous l'avons dit plus haut en recommandant sous ce rapport les renflements articulaires; mais, dans ceux-ci même, on observe une inégale distribution de la sensibilité. Ainsi, en touchant la base du pétiole à sa partie supérieure, on ne produit rien; en le touchant à sa partie inférieure, on le voit s'incliner sur-le-champ.

§ 667. Nous avons cité la Sensitive comme l'exemple le plus frappant de la curieuse faculté qui nous occupe. D'autres plantes du même genre (*Mimosa*) ou de la même famille (Légumineuses) la présentent aussi à un degré remarquable, quoiqu'inférieur, ainsi que d'autres appartenant à des familles tout à fait différentes, comme plusieurs Oxalidées et la singulière plante connue sous le nom d'Attrape-mouche (*Dionæa muscipula*) dont la feuille, se pliant sur sa nervure moyenne lorsqu'on la touche, emprisonne ainsi les insectes qui viennent s'y poser. Au reste, il est à croire que cette excitabilité est beaucoup plus généralement répandue qu'on ne le croyait d'abord; et qu'elle n'échappe à l'observation sur beaucoup d'autres végétaux, même de ceux que nous voyons le plus familièrement, que comme beaucoup plus faible et plus lente, et parce que l'excitation doit être très-forte pour produire des résultats beaucoup moins apparents. Les feuilles des espèces

d'*Oxalis*, communes dans nos champs (*O. stricta*, *O. corniculata*, et à un degré beaucoup plus faible l'*O. acetosella*), si on les frappe à coups légers, mais redoublés, prennent, au bout d'une minute ou deux, la position du sommeil, pliant sur la nervure médiane leurs folioles légèrement recourbées et laissant pendre leur pétiole. Les feuilles de l'Acacia commun (*Robinia pseudo-acacia*), vivement agitées, montrent, au bout de quelque temps, la même disposition que pendant la nuit. Peut-être la physionomie particulière que beaucoup de nos plantes prennent dans les grands vents tient-elle à des changements analogues résultant des secousses violentes et répétées qu'elles reçoivent alors.

§ 668. Tous les mouvements que nous avons décrits précédemment étaient intermittents, se montrant seulement à certains moments soit du jour, soit de la vie du végétal, ou provoqués par une cause connue et étrangère. Dans un très-petit nombre de plantes, on peut en observer qui, par leur spontanéité et leur continuité, exigent une mention et une étude particulières. On les observe dans quelques espèces tropicales du genre *Desmodium* (autrefois confondu avec l'*Hedysarum* ou Sainfoin), et particulièrement dans le *D. gyrans*. Ses feuilles sont composées de trois folioles : l'une terminale, grande, et soumise seulement aux alternatives de la veille et du sommeil ; les deux autres latérales et très-petites. Celles-ci, par un temps chaud, sont dans un mouvement perpétuel, se dirigeant, se rapprochant et s'éloignant du pétiole commun, s'élevant et s'abaissant tour à tour ; et ce mouvement ne s'interrompt pas pendant la nuit. En les examinant attentivement, on reconnaît que ces petites folioles sont portées sur des pétiolules renflés ; que ce sont ceux-ci qui se courbent alternativement dans un sens et dans un autre en se tordant légèrement, s'arquant en dedans, puis se redressant, puis s'arquant en dehors, position dans laquelle ils tendent à s'arrêter de préférence ; que du reste le limbe n'a par lui-même aucun mouvement, mais que, tendant à retomber par son propre poids, il rend plus apparent et exagère celui du pétiole, à l'extrémité duquel il fait bascule. Nous avons donc ici encore un résultat de l'incurvation, et il est à présumer qu'elle se lie à l'action de la lumière, à la respiration et à l'évaporation des folioles. En effet, il est incontestable que les mouvements de celles-ci se ralentissent beaucoup et même s'arrêtent souvent dans l'obscurité ; qu'ils se ravivent et se multiplient à la lumière soit naturelle, soit artificielle. On les suspend en étendant sur la surface du limbe une petite couche de gomme, qui doit s'opposer à l'exercice de ses fonctions en la rendant imperméable ; puis on les restitue

souvent en dissolvant par l'eau cette couche, si on ne l'a pas laissée trop long-temps. Quand on coupe le limbe de manière à n'en laisser qu'une petite portion inférieurement, il persiste à se mouvoir assez long-temps; mais finit par s'arrêter, pendant que la foliole opposée intacte continue sa gyration. Quand on le coupe longitudinalement en deux moitiés, on les voit se mouvoir tant qu'elles ne sont pas séchées; et elles cessent alors. Le phénomène n'est donc pas aussi différent qu'il le paraît au premier abord de celui qu'offrent les mouvements journaliers; et peut-être la petitesse des limbes, relativement aux pétioles, favorise-t-elle ici sa manifestation, qui ne peut avoir lieu dans quelques autres plantes où les parties, avec une structure analogue, offriraient des proportions différentes.

§ 669. On a signalé un mouvement continu dans quelques fleurs aussi, celles de certaines Orchidées, comme les *Pterostylis*, le *Megaclinium falcatum*. C'est l'une des six divisions du périanthe, remarquable par une forme particulière et désignée sous le nom de labelle, qui se meut ainsi. Elle se continue en s'articulant avec le reste de la fleur par un rétrécissement en forme de filet, qui représente en quelque sorte le pétiole de la foliole du *Desmodium gyrans*, et qui de même détermine le mouvement du limbe qu'il porte, en s'élevant et s'abaissant alternativement à intervalles irréguliers.

§ 670. Nous avons exposé les principaux faits relatifs à la mobilité des plantes. Nous avons vu que la plupart de leurs mouvements résultent de l'incurvation, dont le mécanisme peut être conçu jusqu'à un certain degré. Mais quelle cause met en jeu ce mécanisme? On comprend que les variations de la lumière, qui déterminent des variations correspondantes dans la manière dont fonctionnent les parties jeunes, souples et pleines de sucs, peuvent modifier, aux différentes phases du jour, la proportion des liquides dans les cellules; et, si c'est l'état de turgescence de celles-ci, combiné avec leurs inégales dimensions, qui force les tissus à se courber dans un sens ou dans un autre, on se rend assez bien compte des phénomènes de la veille et du sommeil. On conçoit encore comment une excitation forte et prolongée quelque temps peut amener l'afflux de fluides, la turgescence et l'incurvation qui la suit.

§ 671. Mais il reste beaucoup d'autres faits inexplicables. Les végétaux sensibles, placés dans une obscurité permanente, devraient se tenir à un certain état d'équilibre et d'immobilité, de sommeil ou au moins de demi-sommeil, puisque leurs fonctions, si elles ne s'interrompent pas complètement, doivent alors s'exercer d'une manière continue et uniforme. Cependant les plantes,

quoique dans des conditions stables qui devraient amener un état également fixe, ne tardent pas à reprendre leurs habitudes, qui diffèrent seulement par plus d'irrégularité (§ 657). D'un autre côté nous avons fait connaître ces mouvements subits par l'action d'un stimulant venant du dehors et dont l'effet est trop instantané pour s'expliquer par un afflux de liquides qui demanderait nécessairement quelque temps avant d'amener des changements de position aussi marqués que ceux qu'on observe dans la *Sensitive*, par exemple. Ces changements pourraient, il est vrai, s'opérer bien plus rapidement dans l'équilibre des gaz, auxquels M. Dutrochet attribue une partie des phénomènes d'incurvation. Mais il resterait à prouver et la présence constante de ces gaz dans les voies qu'on leur assigne, et comment l'excitation extérieure en provoque le subit développement.

§ 672. Beaucoup de naturalistes, frappés de l'insuffisance de ces actions mécaniques ou physiques pour expliquer les mouvements dans les végétaux, sont donc portés à y admettre un principe analogue à celui de l'excitabilité animale. Ils se fondent sur la rapidité avec laquelle l'excitation peut être portée d'un point de la plante à un autre point plus ou moins éloigné, comme par une sorte de sympathie; sur ce que l'excitabilité, beaucoup plus vive dans les parties jeunes et pleines de vie, s'éousse avec l'âge et disparaît dans les parties vieilles; sur ce que, mise en jeu vivement et à plusieurs reprises rapprochées, elle s'affaiblit et cesse, pour se refaire en quelque sorte et se ranimer après un intervalle suffisant de repos; sur cette nécessité d'un sommeil alternant avec la veille et en réparant les pertes, beaucoup plus nécessaire et plus profond dans l'enfance, perdant avec l'âge de sa durée et de son intensité, et se convertissant dans la vieillesse en une sorte de demi-sommeil permanent; sur l'espèce d'instinct avec lequel les parties végétales prennent les positions ou les directions favorables au libre exercice de leurs fonctions naturelles et à la satisfaction de leurs besoins, surmontant, pour y revenir, les obstacles qui s'y trouvent apportés. Ces actes leur semblent tout à fait du même ordre que ceux qu'exécutent en pareil cas les animaux inférieurs, et ils reconnaissent en conséquence, sous les forces mécaniques et physiques, qui ne sont que le moyen d'exécution, une force vitale qui les met en jeu. Ils font valoir encore, à l'appui de leur opinion, l'action des narcotiques qui, portés dans le végétal par l'effet de l'absorption, ne tardent pas à y ralentir et suspendre le mouvement, comme ils font dans les animaux. Mais ce dernier argument perd sa force par d'autres expériences qui

prouvent que d'autres matières extractives, parfaitement innocentes, absorbées par le végétal, y suppriment de même l'excitabilité, et que par conséquent ce n'est pas comme vénéneuses, c'est seulement comme étrangères qu'elles interrompent les phénomènes de la vie. Une autre objection, c'est que le sommeil ne produit pas dans les végétaux, comme dans les animaux, un état général de relâchement; c'est au contraire un état de tension, opposé il est vrai à celui de la veille, mais souvent également caractérisé, quelquefois même davantage, comme, par exemple, dans les feuilles que nous avons vues se redresser pendant la nuit. Les parties, dans cet état, résistent à l'effet qui tend à changer leur position nouvelle, et se rompent quelquefois plutôt que d'en recevoir une autre.

§ 673. D'ailleurs comment s'opérerait la transmission de l'excitation? Les uns veulent que ce soit par les fibres; les autres, par le tissu cellulaire; d'autres, par les parties contenues dans les cavités des cellules, fibres ou vaisseaux. Mais les expériences faites pour démontrer que c'est par telle ou telle voie se contredisent, et, dans les végétaux les plus sensibles, on retrouve les mêmes éléments que dans ceux qui ne le sont nullement, et agencés de la même manière; dans leurs cavités on retrouve les mêmes matières; et, si l'on admet dans certaines circonstances la fécule, la chlorophylle, ou autres substances aussi généralement répandues, comme conducteurs de l'excitation, il resterait à chercher comment leur ont été communiquées ces propriétés toutes nouvelles, qui leur manquent habituellement et en feraient des corps d'une nature différente. On connaît dans les animaux quel tissu reçoit et transmet l'excitation, quel tissu se contracte en la recevant et détermine ainsi le mouvement; on ne connaît dans les végétaux que l'effet et quelques-unes des causes secondaires.

§ 674. Il est vrai que la science est également dans le doute relativement à quelques-uns des êtres placés tout à fait au bas de l'échelle animale. Mais que peut-on tirer d'un mystère pour en expliquer un autre? D'ailleurs ici nous devons avouer que la distinction entre les deux règnes nous échappe. Nous avons vu ces corps qui peuplent les cellules des Antheridies (§ 470), les Sporangies de certaines Algues (§ 606), doués de formes et de mouvements analogues à ceux des animalcules infusoires. Nous avons vu des Spores se mouvoir à l'aide de cils vibratoires, organes ordinaires du mouvement dans ces animalcules. Cependant, alors même, la lumière semble exercer son influence sur leur vie, puisque ce n'est qu'à certaines heures du jour qu'on peut observer cette locomotion tout à fait animale, et qu'ensuite ils passent à l'immobilité du

végétal, avec les caractères duquel ils se développent. Citons encore ces Algues connues sous le nom d'Oscillaires, parce que les filaments ténus qui les composent, formés d'une série de cellules accolées bout à bout, courtes et renflées, s'infléchissent de côté et d'autre comme un doigt ou comme l'extrémité d'une trompe. C'est par un de leurs bouts, libre et souvent muni à sa pointe d'une houppe de petits filets muqueux irréguliers, qu'ils oscillent ainsi lentement ou quelquefois brusquement et par secousses; par l'autre bout ils s'accolent un grand nombre ensemble et forment une masse commune, de laquelle rayonnent les extrémités mobiles.

§ 674 bis. Arrivés à cette limite où les deux règnes semblent se confondre, nous devons reconnaître l'insuffisance des définitions qui nous avaient servi de point de départ pour la distinction des animaux et des végétaux et reposaient sur l'incapacité de sentir et se mouvoir attribuées aux seconds (§ 4). Peut-on, des notions plus étendues que nous avons exposées dans le cours de cet ouvrage, tirer une définition plus rigoureuse ?

§ 675. On la trouvait autrefois dans la composition chimique des tissus, ternaire dans les végétaux, quaternaire dans les animaux, où l'azote venait s'associer à l'oxygène, à l'hydrogène et au carbone. Cependant nous avons vu (§ 296-305) que l'azote existe communément aussi dans les matières végétales. Mais, si l'on se borne à la trame des tissus, la différence primitivement établie reparaît. La substance qui, sous la forme d'utricules, de fibres ou de vaisseaux, constitue essentiellement celle des végétaux et sert d'enveloppe et en quelque sorte de laboratoire à tous les autres produits est toujours identique, toujours ternaire : c'est celle que nous avons appris à connaître sous le nom de cellulose (§ 299). Au contraire, la fibre animale, réduite à son plus grand état de pureté, se trouve contenir constamment une certaine proportion d'azote. Plusieurs caractères, résultant pour la plupart de cette composition différente, peuvent faire distinguer la membrane végétale de la membrane animale. La première, en se décomposant, donne des produits et des résidus acides; en brûlant, de l'acide acétique et un résidu charbonneux qui n'est pas déformé; elle n'est pas colorée par la solution aqueuse d'iode, n'éprouve qu'une action peu sensible de la soude et de la potasse étendues, de l'ammoniaque; nulle des acides chlorhydrique, acétique et tannique. La seconde, en se décomposant, donne des produits et résidus acides et ammoniacaux; en brûlant, du carbonate d'ammoniaque et un résidu charbonneux boursoufflé; se colore en jaune par l'iode; se dissout dans la soude, la potasse et l'ammoniaque, dans les acides

chlorhydrique et acétique ; se contracte par l'acide tannique en se combinant intimement avec lui. Tels sont les caractères distinctifs bien établis par les nombreux travaux de M. Payen.

Mais, si, au lieu d'examiner les membranes végétale et animale, isolées des autres matériaux qui remplissent leurs cavités et leurs interstices et le plus souvent les pénètrent et imprègnent elles-mêmes, nous les considérons associées à ces matériaux telles qu'elles forment l'ensemble du corps organisé, surtout à l'état de vie, la composition et les propriétés chimiques cessent de nous fournir des caractères généraux de distinction. Car nous trouvons dans les cellules végétales, d'une part, des produits quaternaires, analogues aux matières animales, quelquefois identiques ; de l'autre, quelques produits purement minéraux (§ 314).

§ 676. On a signalé une autre différence dans la nutrition des deux genres. L'animal ne se nourrit que de particules organiques, le végétal que de particules inorganiques.

Mais on doit avouer que ces caractères, soumis peut-être à moins d'exceptions que ceux que nous avons employés en commençant, deviennent cependant comme eux fort incertains quand on veut les appliquer aux êtres situés sur la limite des deux règnes. M. Payen a constaté une composition chimique quaternaire tout à fait analogue à celle des animaux dans les petits corps végétaux capables de mouvements qui paraissent spontanés, comme les grains de la Fovilla, les corpuscules renfermés dans les tubes des Chara. On doit la présumer par analogie dans les Spores des Algues ; et, à l'époque où elles se meuvent, elles forment le végétal tout entier, qui plus tard ne fera que se développer.

Quant à la nourriture de ces petits êtres, est-elle réellement connue ? sait-on si ces Spores, qui présentent toute l'apparence des animalcules infusoires, ont un autre régime qu'eux et si l'eau où tous ces divers petits corps se développent entre pure dans les uns, chargée de particules organiques dans les autres ?

§ 677. Concluons que, si l'on compare les végétaux parfaits aux animaux parfaits, la somme des différences est grande et fournit une définition exacte et fondée sur plusieurs caractères à la fois ; si l'on descend aux plus imparfaits, ou seulement du tout à ses parties, ces mêmes définitions qu'on continue à appliquer deviennent incomplètes, hypothétiques ou fausses ; et l'impuissance où nous sommes de tracer une ligne nette de démarcation, de poser une règle sans exceptions, semble prouver l'unité du règne organique et confirmer, du moins par rapport à lui, cet axiome linnéen : *Natura non facit saltus*.

CLASSIFICATION ET FAMILLES.

§ 678. Quand nous jetons les yeux sur les végétaux répandus autour de nous, nous voyons dans chacun d'eux un *individu*. Ce nom même indique un tout indivis, des parties liées les unes aux autres sans discontinuité. L'apparence peut nous tromper souvent en nous montrant extérieurement comme séparées des plantes qui appartiennent à une souche commune cachée sous la terre. Ainsi les rhizomes du *Carex arenaria*, par exemple, parcourent une étendue très-considérable en longueur, émettant de distance en distance des tiges qui s'élèvent hors de terre et nous font l'effet d'autant d'individus distincts quoiqu'elles ne soient en effet qu'autant de parties d'un seul et même individu. Il est clair que tous ces rejets offrent entre eux une ressemblance frappante; telle qu'en les considérant à tort comme autant de pieds différents; nous n'hésitons pas cependant à reconnaître que nous avons toujours affaire à une plante identique et à les appeler tous du même nom.

§ 679. **Espèces.** — Or cette ressemblance nécessaire des différents rejets d'un même individu peut se retrouver dans plusieurs individus réellement séparés. Un champ de seigle ou d'avoine nous en présente des milliers que nous pouvons facilement isoler l'un de l'autre, mais que nous ne saurions distinguer entre eux. Dans les champs, dans les jardins, nous reconnaissons de distance en distance des plantes que nous saluons sans hésitation du même nom. Cette collection de tous les individus qui se ressemblent ainsi entre eux a reçu, en histoire naturelle, le nom d'*espèce* (*species*): leurs caractères communs, ceux dont la combinaison les distingue des autres, sont dits *spécifiques*. Nous savons de plus qu'en séparant les rejets d'un individu ou en faisant germer ses graines, nous obtiendrons autant d'individus nouveaux semblables au premier. Cette notion complète la définition de l'espèce: collection de tous les individus qui se ressemblent entre eux plus qu'ils ne ressemblent à d'autres, et qui, par la génération, en reproduisent de semblables; de telle sorte qu'on peut par analogie les supposer tous issus originellement d'un même individu.

§ 680. **Variétés.** — Cependant cette ressemblance fraternelle

peut présenter différents degrés. Si deux graines prises dans le même fruit sont semées dans des terrains différents, dans des climats différents, dans des saisons différentes, les deux pieds, développés dans des conditions qui ne se ressemblent pas, trahiront cette inégalité de conditions de leur nutrition par certaines dissemblances d'autant plus marquées que les causes en auront été plus nombreuses et plus intenses. Nous ne pouvons passer ici en revue toutes les modifications dont une espèce est susceptible sous l'influence de ces conditions diverses, et que d'ailleurs l'étude des divers organes, de leur structure, de leur développement, de leur nutrition peut jusqu'à un certain point nous faire prévoir. Faisons seulement remarquer qu'elles sont d'autant plus fréquentes qu'elles affectent un organe moins important et sont moins importantes elles-mêmes. Ainsi les changements de couleur et surtout de telle couleur en telle autre, le développement ou l'absence des poils, le tissu plus compacte ou plus lâche s'observent assez communément dans une même espèce et, qui plus est, dans un même individu, si l'on diversifie les circonstances dans lesquelles il se trouve : ce sont alors de simples *variations*. Lorsque la modification est plus profonde et plus tenace, elle prend le nom de *variété* (*varietas*) : alors elle se montre avec une certaine fixité dans un certain nombre d'individus et peut faire distinguer leur collection entre les individus de la même espèce, moins nettement cependant que ceux-ci ne sont eux-mêmes distingués de ceux d'une espèce différente.

Nous venons de voir que la variation accidentelle et individuelle peut disparaître avec la cause qui la produit dans l'individu même qui en est affecté. D'autres fois l'effet persiste après la cause, et l'individu conserve toute sa vie ses caractères de variété. Celle-ci peut être plus permanente encore et se reproduire par extension dans tous les individus obtenus du premier par greffes, boutons ou marcottes. Mais si l'on sème les graines qui en proviennent, les nouveaux individus ainsi obtenus ne montrent plus ces mêmes caractères et reviennent à ceux de l'espèce primitive.

Enfin il y a une classe où les germes contenus dans les graines conservent et transmettent les caractères de la variété sur laquelle ils se sont formés. Ces variétés héréditaires sont souvent aussi nommées des races.

Une cause puissante de variété, c'est l'hybridité; c'est-à-dire la fécondation d'un individu d'une espèce par celui d'une espèce différente, lorsque le pollen de l'un est porté sur le stigmate de l'autre. Elle ne peut réussir lorsque les plantes sont bien différen-

tes entre elles ; mais il est incontestable qu'elle a lieu entre des plantes d'espèces très-voisines quoique distinctes, et qu'alors les graines, quoique tendant généralement à avorter, sont quelquefois fertiles. La plante qui en provient doit naturellement présenter des caractères intermédiaires entre les deux qui lui ont donné naissance, et, comparée soit à l'une, soit à l'autre, des caractères différentiels qui lui donnent l'apparence d'une variété. Mais à laquelle des deux la rattachera-t-on comme telle ? Ce sera à celle avec laquelle elle a le plus de traits communs, si elle en offre fort peu avec l'autre : sinon on la désignera simplement comme hybride. Mais, après quelques générations, les traits de l'un des parents se prononcent de plus en plus, surtout s'il y a un nouveau croisement entre l'hybride et l'une des espèces primitives ; et l'on conçoit qu'on peut arriver ainsi à une variété bien définie. Mais les hybrides sont fort rares dans la nature, où les espèces les plus voisines par leurs caractères ne le sont que rarement par leur station. Dans nos jardins, surtout dans les jardins botaniques, où l'on cherche au contraire à montrer ensemble les espèces qui se ressemblent le plus, les croisements sont beaucoup plus fréquents et plus multipliés.

La culture profite de toutes ces données pour faire varier les végétaux, en variant les conditions de leur nutrition, conservant et multipliant les produits qui en sont résultés, les propageant par la graine, les améliorant par de nouveaux croisements. De là ce nombre prodigieux de variétés pour certaines espèces de fleurs et de fruits recherchés par l'homme. L'espèce, travaillée ainsi pendant une longue suite de générations, se trouve représentée par une suite de modifications où ses traits primitifs, altérés à des degrés et avec des nuances différentes, se reconnaissent difficilement, d'autant plus que plusieurs se trouvent souvent empruntés à d'autres espèces : résultat précieux pour le cultivateur, fort embarrassant pour le botaniste. Mais, si quelques végétaux domestiques demandent une étude aussi compliquée, ils ne sont pas nombreux, et la plupart des espèces, telles qu'elles croissent naturellement, conservent intacts et constants leurs caractères originaires, qui varient seulement dans des limites assez étroites pour qu'il nous soit possible de les saisir et de tracer ainsi de chacune d'elles un portrait assez ressemblant pour la reconnaître au milieu des autres. C'est là que nous pouvons retrouver les types primitifs de quelques plantes masqués et défigurés par les innombrables variétés de nos jardins et parmi lesquels il suffit de citer les Dahlia, les Calcéolaires, les Géraniums, etc. Leur étude, véritable chaos, a

peu d'intérêt sous le rapport de la botanique; elle en aurait beaucoup sous celui de la physiologie, si le cultivateur pouvait déterminer par quelle route le hasard l'a mené à un but qu'il ne connaissait pas d'avance.

§ 681. **Genres.** — S'il n'existait qu'un nombre très-borné d'espèces, la mémoire pourrait sans grande difficulté retenir le signalement de chacune et le nom particulier par lequel on la désignerait. C'est ce que nous voyons aux époques et chez les peuples où l'étude de la botanique se borne à distinguer les principaux végétaux croissant autour de soi, dans un pays peu étendu; sans s'occuper de ceux qui n'attirent pas l'attention par leurs dimensions, leurs formes, leur éclat, leur usage, ou par quelque propriété remarquable, non plus que de ceux qui habitent des contrées différentes. On apprend alors à les connaître de même que les autres mots usuels de la langue, sans ordre fixe, comme le hasard ou le besoin les présentent; on les définit par le caractère réel ou imaginaire qui les recommande à l'attention. C'est ainsi que, dans les plus anciens ouvrages d'histoire naturelle, nous voyons figurer un certain nombre d'espèces dont la classification et la description ne suivent aucune règle fixe, et dont l'auteur s'attache à signaler les vertus et les usages bien plus que les caractères à l'aide desquels on peut les reconnaître; ce qui était considéré comme superflu sans doute, puisque le nom populaire cité suffisait en général pour cela.

A la renaissance des lettres, l'étude des auteurs grecs et latins, où l'on croyait devoir tout retrouver, absorba long-temps les efforts des savants; et la botanique se borna d'abord à de longs et pénibles commentaires sur Théophraste, sur Pline et sur Dioscoride. On finit cependant par comprendre que, pour l'intelligence de leurs ouvrages sur l'histoire naturelle, l'étude des objets naturels eux-mêmes fournirait un puissant secours: on examina ceux-ci en regard de ces ouvrages; on essaya de les éclaircir non-seulement par des écrits, mais plus tard aussi par des figures. L'obstination avec laquelle on cherchait à rattacher à ces traditions des pères de la science les végétaux observés dans des pays pour la plupart différents de celui qui leur avait fourni leurs matériaux a sans doute entraîné beaucoup d'erreurs; mais, néanmoins, elle accoutuma à connaître ces végétaux par eux-mêmes, tout en les nommant souvent à tort: on apprit à en distinguer beaucoup plus que l'antiquité n'en mentionnait, et, cette vérité une fois reconnue, on multiplia les recherches et par suite le nombre des espèces végétales connues; tellement qu'il arriva un moment où l'encombrement de ces richesses nouvelles se fit sentir. La diver-

sité des choses et des mots commençait à dépasser les forces de la mémoire humaine.

§ 682. Il fallut alors lui venir en aide en établissant un certain ordre dans cet amas confus ; et, de même qu'on avait naturellement réuni d'abord en une espèce tous les individus semblables entre eux, on chercha, pour les réunir sous un même nom et sous une définition commune, toutes les espèces qui offraient entre elles une certaine ressemblance manquant aux autres. C'est ainsi que, de plusieurs de ces unités nommées espèces, on composa des unités d'un ordre plus élevé auxquelles on donna le nom de *genre* (*genus*). Ce rapprochement de plusieurs espèces en un groupe est une opération naturelle de l'esprit, quoiqu'à un moindre degré que celui des individus. Les auteurs anciens en fournissent çà et là des exemples, et les noms que des peuples étrangers aux sciences et même à demi sauvages donnent aux végétaux pour lesquels leur langue a des noms prouvent souvent, par la désinence commune de quelques-uns d'entre eux, le sentiment d'un rapport entre les objets qu'ils servent à désigner. De pareils genres pèchent sans doute fréquemment contre nos règles actuelles, ainsi que ceux qui résultaient des premiers essais des botanistes. Mais c'était déjà beaucoup d'établir des règles quelconques, de reconnaître des rapports, et, parmi les caractères spécifiques, d'en élever plusieurs à un degré supérieur comme communs à un certain nombre d'espèces, comme *génériques*.

§ 683. **Systèmes et méthodes.** — Les genres devaient se multiplier en même temps que les espèces, et leur multiplication faire sentir la nécessité de divisions nouvelles dont chacune réunit un nombre limité de ces genres semblables entre eux par quelques caractères plus généraux. Cette nouvelle opération diminuait notablement la fatigue et la difficulté des recherches en les circonscrivant : qu'il s'agit soit de trouver un genre déjà connu, soit d'assigner une place à un genre nouveau, ce n'était plus à l'universalité des plantes qu'il était nécessaire de le comparer, mais leur majorité se trouvait exclue de la comparaison dès qu'on avait reconnu les caractères généraux par lesquels la plante étudiée se rattachait à tel groupe ou à tel autre ; et l'opération, ainsi divisée, bornée définitivement à l'étude d'un nombre beaucoup plus petit de genres, devenait beaucoup plus simple et en même temps plus sûre. L'utilité évidente de ces divisions en augmenta le nombre ; les plus générales furent divisées à leur tour, puis celles-ci subdivisées, et l'on obtint ainsi une suite de groupes subordonnés au-dessus des genres et des espèces, dernier terme de la classification.

On a souvent comparé cette organisation à celle des armées : une troupe peu nombreuse peut marcher sans chefs et sans ordre, dont le besoin se fait sentir si elle le devient davantage ; on réunit alors les soldats par escouades, par compagnies, par bataillons ; les grandes armées ont leurs corps, leurs divisions, leurs régiments ; les cadres s'élargissent dans la même proportion qu'elles grandissent elles-mêmes, et de cette manière des masses énormes peuvent se mouvoir avec ordre, se manier avec facilité, et la place du moindre soldat bien déterminée permet d'arriver jusqu'à lui, tandis qu'il serait introuvable sans ce classement.

Ainsi sont nés les systèmes et les méthodes en histoire naturelle. Il est difficile d'établir nettement la distinction entre les classifications désignées par ces deux noms différents. On définit il est vrai, ordinairement, les premiers comme n'employant que des caractères tirés exclusivement d'un seul organe, les seconds comme se servant de plusieurs organes à la fois. Mais l'étude de la plupart des systèmes nous les montre toujours fondés sur l'emploi de plusieurs organes, aussi bien que les méthodes ; et, d'une autre part, celles-ci en font généralement prévaloir un sur les autres. Nous nous servirons donc à peu près indifféremment de ces deux mots.

§ 684. Les plus anciens auteurs de traités sur les plantes partageaient déjà en plusieurs catégories le petit nombre de celles qu'ils mentionnaient, mais seulement d'après leur aspect général et surtout d'après leurs propriétés. A mesure qu'ils en étendirent le nombre et qu'ils pénétrèrent plus avant dans l'étude des plantes elles-mêmes, ils cherchèrent dans leurs caractères les fondements de leur division : et sous ce rapport on doit citer Césalpin, qui, dès la fin du seizième siècle, faisait entrer dans sa classification des considérations tirées du fruit et de la graine. Nous ne nous arrêterons pas sur ces essais assez nombreux ; parce que parmi tous ces auteurs chacun, inventant sa propre méthode et ne l'appliquant qu'à une faible partie des végétaux, n'était pas suivi par d'autres, et que, faire l'histoire de tous ces systèmes isolés, ce serait presque passer en revue tous les ouvrages publiés pendant une longue suite d'années. Au reste ceux qui voudront s'en faire une idée les trouveront résumés dans des livres plus modernes, notamment dans l'*Introduction des familles des plantes*, par Adanson, et dans les *Classes plantarum* de Linné ; et leur intelligence n'offrira aucune difficulté si l'on a présentes à l'esprit les notions que nous avons données sur les organes divers et sur leurs principales modifications.

Cependant nous croyons, parmi toutes ces méthodes, devoir en citer avec quelque détail deux qui ont exercé plus d'influence, comme comprenant l'universalité des plantes connues à l'époque de leur publication et comme ayant été employées par d'autres que par leurs auteurs, Rai et Tournefort.

§ 685. **Méthode de Rai.** — Rai, botaniste anglais, fit connaître, vers la fin du dix-septième siècle, la sienne, dans laquelle il examine plus de 48,000 plantes, nombre immense pour le temps, mais très-exagéré à cause de celui des variétés qu'il y admet. Il commence par diviser les plantes en arbres et herbes, et sait déjà parmi celles-ci distinguer les acotylédonées (qu'il nomme imparfaites) des cotylédonées (qu'il nomme parfaites); puis, parmi ces dernières, les monocotylédonées des dicotylédonées, qu'il partage par des considérations tirées de la fleur composée ou simple, apétale ou pétalée, et d'après les fruits apocarpés (graines nues) ou syncarpés (graines enveloppées de pulpe). Il sait aussi dans les arbres distinguer les fruits adhérents (qu'il nomme ombiliqués) de ceux qui ne le sont pas. Les genres s'y trouvent groupés souvent d'une manière très-juste, quoiqu'on remarque en même temps beaucoup d'autres rapprochements faux; tant à cause de l'imperfection nécessaire de la méthode en elle-même que de la connaissance incomplète ou même erronée des parties dans plusieurs de ces genres.

§ 686. — **de Tournefort.** — Tournefort, botaniste français, faisait connaître, vers la même époque, sa célèbre méthode; et s'il l'appliquait à un nombre de plantes beaucoup moindre, 40,000 environ, c'est que, tout en y comprenant les variétés, il les multipliait moins en circonscrivant bien plus rigoureusement les espèces. Partageant comme Rai les végétaux en arbres et herbes, il les subdivise d'après la considération des enveloppes de la fleur, l'absence ou la présence de la corolle, avec laquelle il confond le périanthe coloré. Il place avec raison au premier rang le caractère tiré de la distinction des corolles monopétales et polypétales; au second celui de leur régularité ou leur irrégularité, puis de leurs formes plus particulières que nous avons appris à connaître autre part (§ 427-429). Les fleurs composées font partie des pétalées, mais sont bien distinguées des fleurs simples. Les cryptogames forment une division des apétales. Cette ingénieuse méthode servit, jusqu'à la fin du dix-huitième siècle, de base à l'enseignement de la botanique en France et à la plantation du jardin de Paris, qui, d'après sa division fondamentale, offrait séparément une école d'herbes et une école d'arbres. Il y a quelques années

encore on conservait des traces de cette dernière : c'étaient plusieurs arbres centenaires dispersés dans un petit bois sur l'emplacement actuel des galeries de botanique et de minéralogie. Il en reste encore un très-petit nombre, notamment le premier des Acacias qui ait été planté dans notre pays.

Mais, à ce sujet, faisons remarquer que, si la distinction des arbres et des plantes herbacées offre quelques avantages pour la plantation d'un jardin, elle constitue, dans toute méthode qui la prend pour base, un vice radical, puisque le même genre (la Coronille, par exemple) offre des espèces ligneuses à côté d'espèces herbacées; surtout puisque la même espèce (le Ricin, par exemple), herbacée dans certaines contrées, peut devenir ligneuse sous un climat plus favorable.

§ 687. **Linné.** — Le système de Linné, publié en 1734, fit abandonner généralement tous ceux qui l'avaient précédé. Il offrait un grand attrait de nouveauté en se basant sur les organes de la fécondation négligés jusqu'alors, et dont les usages physiologiques, d'une bien plus haute valeur que ceux des autres parties de la fleur, pouvaient être considérés comme une découverte encore récente. Linné, d'ailleurs, sut lier cette innovation à plusieurs autres d'une grande importance : il fit disparaître la confusion qui résultait de la multitude des variétés, qu'il réduisit ainsi que les espèces douteuses à celles qu'il savait nettement circonscrire; et ce fut ainsi que, malgré l'addition d'un grand nombre de plantes nouvelles inconnues au temps de ses prédécesseurs, il ramena à 7,000 environ la totalité des espèces végétales. Il diminua aussi le nombre des genres, si bien établis néanmoins par Tournefort, et compléta leur signalement par l'emploi des étamines et de certaines parties du pistil. Mais surtout, grâce à des lois qui sont encore et resteront probablement en vigueur, il introduisit une admirable réforme dans la langue et la nomenclature botanique en définissant rigoureusement chacun des termes destinés à exprimer toutes les modifications d'organes qu'il devait employer comme caractères, et en réduisant l'appellation de toute plante à deux mots : le premier, *substantif*, qui désigne son genre; le second, *adjectif*, qui désigne son espèce. Avant lui, chaque genre portait bien un nom unique; mais, pour l'espèce, ce nom devait être suivi d'une phrase entière récapitulant tous ses signes distinctifs; plus il y avait d'espèces dans un genre, plus il fallait de signes pour les distinguer entre elles; les phrases, s'allongeant ainsi par les progrès même de la botanique, surchargeaient la mémoire au delà de ses forces et embarrassaient le discours, au milieu duquel la mention

d'une plante venait à chaque instant jeter toute une phrase incidente. C'était la confusion qui s'introduirait dans la société et dans le langage, si, au lieu de distinguer chacun par un nom de famille et un nom de baptême, on supprimait le second en y substituant l'énumération de plusieurs qualités distinctives de la personne. La nomenclature linnéenne déchargea donc la mémoire au profit d'autres facultés et dégagea l'allure de l'idiome botanique. Les ouvrages où la série des plantes se trouvait exposée suivant son nouveau système devaient donc, offrant à la fois tous ces avantages, obtenir dès leur apparition une vogue presque universelle. C'est ce qui arriva. La réforme fut adoptée de tous les côtés et dans tous ses points : le système de Linné détrôna tous les autres et régna jusqu'à la fin du dix-huitième siècle presque sans contestation, si ce n'est de la part de quelques esprits plus retardés ou, au contraire, plus avancés que la généralité. On y classa toutes les plantes nouvelles à mesure qu'on les découvrait, et les tableaux du règne végétal continuèrent à s'agrandir sans qu'on consentit à changer les cadres. Comme on possède un nombre considérable d'ouvrages rédigés suivant le système de Linné et même de nos jours ; comme à cause de la nomenclature binaire, dès lors adoptée, ils sont consultés fréquemment et facilement ; comme, au contraire, la plupart des ouvrages antérieurs, écrits dans une langue qui n'est plus l'usuelle, ne le sont que rarement et n'ont conservé, pour la plupart, qu'un intérêt historique, nous avons dû omettre ou traiter rapidement les autres systèmes que l'élève n'est pas obligé de connaître. Mais il doit se familiariser avec celui de Linné, et nous devons l'exposer ici avec plus de détail.

§ 688. **Système de Linné.** — On est habitué à définir ce système comme fondé sur le nombre des étamines, mais tout à fait à tort ; puisque Linné, tout en choisissant dans les organes ses principaux caractères, a égard en premier lieu à d'autres considérations : celle de leurs rapports avec le pistil, séparé des étamines dans une fleur différente ou rapproché dans la même fleur ; celle de leurs rapports entre elles, soit d'adhérence par les filets ou par les anthères, soit de grandeur. Le nombre absolu ne vient qu'ensuite, c'est-à-dire au cinquième ou sixième rang. C'est, au reste, ce que le tableau suivant fera connaître d'un coup d'œil.

Nous avons déjà eu occasion, au chapitre de la fleur et des étamines, de faire connaître tous ces noms, qui, au reste, se trouvent définis ici par le tableau même.

Les 24 classes ainsi obtenues sont subdivisées ensuite chacune d'après d'autres considérations puisées soit dans les étamines, soit dans les pistils. Ainsi, dans les 16^e, 17^e, 18^e, 20^e, 21^e, 22^e classes, nous voyons reparaitre le nombre absolu des étamines pour fournir des divisions secondaires : la *monadelphie décandrie*, par exemple, comprendra les plantes qui offrent dix étamines réunies entre elles par leurs filets ; la *gynandrie hexandrie*, celles qui offrent six étamines portées sur le pistil ; la *diœcie pentandrie*, celles dont les fleurs à cinq étamines sont dépourvues de pistils qu'on ne trouve que dans d'autres fleurs non staminifères et placées sur un individu différent. La 23^e classe, d'après la distribution des fleurs de trois sortes sur un même individu ou sur deux ou trois différents, se subdivise elle-même en *polygamie monœcie*, *diœcie*, *triœcie*. La 19^e, dont les fleurs, réunies dans une même capsule, offrent cinq combinaisons possibles de fleurs hermaphrodites, mâles, femelles et neutres, se partage en plusieurs *polygamies*. Quant aux quinze premières classes, où le nombre absolu des étamines libres a déjà été employé, l'auteur, pour les subdiviser, a recours à des considérations tirées du fruit, court ou allongé dans la 15^e, monosperme (*gymnospermie*) ou polysperme (*angiospermie*) dans la 14^e; et, dans toutes les autres, du nombre des styles, qui, simple, double, triple, multiple, donne les sections appelées *monogynie*, *digynie*, *trigynie*..., *polygynie* : par exemple, le Cerfeuil, qui a cinq étamines libres et deux styles distincts, se trouvera dans la *pentandrie digynie*.

§ 689. Il est évident que toutes ces classes sont loin d'avoir la même valeur, puisque les unes sont fondées sur un caractère qui n'est plus que secondaire dans les autres : le nombre absolu des étamines, par exemple. Ce nombre absolu, d'ailleurs, devrait avoir bien moins d'importance que le nombre relatif aux autres parties de la fleur, duquel résulte sa symétrie générale. Le nombre des styles est un caractère bien plus faible encore, car il n'est qu'apparent : le réel se trouvant souvent dissimulé soit par des soudures, soit par des dédoublements ; de sorte que le compte des styles ne donne pas celui des carpelles, qu'il importerait bien plus de connaître et qui serait bien mieux d'accord avec l'étymologie du nom destiné à indiquer le nombre des organes femelles. Ainsi la *pentandrie monogynie* contient la Pervenche, qui a deux carpelles ; le *Diosma*, qui en a trois ou cinq ; et la *pentagynie*, au contraire, la *Statice*, dont l'ovaire est uniloculaire.

Il est vrai que ces défauts doivent être oubliés si l'on se contente de considérer le système de Linné comme un moyen commode et sûr d'arriver à la détermination des plantes. Mais on pourra se convaincre par l'expérience qu'il est loin de l'être autant que le prétendent ses partisans exclusifs; et si en sortant des mains de son auteur il pouvait bien s'appliquer aux genres peu nombreux sur lesquels il avait été construit, il n'offre plus ces avantages après avoir reçu les nombreuses additions de ses successeurs. Les variations dans le nombre des organes sur les fleurs d'une même plante, celles qui résultent de leurs adhérences à divers degrés, de leurs avortements, jettent à chaque pas du doute sur la place systématique qu'elle doit occuper. Les exceptions se sont multipliées; les espèces des genres les plus naturels ont dû se séparer entre des classes différentes, et quelquefois même on serait obligé d'en faire autant pour les diverses fleurs d'une même espèce.

§ 690. **Méthode dichotomique.** — Lamarck un jour soutenait que, pour la solution de ce problème qui se propose la découverte du nom inconnu d'une plante, on pourrait trouver des procédés plus commodes et plus sûrs que ceux du système linnéen. Il accepta le défi qui lui fut porté à cette occasion, et bientôt, en réponse, apporta le plan et l'essai d'une méthode qu'on connaît généralement sous le nom d'*analytique* ou mieux *dichotomique*. En effet, elle consiste à poser à l'élève une première question, qui partage les végétaux en deux classes, entre lesquelles il doit choisir d'après un caractère de la plante qui la place nécessairement dans l'une des deux à l'exclusion de l'autre; puis une seconde question qui partage cette classe choisie en deux autres, à l'une desquelles la plante se rapportera; puis une troisième, une quatrième, etc., etc.: de sorte qu'à chaque question le cercle se resserre, jusqu'à ce qu'une dernière nous mène, par cette suite d'exclusions successives, à l'unité que nous cherchons. Ce procédé diffère des autres systèmes parce que, bien plus franchement artificiel, il se sert presque indifféremment de tous les caractères sans s'astreindre à un ordre nécessaire. Dès qu'il y en a un sujet à exception, douteux, seulement difficile à apercevoir, il saute à un autre, et n'hésite même pas à vous conduire au même but par deux chemins différents. Il en résulte que la méthode dichotomique ne peut guère être réduite en tableau, comme celles que nous avons mentionnées ou exposées avant; car elle emprunte quelque chose à toutes à la fois, et ses divisions, qui n'ont rien de fixe, varient d'après le but qu'on se propose. Tout ce que nous pouvons faire ici est donc de l'éclaircir par un exemple. Supposons que vous ayez une Renoncule entre les

main, sans savoir à quel genre vous avez affaire : voici la série des questions que vous aurez à résoudre, mené par la réponse que chacune vous suggérera à la suivante que vous indiquera un numéro de renvoi. 1° Y a-t-il des fleurs dans cette plante, ou n'en existe-t-il pas? 2° Les fleurs sont-elles conjointes dans une enveloppe commune, ou disjointes? 3° La fleur disjointe a-t-elle en même temps étamines et pistils, ou seulement l'un ou l'autre? 4° Munie des deux à la fois, l'est-elle aussi de calice et de corolle; ou bien manquent-ils l'un ou l'autre seulement, ou tous deux? 5° La corolle est-elle monopétale ou polypétale? 6° La fleur polypétale a-t-elle un ovaire libre ou adhérent? 7° L'ovaire libre est-il simple ou multiple? 8° S'il y a plusieurs ovaires, les feuilles ont-elles ou non des stipules? 9° Dans le second cas, y a-t-il ou non une glande en dehors de chaque ovaire? 10° S'il n'y en a pas, le fruit est-il charnu ou non? 11° S'il ne l'est pas, les feuilles sont-elles opposées ou bien alternés? 12° Dans ce dernier cas, la fleur est-elle régulière ou irrégulière et éperonnée? 13° Le calice de la fleur régulière est-il à trois folioles ou à cinq? 14° S'il y en a cinq, chaque pétale est-il ou non intérieurement doublé à sa base d'une petite écaille? S'il l'est, l'inconnue appartient au genre Renoncule. On pourra maintenant arriver à l'espèce par une série de nouvelles questions.

Nous voyons quelle variété de caractères nous avons dû passer en revue; comment nous avons pris, puis abandonné un organe pour passer à un autre, et quelquefois pour revenir ensuite au premier.

Cette méthode est très-commode pour les commençants, qu'elle conduit comme par la main jusqu'au but ordinaire de leur recherche, et ils n'ont besoin pour s'en servir que d'un très-petit nombre de connaissances, mais très-nettes et positives, puisque toute erreur vous fait faire fausse route, et que dès lors vous marchez en vous écartant de plus en plus du but au lieu de vous en rapprocher. Elle a l'inconvénient de ne pas résumer de distance en distance, comme cela se fait par les classes et autres divisions successives des systèmes, les caractères dont elle s'est servie; de telle sorte qu'une fois arrivé il est difficile de se rendre compte de tous les points intermédiaires par lesquels on a passé, et que la mémoire ne retient guère que le nom de la plante : ce qui est bien peu de chose. Enfin elle n'a été jusqu'ici appliquée qu'aux plantes de quelques pays plus ou moins bornés, notamment la France et la campagne des environs de Paris; et par conséquent ne peut être employée que dans ces limites, et non servir à la détermination d'une plante inconnue quelconque.

Il est vrai que dans un grand ouvrage, qui s'achève en ce moment, M. Meisner, en exposant tous les genres phanérogames connus, cherche à en faciliter la recherche par une suite de coupes qui rentrent dans l'esprit de la méthode dichotomique en présentant des caractères, sinon toujours faciles, du moins distribués de manière à ne présenter au lecteur que deux routes à chaque embranchement. Mais l'usage de ce livre suppose préalablement une connaissance déjà fort avancée en botanique : celle des familles, qui lui servent de point de départ et dont il nous reste à traiter.

§ 691. **Méthode naturelle.** — Nous avons vu tous les individus végétaux dispersés dans la nature se grouper par espèces ou réunion de tous ceux qui sont semblables entre eux (§ 679), puis les espèces se grouper par genres ou réunion de toutes les espèces semblables entre elles (§ 681). Cette dernière réunion est déjà plus conventionnelle que la première, puisque l'espèce est fournie immédiatement par la nature et que, malgré les doutes qui peuvent résulter de ses variations, si l'on a un nombre de données suffisantes, si l'on a pu observer plusieurs générations dans plusieurs conditions différentes, on est obligé d'admettre ou de rejeter son unité. Maintenant plusieurs de ces unités se rapprochent pour en composer une d'un ordre supérieur, un genre. Mais ici c'est notre esprit qui pose les limites de sa circonscription, qui évalue le somme de ressemblances, plus ou moins grande, nécessaire pour la définir. Le genre lui-même n'en est pas moins dans la nature, même quand on change ses limites. Supposons, en effet, quatre espèces, a , b , c , d , réunies en un genre m , parce qu'elles se ressemblent plus entre elles qu'elles ne ressemblent à toutes les autres; elles ont néanmoins des différences propres à les distinguer : et supposons que ces différences soient telles que a ressemble plus à b qu'à c et à d , que c ressemble plus à d qu'à a et à b ; on pourra, d'après cette considération, faire deux genres : l'un, n , comprenant a et b ; l'autre, p , comprenant c et d ; mais le changement ainsi introduit n'aura en rien altéré les rapports primitifs des espèces, s'ils ont été bien évalués dès le principe, et toutes quatre restant toujours également rapprochées, à quelque point qu'on place une barrière entre elles, formeront toujours un tout aussi naturel. Qu'on fasse m égal à $a + b + c + d$ ou à $n = a + b$ et à $p = c + d$, il est évident qu'on aura toujours les mêmes valeurs. La multiplication des genres, résultat nécessaire de celle des espèces, que les découvertes des voyageurs vont sans cesse en augmentant, ne prouve donc pas qu'ils ne soient pas conformes à la nature; seulement il est clair

qu'ils le sont d'autant plus qu'on les divise ainsi, puisque par cette division ils se rapprochent de plus en plus de l'espèce. Au reste, il suffit de prononcer le nom de certains genres bien connus pour sentir à quel point ils forment des associations naturelles. A-t-on besoin d'être botaniste pour rapprocher les diverses espèces de Rosiers, ou de Saules, ou de Trèfles, etc.? La ressemblance va souvent si loin que c'est la séparation des espèces qui devient plus difficile que leur réunion en un genre commun : il faut une certaine étude pour distinguer telle rose de telle autre ; il n'en faut aucune pour prononcer que c'est une rose.

§ 692. Tournefort, mieux que tous ses prédécesseurs, avait su définir les genres de manière que la plupart ne réunissent que des espèces en effet semblables et formassent ainsi des unités naturelles. Linné en réduisit le nombre ; mais ses réductions, portant sur des genres en général semblables entre eux, ne furent qu'une opération inverse de celle que nous avons supposée plus haut, et par conséquent peu susceptible de dénaturer les genres, puisqu'en réunissant n et p en m , a et b , c et d conservaient toujours la même place relativement l'un à l'autre. Mais, en poursuivant l'examen des systèmes de ces deux grands botanistes, nous trouverons qu'après avoir suivi la nature jusqu'aux genres inclusivement ils abandonnent sa marche plus ou moins complètement dans la suite de leur classement, lorsqu'il s'agit de présenter les genres suivant un certain ordre. Prenons des exemples dans le système linnéen : une plante a six étamines égales et un seul style ; elle devra donc prendre place dans l'*hexandrie monogynie*, qui se trouvera ainsi comprendre le Jonc auprès de l'Épine-vinette. Or il n'y a aucun rapport entre ces deux plantes : pas plus qu'entre le Riz et l'*Atraphaxis*, qui se rapprochent dans la digynie ; entre l'Oseille, le Colchique et le Ménisperme, qui se rapprochent dans la trigynie : pas plus qu'entre la Vigne et la Pervenche dans la pentandrie monogynie, entre la Carotte et le Groseillier dans la pentandrie digynie, etc. Pourquoi cela ? Parce que Linné avait eu égard, pour réunir entre eux tous les Groseilliers, à un ensemble de caractères tiré de toutes les parties de la plante ; tandis que, pour les rapprocher dans une même classe du genre Carotte, il n'a eu égard qu'à la présence des cinq étamines et des deux styles, rapports qui ne se lient à aucun autre et peuvent se trouver entre une foule de plantes essentiellement différentes.

§ 693. **Familles.** — Il fallait donc qu'on fit, pour grouper les genres entre eux, une opération analogue à celle qu'on avait faite pour grouper les espèces entre elles ; qu'on s'attachât à rechercher

leurs rapports et à rapprocher les genres qui en offraient la plus grande somme ; qu'au moyen de ces unités, nommées genres, en réunissant ceux qui se ressemblent plus entre eux qu'ils ne ressemblent à tous les autres, on composât de nouvelles unités d'un ordre plus élevé. Ce sont ces collections naturelles de genres qu'on appelle des *familles*, terme heureux imaginé par un botaniste français, Magnol, et la méthode qui grouperait ainsi les plantes suivant les rapports qui dérivent de leur nature serait une *méthode naturelle*. Mais la découverte de ces rapports, qui lient plusieurs genres en une famille commune, présentait bien des difficultés. La ressemblance des individus d'une même espèce frappe au premier coup d'œil ; celle des espèces d'un même genre, déjà beaucoup moins évidente et souvent plus trompeuse, demande une étude plus longue, plus approfondie, tellement qu'il avait fallu des siècles avant que la science eût ainsi débrouillé le chaos des espèces. Celle des genres, se dérochant bien autrement encore à la vue, exigeait que l'observation pénétrât plus avant, qu'on entrât dans un autre ordre de considérations que celles qui avaient été épuisées pour la construction des espèces et des genres. L'expérience démontre qu'en général les corps naturels qui se ressemblent complètement à l'extérieur se ressemblent aussi à l'intérieur ; et on était ainsi autorisé à conclure que le rapport de ces caractères extérieurs, d'après lesquels on avait établi les espèces et les genres, en entraînait un analogue dans leurs caractères intérieurs. Il fallait maintenant étudier les uns comparativement aux autres, pour déterminer s'il y en a parmi les uns et les autres plusieurs qui se trouvent dans une dépendance constante ; et, pour poser ceux-là comme bases d'une classification où les genres seraient rapprochés d'après la présence de tel caractère qui en indiquât plusieurs autres nécessairement coexistants, et fournit ainsi la garantie d'une ressemblance réelle et intime.

§ 694. **Celles de Linné.** — Linné était doué d'un jugement trop sain, d'un tact trop exquis, pour ne pas sentir ce défaut de son propre système ; et il le prouva en donnant, sous le titre de *Fragments de la méthode naturelle*, un essai de classification où les genres se trouvaient distribués tout différemment. Il y en a, néanmoins, des séries tout entières qui se trouvent les mêmes et dans le système et dans les fragments. Dans ce cas, le caractère employé par le système pour réunir ces genres devait donc être lié à d'autres caractères importants ; il ne l'était pas dans le cas contraire. Ainsi, la plupart des plantes de l'icosandrie se trouvaient rapprochées en deux groupes naturels voisins ; toutes celles de la tétradynamie réunies dans un seul ; les plantes de la pentandrie, de l'hexandrie,

de la polyandrie, etc., etc., dispersées, au contraire, dans une foule de groupes différents. Donc le nombre absolu des étamines n'entraînait pas aux yeux mêmes de Linné des rapports véritables, autant que leur position sur le calice ou que leur proportion relative. Mais il ne fit pas connaître les principes qui l'avaient guidé dans la disposition de ses genres en ordres naturels; et probablement il suivit plutôt les inspirations d'un heureux génie et d'une expérience consommée qu'un code de lois bien arrêtées, quoique dans plusieurs de ses ouvrages quelques-unes de ces lois se trouvent formulées sous forme d'axiomes.

§ 695. — de **Bernard de Jussieu**. — Un botaniste français dont le nom se trouve lié à celui de la méthode naturelle, Bernard de Jussieu, avait reçu Linné lorsqu'il visita Paris avant d'avoir publié ni son système ni ses fragments, mais déjà savant et connu par d'importants ouvrages. Il en résulta une liaison affectueuse et une correspondance dont quelques passages prouvent que les entretiens des deux botanistes avaient plusieurs fois roulé sur ce grand problème de la méthode naturelle, et que tous deux y travaillaient de leur côté. Ce ne fut que vingt ans plus tard, en 1759, que Bernard de Jussieu, dans un jardin botanique établi par Louis XV à Trianon, essaya un arrangement naturel des genres, fruit de ses longues études et de ses méditations. Comme Linné, il ne fit pas connaître les principes qui le dirigeaient; il ne publia pas même une liste analogue aux *fragments*. Mais les botanistes du temps purent aller étudier à Trianon cette énigme savante, et, s'ils l'étudièrent, il paraît qu'ils ne la devinèrent pas.

§ 696. — d'**Adanson**. — Nous voyons, en effet, quelques années plus tard (en 1763), paraître les familles des plantes par Adanson, qui exposa ses principes sur leur formation et formula leurs définitions comme jusque-là on avait formulé celles des genres. Il reconnut que, pour grouper les genres en famille, on doit avoir égard à l'ensemble de leurs caractères et non à un seul; qu'une classification doit par conséquent être précédée d'un vaste travail où tous les organes des végétaux qu'il s'agit de coordonner soient examinés sans en négliger aucun, toutes leurs modifications constatées dans tous les genres. Chaque point de leur organisation, considéré isolément, pourra donner lieu à un système séparé qui les présentera tous dans un certain ordre. Si dans tous ces systèmes partiels ainsi obtenus les deux mêmes genres se trouvent constamment rapprochés, il est évident qu'ils se ressemblent par tous les points de leur organisation, qu'ils font partie d'un même groupe naturel; si, au contraire, ils se trouvent constamment éloignés, ils

diffèrent par tous ces points, ils ne doivent pas faire partie du même groupe. Ce principe est incontestable, et l'auteur en déduit cette règle : qu'on pourra calculer par ce moyen les divers intervalles qui, dans l'ordre général et naturel, séparent les divers genres, intervalles d'autant moindres qu'ils se trouveront rapprochés dans un plus grand nombre de systèmes particuliers. Il construisit en conséquence 65 systèmes, dans lesquels il épuisa toutes les considérations d'après lesquelles il croyait pouvoir étudier et classer les plantes : les unes générales, comme la figure, la grandeur, la grosseur, la durée, le climat, etc., etc. ; les autres tirées d'organes généraux, comme la racine, les branches, les feuilles, les fleurs, etc., ou partiels, comme le calice, la corolle, les étamines, le pistil, le fruit, etc. ; ou des parties composantes de ceux-ci, comme les anthères, le pollen, les graines, etc., ainsi que des modifications que ces parties peuvent offrir par leur nombre, leur situation, etc. Il appliqua ensuite à ces 65 combinaisons le calcul indiqué plus haut ; rapprochant ou éloignant entre eux les genres, suivant qu'un plus grand nombre de ses systèmes les lui montrait rapprochés ou éloignés. Une certaine somme de ressemblances existant entre un certain nombre de genres constitua les caractères d'une famille ; une somme moindre indiqua l'intervalle plus ou moins grand qui les séparait des autres. Il obtint de cette manière 58 groupes rangés dans un certain ordre qu'il présenta comme l'ordre naturel.

Mais, en supposant ses principes vrais, étaient-ils applicables ? Son procédé n'était autre chose qu'un calcul arithmétique, où toute erreur de chiffre frappait de nullité les résultats, toute faute dans un des systèmes partiels se retrouvait multipliée dans le système général. Or la découverte de plantes nouvelles ne pouvait manquer d'amener des changements dans les chiffres ; les progrès de la science de l'organisation, d'amener des modifications dans la plupart de ces systèmes. Ce qui est arrivé en effet ; puisqu'on connaît aujourd'hui cinq fois autant de plantes qu'on en connaissait alors, et bien des vérités qu'on ignorait : la justesse du principe n'eût donc pu empêcher la fausseté des conséquences. Mais, d'ailleurs, il n'est pas juste. Attribuer une importance à peu près égale à tous les organes et aux caractères qu'on en tire, pour en faire autant d'unités de même ordre qui entreront dans le calcul des rapports des plantes, c'est donner la même valeur à des pièces de monnaies de métal et de poids différents, c'est en faire autant de jetons d'une valeur purement fictive : il est donc impossible de ne pas reconnaître que le procédé suivi par Adanson était tout à fait artificiel ;

et, tout en admirant le travail gigantesque et la variété de connaissances qu'exigeait son emploi, on devait s'attendre qu'il ne conduirait pas au but annoncé. Aussi ses familles, agglomérations de genres le plus souvent sans rapports intimes et réels, n'ont-elles été adoptées par aucun de ses successeurs et sont-elles beaucoup moins naturelles que celles de ses prédécesseurs Linné et surtout B. de Jussieu.

§ 697. **Méthode d'A.-L. de Jussieu.** — Vers la même époque, Antoine-Laurent de Jussieu commençait à s'initier à la science des plantes auprès de son oncle Bernard, et il n'y a pas à douter que le jeune homme n'ait puisé dans le commerce intime du vieillard et dans ses savantes leçons le germe qu'il sut si bien féconder et développer. Dix ans plus tard il exposa à l'Académie des sciences et appliqua à la plantation du jardin botanique de Paris une nouvelle méthode qui, seize ans après (en 1789), mûrie par des méditations et des études continuelles, reçut sa forme et son expression définitive en s'étendant à tous les végétaux alors connus, dans un ouvrage fondamental, le *Genera plantarum*. En tête il publia le catalogue jusqu'alors inédit des genres du jardin de Trianon dans l'ordre qu'avait établi Bernard; monument précieux pour l'histoire de la science, puisqu'il permet de constater à quel point était arrivé l'oncle, de quel point partit le neveu. Celui-ci ayant posé nettement les principes qui l'ont guidé dans l'établissement de sa classification, on peut, en comparant à son ouvrage ceux de ses prédécesseurs, deviner quels sont parmi ces principes ceux qu'ils ont admis ou entrevus, quels sont ceux qu'ils ont ignorés. Mais nous ne chercherons pas ici à déterminer la part de chacun dans cette grande œuvre; cette discussion, purement historique et peu élémentaire, n'entre pas dans le cadre de cet ouvrage, qui doit seulement exposer les lois sans s'occuper des législateurs.

§ 698. A.-L. de Jussieu admit, comme Adanson, que l'examen de toutes les parties d'une plante est nécessaire pour la classer; mais, tout en poursuivant cet examen complet, il ne chercha pas à en déduire théoriquement la coordination des genres, et, pour les grouper en famille, il imita les procédés suivis pour la formation des genres eux-mêmes. Les botanistes, frappés par la ressemblance complète et constante de certains individus, les avaient réunis en espèces; puis, d'après une ressemblance également constante, mais beaucoup moins complète, avaient réuni les espèces en genres. Les caractères qui peuvent varier dans une même espèce doivent dépendre de causes placées hors de la plante et non en elle-même, par exemple sa taille, sa consistance, certaines modifications de

formes et de couleurs, etc., qu'on voit changer avec le sol, le climat et sous d'autres influences purement circonstancielles. Les caractères spécifiques, au contraire, ceux que doit présenter tout individu pour être rapporté à certaine espèce, quelles que soient les circonstances où il se trouve, doivent tenir à la nature même de la plante. Parmi ces caractères il y en a plusieurs plus solides encore que les autres, moins sujets à varier d'une plante à une autre; ce sont ceux qui, se retrouvant dans un certain nombre d'espèces, leur impriment une ressemblance assez frappante pour qu'on en constitue un genre. Ceux-là auront donc par leur généralité plus de valeur que les spécifiques, et les spécifiques plus que les individuels. Mais comment est-on parvenu à estimer ces différentes valeurs? La nature elle-même avait indiqué à l'observation les espèces et beaucoup de genres par les traits de ressemblance dont elle marque certains végétaux; mais au-delà des genres ce fil conducteur manquait, puisque tous les botanistes, à peu près d'accord jusqu'à ce point, se séparaient plus loin pour suivre chacun une route différente. Cependant il y a plusieurs grands groupes de végétaux liés entre eux par des traits d'une ressemblance tellement évidente, qu'elle n'avait échappé à aucun et qu'il n'est pas besoin d'être botaniste pour la reconnaître. Outre ces traits communs à toutes les espèces d'un de ces groupes, il y en a qui ne sont communs qu'à un certain nombre d'entre elles; de telle sorte qu'il peut être subdivisé en un grand nombre de groupes secondaires. Ceux-ci avaient été reconnus comme genres par les botanistes. On avait donc déjà quelques collections de genres évidemment plus semblables entre eux qu'ils ne l'étaient à ceux de tout autre groupe, ou, en d'autres termes, quelques familles incontestablement naturelles. Jussieu pensa que la clef de la méthode naturelle était là, puisqu'en comparant les caractères d'une de ces familles à ceux des genres qui la composent il obtiendrait la relation des uns aux autres; qu'en en comparant plusieurs entre elles, il verrait quels caractères, communs à toutes les plantes d'une même famille, varient de l'une à l'autre; qu'il arriverait ainsi à l'appréciation de la valeur de chaque caractère, et que cette valeur, une fois ainsi déterminée au moyen de ces groupes si clairement dessinés par la nature, pourrait être à son tour appliquée à la détermination de ceux auxquels elle n'a pas aussi nettement imprimé ce cachet de famille, et qui étaient les inconnues de ce grand problème. Il choisit donc sept familles universellement admises: celles qu'on connaît sous les noms de Graminées, Liliacées, Labiées, Composées, Ombellifères, Crucifères,

et Légumineuses. Il reconnut que la structure de l'embryon est identique dans toutes les plantes d'une de ces familles; qu'il est monocotylédoné dans les Graminées et les Liliacées, dicotylédoné dans les cinq autres; que la structure de la graine est identique aussi; l'embryon monocotylédoné, placé dans l'axe d'un périsperme charnu chez les Liliacées, sur le côté d'un périsperme farineux chez les Graminées; l'embryon dicotylédoné, au sommet d'un périsperme dur et corné chez les Umbellifères, dépourvu du périsperme chez les trois autres; que les étamines, qui peuvent varier par leur nombre dans une même famille, les Graminées, par exemple, ne varient pas en général par leur mode d'insertion: hypogyne dans les Graminées, dans les Crucifères; sur la corolle dans les Labiées et les Composées; sur un disque épigynique dans les Umbellifères. Il obtenait ainsi la valeur de certains caractères qui ne devaient pas varier dans une même famille naturelle. Mais au-dessous de ceux-là s'en trouvaient d'autres plus variables qu'il chercha à apprécier de même, soit par l'étude d'autres familles indiquées par la nature même, soit dans celles qu'il formait en appliquant ces premières règles et plusieurs autres également fondées sur l'observation. Nous ne pourrions le suivre ici dans les détails de ce long travail, duquel résulta l'établissement de cent familles comprenant tous les végétaux alors connus.

§ 699. On voit dans tout ce qui précède l'emploi d'un principe qui avait échappé à Adanson: celui de la *subordination des caractères*, qui, dans la méthode de Jussieu, sont, suivant sa propre expression, pesés et non comptés. Ils sont considérés comme ayant des valeurs tout à fait inégales: de telle sorte qu'un caractère du premier ordre équivaut à plusieurs du second, un de ceux-ci à plusieurs du troisième, et ainsi de suite. Cette valeur est déterminée par l'observation et l'expérience; et, à mesure qu'elle s'abaisse, elle est de moins en moins fixe. Pour me servir d'une comparaison familière employée plus haut, celle de monnaies de métal différent avec les divers caractères qui doivent par leur réunion composer une certaine somme de rapports entre les plantes d'une même famille, les pièces d'or auraient un taux invariable, plus que celles d'argent; et celles de cuivre vaudraient un peu plus ici, là un peu moins, destinées en quelque sorte à fournir l'appoint de cette somme où la monnaie d'un métal plus précieux forme le principal et est seule rigoureusement contrôlée.

§ 700. L'importance de la subordination des caractères résulte surtout d'une considération que nous n'avons pas fait valoir encore, mais qui ressort nécessairement de cette combinaison de plu-

sieurs caractères dans chaque famille. C'est qu'un caractère d'un ordre supérieur en entraîne à sa suite un certain nombre d'un ordre différent, et en exclut, au contraire, un certain nombre d'autres; de sorte que l'énonciation pure et simple du premier suffit pour faire préjuger la coexistence ou l'absence de ces autres, et qu'une partie de l'organisation d'une plante est annoncée d'avance par un seul point qu'on a su constater. ce qui abrège et simplifie merveilleusement les recherches et le langage. Ainsi, par exemple, nous avons vu, presque à chaque chapitre de cet ouvrage, que l'absence ou la présence des cotylédons, leur unité ou leur pluralité se manifestent presque dans toutes les parties de la plante, qui présentent des différences profondes et frappantes suivant que son premier germe s'est montré différemment constitué sous ce rapport. Lorsque nous disons qu'une plante est monocotylédonée ou dicotylédonée, ce n'est donc pas ce simple fait que nous énonçons, mais un ensemble de faits; nous avons une idée de l'agencement général des organes élémentaires dans ses tissus, de la manière dont elle germe et se ramifie, de la structure et la nervation de ses feuilles, de la symétrie de ses fleurs, etc., etc. De tel caractère secondaire, nous pouvons de même en déduire plusieurs autres d'un ordre supérieur, égal ou inférieur: dire que la corolle est monopétale, c'est dire que la plante qui en est pourvue est dicotylédonée, que les étamines sont insérées sur la corolle en nombre défini égal ou inférieur à celui de ses divisions. La connaissance de tous ces rapports constants entre les différentes parties, qui permet de conclure de la partie au tout comme du tout à la partie, est la base de la méthode naturelle; et, si cette connaissance était parfaite, on pourrait dire que la méthode est la science elle-même, puisque la place qu'elle assignerait à chaque plante résumerait son organisation, et que de son organisation dépend toute sa manière de vivre. Aussi voyons-nous qu'en général dans une famille vraiment naturelle règne un grand accord de ses propriétés économiques ou médicales entre les plantes qui la composent: ce qui doit peu étonner, puisque la similitude d'organes doit y entraîner celle des produits. Cette vérité donne à la méthode naturelle un grand avantage sous le point de vue d'utilité pratique.

§ 701. **Classes.** — Les familles une fois constituées, il s'agissait de les coordonner entre elles de manière à rapprocher à leur tour celles qui se ressemblent le plus et éloigner celles qui se ressemblent le moins. Le procédé suivi pour le groupement des genres s'offrait naturellement; les caractères communs à plusieurs familles à la fois permettaient d'en réunir plusieurs en groupes plus

élevés, et la subordination des caractères établie indiquait dans quel ordre ils devaient être employés. Celui de l'embryon marchait évidemment en avant de tous les autres et partageait le règne végétal en trois grands embranchements : les acotylédonnées, monocotylédonnées et dicotylédonnées. Après ce caractère fondamental, mais bien au-dessous de lui, A.-L. de Jussieu plaça l'insertion des étamines, hypogyne, pérygyne ou épigyne. Mais, dans les dicotylédonnées, ces étamines se soudent par leurs filets avec la corolle lorsqu'elle est monopétale ; de manière que dans ce cas leur insertion, au lieu d'avoir lieu immédiatement sur le torus, sur le calice ou sur l'ovaire, ne s'y fait que par l'intermédiaire de la corolle naissant à l'un de ces trois points. Le caractère de la corolle, ainsi lié à celui de l'insertion, marche de pair avec lui. L'insertion n'est que l'expression de la situation relative des deux ordres d'organes de la fleur, des étamines, par rapport au pistil, dans une même enveloppe. Mais, s'ils sont séparés sur des fleurs différentes, cette relation n'a pas lieu, et c'est le fait même de leur séparation qu'il faut exprimer. Telles sont les principales considérations d'après lesquelles les familles furent distribuées en 15 classes, que voici résumées par un tableau qui les fera plus facilement comprendre. Les termes employés dans les premières colonnes ont été précédemment définis (§ 373, 381, 382); ceux de la dernière ont été proposés à une époque plus récente pour pouvoir désigner chaque classe plus commodément.

CLEF DE LA MÉTHODE D'A.-L. DE JUSSIEU.

ACOTYLÉDONÉES				1 acotylédones.			
MONOCOTYLÉDONÉES . . .	Étamines	{	hypogynes	2 monohypogynes.			
			pérygyes	3 monopérygyes.			
			épigynes	4 monoépigynes.			
DICOTYLÉDONÉES.	apétales.	—	{	épigynes	5 épistaminées.		
				pérygyes	6 péristaminées.		
	monopétales.	—	{	hypogynes	7 hypostaminées.		
				hypogynes	8 hypocorollées.		
				pérygyes	9 péricorollées.		
				épigynes.	soudées	{	10 épisorollées syn-
				Anthères	entre elles.	{	11 épisorollées coris-
				polypétales.	—	{	épigynes . . . . .	12 épipétalées.
hypogynes	13 hypopétalées.						
pérygyes	14 péripétalées.						
diclines irrégulières				15 diclines.			

§ 702. Il y a donc deux parties distinctes à considérer dans la méthode de Jussieu : 1° le groupement des genres en familles, 2° la coordination de ces familles en classes et leur série. C'est presque toujours cette division en classes, telle qu'elle est indiquée par le tableau précédent, que les livres élémentaires se contentent de présenter sous le nom de cette méthode, quoiqu'elle ne soit seulement que la partie la moins importante de ce grand travail. Le grand pas vers l'établissement de la classification naturelle c'était celui de familles qui méritassent ce nom, et c'est ce qu'exécuta A.-L. de Jussieu. Il semble lui-même avoir signalé cette distinction dont nous parlons par le titre de son ouvrage, qui annonce les genres disposés en familles naturelles suivant une méthode employée au jardin de Paris (*Genera plantarum secundum ordines naturales juxta methodum in Horto Regio Parisiensi exaratum*). Il appliquait donc l'épithète aux familles et non à la méthode tout entière. Mais en exposant le premier les grands principes qui doivent présider à la classification non-seulement des plantes, mais de tous les êtres organisés; en donnant, par les familles dans lesquelles il distribuait tous les végétaux, une base solide en même temps qu'un modèle à la science, il avait fait assez pour qu'on pût dater de ce moment la fondation de la méthode naturelle, qui dès lors ne fut plus à découvrir, mais à perfectionner.

Ses familles ont été toutes conservées, avec les seuls changements qu'amène nécessairement le progrès de la science, soit en apprenant à connaître à fond des plantes qui n'étaient connues qu'imparfaitement, soit en en faisant découvrir un grand nombre de nouvelles, pour lesquelles il faut ou former des cadres nouveaux ou élargir les anciens. Mais dans ces cas, si les limites conventionnelles changent, les rapports réels ne changent point, pas plus, par exemple, que ceux de divers points dans une étendue de pays qui, de province unique, serait scindée en plusieurs départements.

Quant à la coordination des familles, elle a été souvent attaquée et modifiée, non pas dans sa division fondamentale, admise universellement, mais dans ses divisions secondaires, tirées de l'insertion des étamines. On leur a reproché d'admettre beaucoup d'exceptions, de contrarier plusieurs rapprochements naturels et d'en amener qui ne le sont pas. Ces reproches sont souvent justes; mais cependant, quoiqu'un demi-siècle entier se soit écoulé depuis cette classification, et que bien des essais aient été tentés pour en substituer une meilleure, nous ne voyons pas qu'on ait jusqu'ici trouvé beaucoup mieux, rien du moins que justifie l'adoption de la généralité des botanistes.

§ 703. De Candolle, qui a le premier appliqué la méthode naturelle à l'ensemble des plantes d'un grand pays, la France, et, plus tard, à l'universalité des espèces végétales, a suivi, dans la série des familles, un ordre qui ne s'éloigne pas essentiellement de celui de Jussieu. En effet, séparant les dicotylédonées en *thalamiflores*, qui répondent précisément aux hypopétalées; *calyciflores*, qui répondent aux péripétalées; *corolliflores*, qui répondent aux monopétales, et *monochlamydées*, qui répondent aux apétales, il se trouve avoir suivi les règles tirées de la corolle et de ses insertions, et ne diffère qu'en ce que les deux dernières de ses grandes classes en comprennent chacune plusieurs.

§ 704. Un botaniste anglais, dont le nom, si les bornes de ce livre ne nous avaient interdit les éclaircissements historiques, serait revenu dans bien des pages, puisqu'il est peu de points importants de l'organisation végétale sur lesquels il n'ait jeté de vives et nouvelles lumières, M. Robert Brown est un de ceux qui ont le plus contribué aussi au perfectionnement des familles, et il a indiqué en même temps ce qui reste à faire pour arriver à l'ordre naturel. « Un arrangement méthodique et en même temps naturel » des familles, dit-il, est, dans l'état actuel de nos connaissances, » peut-être impraticable. Il est probable que le moyen d'y arriver » un jour serait de le laisser pour le moment de côté dans son ensemble, et de tourner toute son attention à la combinaison de ces » familles en classes également naturelles et également susceptibles » d'être définies. L'existence de plusieurs de ces classes naturelles » est déjà reconnue. »

C'est cette direction qu'ont suivie la plupart des botanistes qui se sont occupés de la solution de cet important problème. Le nom de classes a été appliqué par eux à des groupes beaucoup plus limités que ceux auxquels A.-L. de Jussieu donnait ce nom, à plusieurs de ceux même dont il faisait de simples familles, mais qui se sont singulièrement agrandies par les découvertes modernes. En effet, le nombre des espèces connues de son temps, et sur l'étude desquelles a pu être établie sa méthode, n'atteignait pas tout à fait 20,000, et, en estimant à 100,000 celles qu'on connaît aujourd'hui, on doit être peu éloigné de la vérité. On peut donc dire qu'en moyenne ses familles représentent maintenant des collections de plantes cinq fois plus étendues que dans le principe, et elles ont dû acquérir une tout autre importance. Des familles telles que ses Rosacées, ses Légumineuses, ses Malvacées, ses Onagracées, ses Euphorbiacées, ses Urticées, etc., etc., représentent évidemment à elles seules autant de classes; tandis que d'autres ont besoin d'être as-

sociées plusieurs ensemble pour former des groupes d'une valeur équivalente. M. Lindley a proposé le nom nouveau d'*alliances* pour désigner ces classes, réservant à cet ancien nom sa signification primitive, celle par laquelle on désignait les divisions principales et moins nombreuses des très-grands embranchements du règne végétal. Il a distribué toutes les familles en une assez grande quantité de ces alliances, qui chacune en comprennent un petit nombre. Dans l'ouvrage plus complet qu'on possède aujourd'hui sur les genres, M. Endlicher a essayé aussi la réunion des familles en groupes plus élevés. Tout récemment, dans la nouvelle plantation du jardin botanique de Paris, M. Adolphe Brongniart a groupé 296 familles en 68 classes, dont il a tracé les caractères. On doit espérer que de ces savants essais et des perfectionnements que recevra l'étude de l'organisation poussée aujourd'hui beaucoup plus loin qu'au commencement de ce siècle, finira par sortir une classification naturelle, autant du moins qu'il nous est permis d'y prétendre au milieu de la multiplicité des rapports qui lient entre eux les végétaux, et surtout dans l'obligation où nous sommes de rattacher en une chaîne continue ces chaînons qui, se croisant dans tous les sens, ne peuvent être unis dans l'un sans être rompus dans un autre. Mais il faut attendre ces perfectionnements et la sanction du temps pour fixer définitivement cet ordre tant cherché ; il faut que ces groupes, classes ou alliances, comme on voudra les appeler, aient été légitimés par l'assentiment général, et leurs caractères bien arrêtés, pour que, de leur comparaison, on puisse déduire un système général.

§ 705. D'ailleurs, malgré la multiplication des familles, leur nombre n'est pas tel que la mémoire ne puisse retenir leurs traits distinctifs, surtout par le secours qu'elle reçoit de leur première division en trois grands embranchements. Le but évident de la méthode est de nous faciliter la connaissance complète des végétaux divers, en substituant à ces unités naturelles, qu'on appelle espèces ou genres, et qui dans leur multitude ne peuvent être toutes à la fois présentes à la mémoire la plus heureusement douée, d'autres unités d'un ordre plus élevé, en nombre assez limité pour que leur connaissance simultanée n'excède pas les forces de l'esprit humain. C'est ce qu'a fait l'établissement des familles. Sachant qu'une plante appartient à telle ou telle famille, nous avons déjà des notions sur tous les principaux points de son organisation et sur ses rapports avec le reste des végétaux. Toutes les fois que nous avons besoin d'en trouver de plus étendus, nos recherches, ainsi resserrées dans un cercle plus étroit, deviennent plus promptes

et plus faciles ; de là les progrès incontestables qu'a faits la botanique depuis que les familles ont remplacé d'autres systèmes dont les groupes secondaires, réunissant des végétaux par un seul point de leur organisation, n'en représentaient qu'un seul trait souvent insignifiant. De là cette assertion émise plus haut : que le grand pas vers la découverte de la méthode naturelle a été l'établissement de familles dignes de ce nom et du principe de la subordination des caractères.

En constatant ce titre de gloire du nom que j'ai l'honneur de porter, je crois avoir été mu par le sentiment de la justice autant que par un sentiment filial. Il importait d'ailleurs de bien pénétrer l'esprit des élèves de cette vérité : que l'œuvre de Jussieu n'est pas dans le court tableau qu'on leur présente comme son résumé ; qu'elle resterait intacte même en le réformant ou en le rejetant, et que, tout en se le rendant familier, ils doivent aller au delà s'ils veulent avoir une idée nette de la méthode naturelle. La connaissance des familles est sans doute trop vaste et demande une trop longue étude pour qu'ils puissent l'acquérir complètement ; mais il est bon qu'ils en étudient quelques-unes avec soin, qu'ils se pénètrent bien de cet ensemble de caractères qui les constitue. Alors ils pourront, par analogie, juger des autres, et comprendre nettement ce qu'on entend par familles.

§ 706. Les bornes de cet ouvrage ne nous permettent pas de les exposer toutes, même brièvement. Nous nous contenterons donc d'une suite de tableaux propres à faire saisir leurs principaux caractères. Mais parmi toutes ces familles nous en choisirons, en outre, quelques-unes que nous décrirons avec un peu plus de détail, quoique le plus succinctement possible. Ce seront les plus importantes ou celles qui, présentant quelque point d'organisation peu commun ou exceptionnel, nous donneront l'occasion, en les signalant, de compléter les notions plus générales auxquelles nous avons dû nous borner dans le cours de l'exposition précédente. Nous entrerons aussi dans quelques détails sur celles qui se font remarquer par quelques propriétés particulières, par des produits soit utiles à l'industrie, à l'économie ou à la médecine, soit au contraire nuisibles.

§ 707. D'après toutes les considérations qui ont été présentées plus haut, dans l'exposition de toutes les familles du règne végétal, nous adopterons encore les grandes divisions établies par A.-L. de Jussieu, de préférence à celles qu'on a plus récemment proposées, parce que celles-ci ne reposent pas encore sur des règles fixes, et que, malgré le mérite qu'elles peuvent avoir si on les considère

une à une, il manque encore à leur ensemble ce lien systématique au moyen duquel le commençant peut les comprendre facilement et les fixer dans sa mémoire. Nous ne croyons pas néanmoins devoir suivre strictement l'ordre suivant lequel elles ont été primitivement rangées, et il nous reste à expliquer les considérations nouvelles d'après lesquelles cet ordre nous semble devoir être interverti dans quelques unes de ses parties.

Jussieu, dans l'exposition de ses familles, a sagement procédé du simple au composé, commençant par les acotylédonnées et finissant par les dicotylédonnées. La vérité de cette progression a été généralement admise, non parce que la duplicité de cotylédons est plus complexe que l'unité, et leur unité que leur absence complète ; mais parce que, considérés dans toutes leurs parties, les végétaux acotylédonnés sont évidemment plus simples que les cotylédonnés, les dicotylédonnés que les monocotylédonnés : c'est ce qui ressort de l'examen de tous les organes, et nous n'avons pas besoin d'en donner ici les preuves, qui ne seraient que des répétitions de ce que nous avons eu l'occasion d'exposer déjà à l'article de chacun de ces organes. Cet ordre ne peut donc jusqu'à présent être sujet à aucune objection. Les dicotylédonnées étaient partagées en apétales, monopétales, polypétales et diclines ; c'est à cette série que nous croyons devoir substituer la suivante : 1^o diclines, 2^o apétales, 3^o polypétales, 4^o monopétales. Nous allons examiner en quoi les dernières nous paraissent offrir un degré de composition supérieur aux précédentes, et mériter en conséquence cette nouvelle place que nous leur assignons.

§ 708. Tout être organisé l'est à un degré d'autant plus élevé que sa vie résulte de l'exercice d'un plus grand nombre de fonctions et que les organes chargés de les exécuter sont plus composés. Parmi les fonctions générales, les unes sont d'un ordre supérieur aux autres : ce sont celles qui ne sont pas communes à tous, mais deviennent l'attribut particulier d'un certain nombre d'êtres. Ceux qui en sont doués l'emportent, en effet, nécessairement sur les autres ; puisqu'outre les mêmes actes ils exécutent un certain nombre d'actes différents, et que la capacité de ceux-ci suppose celle des premiers. C'est donc par la capacité de ces actes en plus, par ce qu'on est convenu d'appeler la dignité des fonctions, qu'on peut constater le degré de l'organisation, règle qui rentre dans celle que nous avons précédemment tirée de leur nombre seulement.

§ 709. Il serait facile de prouver, par le même raisonnement, que la même fonction peut, suivant les différents êtres, offrir différents

degrés de dignité, puisqu'elle ne s'exercera pas d'une manière identique dans tous; mais, dans les uns, par certains actes; dans les autres, par d'autres actes ajoutés aux premiers. Les organes qui en sont les agents se multiplient et se perfectionnent donc dans la même proportion.

§ 710. La classification naturelle, ayant pour but de représenter ces différents degrés de l'organisation dans leur progression ascendante, devra s'attacher à constater dans chaque être ce qu'il a de plus élevé, d'abord comme fonction, puis comme organes qui y concourent; et on appellera ces organes les plus importants, non parce qu'ils sont les plus indispensables à la vie, qui peut souvent se conserver sans eux, mais parce que ce sont eux qui constituent la véritable nature de l'être qui en est pourvu, que c'est par eux qu'il est lui et non autre.

§ 711. Appliquons maintenant ces règles aux végétaux. Nous y avons reconnu deux grandes fonctions: la nutrition et la reproduction. La seconde sera incontestablement la plus importante, dans le sens que nous venons d'attacher à ce mot; puisqu'elle suppose nécessairement la première, que la plante est, pendant une partie de sa vie, et peut, pendant toute sa vie même, être bornée aux organes de la végétation, mais qu'elle n'est complète que par le développement des autres. C'est donc d'après le perfectionnement graduel de ceux-ci que nous devons chercher à établir l'échelle du règne végétal; mais, pour l'appuyer sur une base plus large, nous pouvons nous aider de l'examen comparatif des organes de la végétation dont, comme de Candolle l'a bien indiqué, la gradation se trouve suivre une marche à peu près parallèle, du moins si on la considère d'une manière tout à fait générale.

§ 712. La plante est d'autant plus parfaite que nous voyons un plus grand nombre d'organes différents concourant ensemble à la reproduction. Mais où placerons-nous le premier degré, le plus simple, celui qui doit nous servir de point de départ? Nous avons fait connaître les organes végétaux, les uns élémentaires, les autres composés. Parmi les premiers, le plus simple est évidemment une cellule, puisque c'est le premier état de tous les autres; et la plante la plus simple serait celle qui serait réduite à une cellule ou à un petit nombre de cellules identiques entre elles: degré de réduction que nous observons dans certaines Algues qui, par conséquent, doivent occuper la première place dans une série procédant du simple au composé. Chaque cellule, en se séparant des autres, est ici également propre à propager la plante: il y a

confusion complète des organes de la végétation et de la reproduction.

§ 713. Nous trouvons ensuite, dans la même classe, d'autres végétaux dont le tissu, quoique n'offrant encore en aucune manière la séparation des organes que nous avons nommés fondamentaux, n'est pas cependant aussi homogène que dans les précédents. Quelques-unes des cellules se distinguent des autres par une apparence et un produit particulier, tels que celles-là sont plus propres que les autres à reproduire, en se développant à part, une plante semblable à celles dont elles faisaient partie. Ces portions du tissu douées de cette propriété particulière, mais dispersées et comme perdues au milieu de lui, peuvent, dans d'autres végétaux, se localiser plus nettement, occuper une certaine place marquée : la forme générale a dû alors se dessiner plus régulièrement, et l'individualité de la plante se prononcer davantage ; car on pouvait à peine la reconnaître dans les degrés inférieurs.

§ 714. A mesure que ces portions où se concentre la faculté de reproduction se distinguent et se séparent davantage du reste du tissu, celui-ci prend des formes plus arrêtées et commence à présenter lui-même la distinction de parties, premières ébauches des organes que nous avons appelés fondamentaux : l'une centrale, ou axe ; les autres latérales, ou feuilles : c'est ce qu'on voit, par exemple, dans les Jongermannes et les Mousses. Puis les tiges et les feuilles se perfectionnent, et alors ce sont, en général, celles-ci avec leurs formes, soit véritables, soit plus ou moins altérées, qui sont chargées (dans les Fougères, par exemple) de porter les organes de la propagation. Mais, dans tous les cas, ces organes ne consistent qu'en une portion du tissu cellulaire, modifiée d'une manière particulière, telle que dans certaines cellules s'en forment plusieurs autres que nous avons nommées spores. Quelquefois, et toujours aux dépens du même tissu, s'en développent en outre d'autres, différentes encore, dont l'action non encore bien déterminée doit, suivant plusieurs auteurs, concourir avec celles des premières pour que celles-ci puissent reproduire la plante.

§ 715. De cet examen rapide des Cryptogames, nous pouvons conclure que le degré de confusion entre les organes de la végétation et ceux de la propagation est la mesure du degré de simplicité du végétal tout entier ; que leur distinction de plus en plus nette exprime, en général, une organisation de plus en plus composée, comme le prouve le perfectionnement des organes fondamentaux, qu'on voit se compliquer suivant la même progression.

§ 716. Arrivés aux plantes cotylédonnées ou planérogames, nous voyons les organes de la reproduction prendre une forme nouvelle et double : celle d'anthère et d'ovule ; et l'action réciproque de ces deux organes est nécessaire pour que la fonction s'exerce. Cette nécessité de leur concours constate un degré plus élevé de dignité dans la fonction, qui prend un nom nouveau : celui de fécondation. Elle établit un rapport entre le règne végétal et le règne animal, qui, sans contestation, jouit d'une organisation beaucoup plus élevée. Il ne peut donc y avoir de doute que les plantes planérogames soient plus organisées que les cryptogames. Il reste à rechercher comment, dans les premières, on peut établir cette gradation, que nous avons essayé de faire reconnaître dans les secondes.

§ 717. Les organes de la végétation sont dans les Phanérogames, comme dans les Cryptogames les plus élevées, des axes et des feuilles ; ceux de la reproduction sont compris sous le nom général de fleur, et nous avons vu qu'on s'accorde généralement, aujourd'hui, à considérer les différentes parties de la fleur comme autant de feuilles plus ou moins profondément modifiées. Plus la métamorphose des unes dans les autres sera complète, plus la distinction entre les organes de la végétation et ceux de la reproduction sera large et nette, moins, si la règle que nous avons posée plus haut est vraie, le végétal sera simple.

§ 718. La modification est toujours profonde et complète dans les organes essentiels de la fécondation, l'anthère et l'ovule. L'anthère, dont toutes les cellules en produisent à leur intérieur plusieurs autres d'une nature particulière, agents immédiats de la fonction (grains de pollen), offre, par ce point de son organisation, un rapport évident avec les feuilles sporifères des Cryptogames ; mais la feuille, dans celles-ci, n'est métamorphosée qu'incomplètement et exerce encore, dans une partie plus ou moins grande de son étendue, ses fonctions végétatives : dans l'anthère, elle s'est, par une complète métamorphose ; exclusivement vouée à la fonction reproductive, et, par cette distinction nette de forme et d'action, elle constate déjà une organisation plus élevée. L'ovule, avec sa structure si compliquée, paraît moins une seule feuille qu'un petit amas de feuilles ; mais ce n'est guère que par le raisonnement et l'analogie qu'on est conduit à leur assigner cette origine. Si ce sont en effet des feuilles, elles sont entièrement méconnaissables et exercent d'ailleurs des fonctions entièrement différentes. Les ovules, de plus, sont généralement cachés sous une enveloppe que forme une autre feuille modifiée elle-même, quoi-

qu'à un moindre degré (le carpelle); de sorte qu'on pourrait dire qu'ici la métamorphose s'est élevée à sa seconde puissance. Rien d'exactly comparable dans les Cryptogames.

§ 719. Mais nous avons vu que très-souvent d'autres feuilles voisines, dépouillant les apparences et les fonctions foliaires, prennent part à ce déguisement pour former les enveloppes de la fleur : elles isolent encore plus les étamines et les carpelles des organes végétatifs, et forment avec eux un système plus composé et plus distinct. L'accession de ces parties nouvelles aux organes de la reproduction paraît donc accuser un nouveau degré d'organisation.

§ 720. Cependant ces diverses parties de la fleur retiennent encore souvent quelques vestiges de leur nature foliaire, sans lesquels on ne fût pas parvenu à la reconnaître : c'est surtout lorsque, indépendantes les unes des autres, elles conservent sur l'axe raccourci qui les porte les positions relatives qu'on est accoutumé à voir entre les feuilles. Ce caractère de la situation, bien plus tenace que celui de la forme, de la structure et, par suite, de la fonction, est le dernier qui s'efface; mais, s'il s'efface lui-même, on peut dire que la métamorphose atteindra son maximum. Or c'est ce qui a lieu par suite des adhérences entre les divers organes floraux. Il est clair que, dans un calice ou une corolle à cinq dents, dans un tube formé par la soudure de cinq anthères, dans un ovaire quinqueloculaire surmonté d'un style simple, il était bien plus difficile de reconnaître cinq feuilles que dans autant de sépales, de pétales, d'étamines et de carpelles entièrement distincts; que, dans des étamines régulièrement disposées en spirale sur un torus aplati ou surtout cylindrique (comme chez les Magnoliacées), on pouvait présumer des feuilles modifiées, plutôt que dans ces mêmes étamines partant du tube du calice ou de la corolle, ou surtout d'un disque tapissant le sommet d'un ovaire confondu avec le calice. Qu'on combine ensemble, dans une fleur, ces divers degrés d'adhérences des diverses parties, et l'on arrivera à un ensemble où tout observateur, s'il n'est pas averti d'avance, ne pourra soupçonner une succession de feuilles et où les organes de la reproduction seront devenus aussi distincts qu'ils peuvent l'être de ceux de la fécondation, en perdant leurs derniers rapports, ceux de position.

§ 721. On concevra maintenant pourquoi nous avons placé les monopétalées au-dessus des polypétalées, contre l'usage universellement reçu. D'ailleurs si, d'après un autre principe généralement admis, on estime la valeur des caractères par leur constance,

on verra que celui de la corolle monopétale, surtout liée à l'insertion médiate des étamines, admet beaucoup moins d'exceptions que celui de la corolle poly pétale. La plupart des familles polypétalées renferment quelques genres apétales, et plusieurs offrent une affinité évidente avec d'autres familles entièrement dépourvues de corolle. C'est un point si bien reconnu, que plusieurs auteurs proposent de les mêler dans une grande classe commune : ce qu'a fait M. Brongniart en distribuant les dicotylédonées dans deux séries ; l'une des gamopétales (§ 364), l'autre des dialypétales (de διαλύειν, dissoudre, séparer) qui confondrait les plantes à pétales soit libres, soit nuls.

§ 722. La plupart des auteurs mettent au haut de l'échelle végétale les Thalamiflores ou polypétales hypogynes, et parmi elles les Renonculacées, regardant leur fleur comme plus parfaite qu'une autre, à cause du grand nombre des organes essentiels (étamines et carpelles) qu'elle réunit généralement. Cette valeur attribuée au nombre ne nous semble pas mériter ici plus de considération qu'elle n'en a obtenu dans le jugement du système linnéen, porté par tous les sectateurs de la méthode naturelle. La multiplicité même des parties florales tend souvent à faire reparaître leurs rapports de position sur une ligne spirale continue, et à leur donner ainsi, quoiqu'elles appartiennent à une fleur unique, l'apparence d'une inflorescence. C'est ainsi que les carpelles de certaines Renonculacées (par exemple, des *Adonis*, des *Myosurus*, etc.) simulent un véritable épi et trahissent, par cette disposition, leur nature foliaire. Le rapport des organes de la fleur avec autant de feuilles devient d'ailleurs tellement manifeste dans quelques cas, que c'est une autre Renonculacée (*Hellébore*) qui suggéra au génie de Goëthe sa fameuse théorie de la métamorphose. L'inflorescence nous montre le passage des organes de la végétation à ceux de la fécondation, et, les entremêlant les uns aux autres, appartient à la fois à ces deux grandes fonctions. Plus la transition est insensible, et nous avons vu (§ 385) qu'elle l'est tout à fait quelquefois, moins le système de la fleur se distingue nettement, plus sa composition est simple et lui assigne une place inférieure d'après les principes que nous avons exposés. Le grand nombre de parties d'une fleur unique, qui a souvent pour résultat sa similitude avec une inflorescence, serait donc loin d'indiquer le plus haut degré de l'organisation, et nous serions tentés de chercher plutôt celui-ci dans la disposition précisément inverse, celle où une inflorescence entière ressemble à une fleur unique ; ce qui est, par exemple, le cas des Composées. D'ailleurs, en considérant chaque fleur sépa-

rée de celles-ci, où le calice confondu avec l'ovaire a pris des formes nouvelles, où la corolle monopétale s'insère sur un disque épigynique et porte des étamines soudées en un tube par leurs anthères, nous trouverions à peu près le maximum des adhérences et les organes de la fleur résultant de feuilles métamorphosées aussi complètement qu'il est possible de les imaginer.

§ 723. Les monocotylédonées peuvent offrir, dans la composition de leur fleur, divers degrés, comme les dicotylédonées, et même arriver, par les adhérences de leurs parties, à un état de complication presque aussi remarquable que celui qui a été signalé tout à l'heure : les Orchidées en offrent un exemple. On ne voit donc pas pourquoi, sous ce rapport, elles seraient considérées comme inférieures en organisation ; car si leurs enveloppes sont toujours bornées à un périanthe simple, c'est aussi le cas pour les fleurs de beaucoup de dicotylédonées, et même, parmi celles-ci, on en trouve qui, réduites à un ovule nu, présentent encore un plus grand degré de simplicité. Ces deux grands embranchements, considérés par rapport aux organes de la fécondation, marchent donc suivant deux lignes parallèles plutôt que sur une seule et même ligne, l'un en arrière et à la suite de l'autre. Mais en recourant alors à la comparaison des organes de la végétation, l'égalité disparaît : les monocotylédonées offrent une structure plus simple, un tissu beaucoup plus uniforme.

§ 724. Nous avons cherché des principes d'après lesquels puisse être établie la série des végétaux, des plus simples aux plus composés ; mais nous avons vu, par les divergences des botanistes, la difficulté d'en trouver une qui puisse satisfaire parfaitement à cette condition et placer toutes les plantes dans leurs véritables rapports les unes relativement aux autres. Ces rapports, en effet, sont multiples dans la nature. Toute espèce ou toute autre collection de plantes (genre, famille, etc.) se rapproche de plusieurs autres à la fois par des rapports d'une valeur égale ou presque égale, et dans toute série elle ne peut être rapprochée que de deux, celle qui la précède et celle qui la suit ; ce qui rompt nécessairement d'autres rapports souvent aussi intimes. Linné a ingénieusement comparé le tableau du règne végétal à une carte géographique où chaque pays en touche à la fois plusieurs dont il est environné : qu'on tire une ligne continue de l'un à l'autre, elle ne passera que par un certain nombre de pays et en laissera un plus grand nombre à droite et à gauche. La série des familles est cette ligne, et nous ne pouvons les y placer toutes qu'en en transportant beaucoup hors de leur place naturelle. M. R. Brown a expliqué

cette vérité avec autant de bonheur en disant que le lien des êtres organisés est un réseau et non une chaîne (1).

Une troisième comparaison, que nous emprunterons au règne végétal même, aidera à comprendre comment cette multiplicité de rapports n'exclut pas l'idée d'une série générale, et comment ces lignes dirigées et entre-croisées en tout sens peuvent se coordonner en une seule ligne continue. Les familles sont comme les branches d'un grand arbre nées sur un tronc commun, dont chacune dans son développement en touche plusieurs autres à la fois et peut même les croiser, dont quelques-unes peuvent en dépasser d'autres nées au-dessus d'elles; mais, malgré cette divergence dans un sens et cette confusion apparente, elles convergent toutes vers le tronc et en partent l'une après l'autre sur une seule ligne déroulée de bas en haut. On conçoit sans plus de détails comment la métaphore peut se continuer et comment la ramification, diversement modifiée, avec ses divisions de tout ordre et de toute grosseur, peut représenter toutes celles qu'on voudra admettre dans la classification.

§ 725. Les rameaux, nés sur les branches qui figurent les familles, figureront eux-mêmes des genres. Or ils peuvent naître tous successivement l'un après l'autre sur une branche simple, ou bien plusieurs ensemble vers une même hauteur sur une branche elle-même ramifiée; formant ainsi dans le premier cas une série, un groupe dans le second. Cette double modification s'observe également dans l'arrangement des genres d'une même famille. Il y a des *familles par groupe*, dont tous les genres très-ressemblants entre eux, chacun touchant à plusieurs autres à la fois, s'agglomèrent dans une certaine confusion. Il y a des *familles par enchaînement*, dont les genres, liant chacun celui qui le suit avec celui qui le précède, forment une véritable série dans laquelle le dernier ne se rattache au premier que par cette suite de chaînons intermédiaires et peut quelquefois lui ressembler assez peu. Les premières sont nécessairement plus naturelles que les secondes.

Avant de commencer le tableau et l'exposition des familles, nous devons encore ajouter quelques notions.

(1) *Jussæanam methodum secutus sum, cujus ordinis plerique verè naturales..., nec pro illâ aliam substituere tentavi, nec de ordinum serie admodum sollicitus fui. Ipsa natura enim corpora organica reticulatim potius quam catenatim connectens, talem vix agnoverit. Flor. Nov. Holl.* Nous avons cité la phrase tout entière pour confirmer, par le témoignage d'une autorité supérieure, ce que nous avons avancé plus haut (§ 702) et pour justifier les divisions que nous avons adoptées dans l'exposition qui suit (§ 707).

§ 726. 1^o **Sur leur nom.** — Plusieurs des plus anciennement et plus universellement reconnues le tirent de quelques-uns de leurs traits les plus saillants : comme les *Ombellifères* et *Corymbifères*, de leur mode d'inflorescence ; les *Légumineuses* et *Conifères*, de leur fruit ; les *Labiées* et *Crucifères*, de la forme de leur corolle ; les *Palmiers*, les *Graminées*, de l'ensemble de la plante, etc., etc. Mais, quant aux autres, on est convenu, en général, de désigner chaque famille par le nom d'un de ses principaux genres, celui qu'on peut considérer comme le type autour duquel viennent se rallier tous les autres, et la désinence du nom latin de ce genre est changée en une autre : *acées* (comme dans *Rubiacées*), *inées* (comme dans *Laurinées*), *idées* (comme dans *Capparidées*), *ariées* (comme dans *Onagrariées*). C'est la première de ces terminaisons, celle en *acées*, qui est le plus généralement employée, et quelques auteurs, avec raison peut-être, s'en servent exclusivement. On est convenu de réserver en général la simple désinence en *ées* que beaucoup de noms de famille (*Joncées*, *Polygonées*, etc.) prenaient autrefois pour désigner des divisions d'un ordre inférieur. En effet certaines familles sont susceptibles d'être partagées en plusieurs groupes secondaires, unis par des caractères qu'on ne regarde pas encore comme assez importants pour les élever eux-mêmes à la dignité de famille : on les appelle des *tribus*. Ainsi les *Méliacées* forment une famille dont tous les genres sont réunis autour du genre *Melia* par certains caractères communs ; mais il y a d'autres caractères qui ne sont pas communs à tous les genres de la famille, et ceux-là offrent deux combinaisons : l'une, qu'on retrouve dans le *Melia* et quelques autres genres ; l'autre, qu'on observe dans le reste et notamment dans le genre *Trichilia*. On pourra donc partager les *Méliacées* en deux tribus, *Méliées* et *Trichiliées*. Les tribus doivent composer des groupes naturels, et ce sont par conséquent comme de petites familles, susceptibles d'être un jour élevées à ce rang, s'il arrive que, par la découverte d'un assez grand nombre de plantes nouvelles, la famille dont elles font partie vienne à prendre elle-même assez d'étendue et d'importance pour justifier ce démembrement. La plupart des tribus établies primitivement sous le nom de sections par Jussieu dans ses familles, en sont devenues plus tard elles-mêmes. On doit donc peu s'inquiéter si un groupe est famille ou tribu, pourvu qu'il soit bien naturel, d'autant plus que toutes les familles sont loin d'avoir une importance égale, ou par le nombre des plantes qui s'y rattachent, ou par la valeur des caractères qui les distinguent. Dans l'énumération qui suit, nous avons trop peu d'espace pour descen-

dre jusqu'aux tribus, que nous indiquerons seulement dans quelques cas, lorsque les caractères employés par nos tableaux, écartant un peu l'une de l'autre deux tribus d'une même famille, nous y conduiront séparément. Nous emploierons aussi indifféremment les différentes désinences que nous venons d'indiquer, choisissant de préférence pour chaque famille celle du nom sous lequel elle est plus vulgairement connue. Ajoutons, pour ceux qui veulent étudier quelques familles sur la nature, le conseil de choisir toujours une espèce bien authentique du genre qui lui donne son nom. Ils seront sûrs, en effet, de ne jamais rencontrer là quelqu'une de ces exceptions qui déroutent l'étudiant. Quelques révolutions qu'on opère dans les remaniements possibles des groupes, il est bien clair, par exemple, que l'*Azedarach commun*, type du genre *Melia*, sera toujours une *Méliacée*.

§ 727. 2^o **Sur leurs caractères.** — Ce sont ceux de la reproduction (*character fructificationis*) qui passent en première ligne et qui servent essentiellement à définir la famille. Mais on y joint toujours ceux de la végétation, qui, comme nous l'avons dit, présentant le plus souvent quelque trait particulier pour chaque famille, servent à confirmer par là les premiers et, dans quelques cas, en facilitent beaucoup la recherche. C'est ainsi, par exemple, que des feuilles simples opposées avec des stipules inter pétiolaires aident à reconnaître au premier coup d'œil une Rubiacée. On emploie de même pour la description des genres les caractères de la reproduction et de la végétation concurremment. Linné ne se servait que des premiers, réservant les seconds pour la distinction des espèces.

Tantôt on décrit une famille dans ses moindres détails, de manière à n'omettre aucun trait : c'est ce qu'on appelle le *caractère naturel*. Tantôt on se borne aux traits caractéristiques, ceux dont la combinaison la distingue de toutes les autres : c'est le *caractère essentiel*. C'est à celui-ci que nous devons nous borner.

§ 728. Mais ce caractère résulte, comme nous venons de le dire, de la combinaison de plusieurs et non d'un seul isolé. Il ne faudra donc pas se contenter de l'un d'eux, fût-il tout à fait propre à la famille : comme, par exemple, les étamines tétradynames aux Crucifères. Ce serait vouloir faire un portrait par la représentation d'un seul trait du visage. On verra par les tableaux qu'il faut, pour pouvoir s'en servir, avoir bien présentes à l'esprit, avec les termes dont elles font usage, les notions organographiques éparses dans le cours de ce livre, surtout celles que nous avons données sur la fleur, sur la symétrie de ses parties et leurs insertions ; sur la si-

tuation des graines, et particulièrement sur leur structure, dont les diverses modifications fournissent les caractères les plus importants et à plusieurs degrés.

§ 729. Rappelons bien enfin toute l'insuffisance de ces tableaux, destinés seulement à signaler les différences des familles par les principaux points de leur organisation, mais nullement à faire connaître cette organisation tout entière. Construits dans l'esprit de la méthode analytique (§ 690), ils sont nécessairement plus ou moins systématiques, et n'ont pu, pour se prêter à des coupes nettes et claires, respecter toujours l'ordre naturel. Quelques familles se trouvent donc un peu hors de la place qu'elles devraient y occuper. Nous avons néanmoins cherché à les en éloigner dans ce cas le moins possible, et à les montrer au moins dans le groupe des familles avec lesquelles elles ont le plus d'affinités; quoique cela même ne nous ait pas été toujours permis, par les concessions qu'entraînait l'établissement de certaines grandes divisions : de celle des Diclinales, par exemple. Quelques notes, au reste, pourront signaler ces écarts à mesure qu'ils se présenteront.

Nous ne répéterons pas ici les caractères qui séparent les trois grands embranchements du règne végétal, puisqu'ils ont été exposés aux différents chapitres de ce livre.

VÉGÉTAUX ACOTYLÉDONÉS.

§ 730. Nous avons déjà examiné en général les organes de leur végétation (§ 104-109, 120, 152) et ceux de leur reproduction (§ 470, 600-607). Il nous reste à voir comment ces organes diversement modifiés permettent d'établir plusieurs divisions dans cet embranchement. Nous nous rappellerons que les uns plus simples n'offrent dans leur structure que des cellules, que les autres offrent en outre des faisceaux fibro-vasculaires; que les uns ne présentent aucune distinction des organes fondamentaux (tige et feuilles) qui se montrent dans les autres. Ces premières notions suffiront pour comprendre en partie le tableau suivant, et quelques détails ultérieurs en compléteront l'explication.

(Tableau I, pag. 542.)

§ 731. La plupart de ces groupes sont moins des familles que des classes, les nombreux végétaux qu'ils renferment pouvant se subdiviser en groupes secondaires et ceux-ci en tertiaires qui corres-

FAMILLES. Tableau I. VÉGÉTAUX ACOTYLÉDONÉS.

BOTANIQUE.

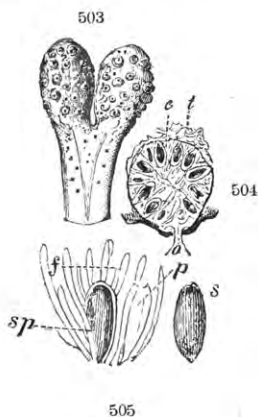
Structure	entièrement cellulaire.	Pas d'axe	ni de feuille ou de fronde foliacée.	Plantes aquatiques.	Pas de thallus.	Un thallus et des thèques.	ALGUES.
cellulo-vasculaire. Organes reproducteurs	Pas de feuilles ni de fronde.	Pas de feuilles ni de fronde.	Capsule operculée. Columelle. Pas d'élatères.	Pas de thallus.	Un thallus et des thèques.	HÉPATIQUES.	
							sous des écailles formant des cônes terminaux. Pas de feuilles. Gainés au tour des tiges.
ÉQUISÉTRACÉES.	LYCOPODIACÉES.	FOUGÈRES.	RUIZOCAMPÈRES.				

pondraient à autant de familles. Nous ne les suivrons pas jusqu'à ce degré de division, d'autant plus qu'ici la simplicité de l'organisation exigerait, pour faire comprendre les caractères délicats d'où résulte la distinction de ces familles, une foule de détails qui sortent du cadre de cet ouvrage. Nous nous contenterons de quelques renseignements sur les plus importantes de ces classes et leurs principales divisions.

§ 732. **Algues** (*Algæ*). Les Algues ont toujours besoin, pour croître, d'un milieu aquatique : quelques-unes, il est vrai, se ren-



502



505

contrent à la surface de la terre, mais c'est seulement lorsqu'elle est extrêmement humide; presque toutes vivent plongées dans l'eau. On connaît sous le nom général de *Conferves* celles qui habitent les eaux douces; sous celui de *Fucus* ou *Varechs* celles qui habitent les eaux salées, et abondent sur le bord de la mer. Mais,

502. Figure d'une Algue aplosporée, le *Fucus serratus*. La plante entière (beaucoup plus petite que nature). — *f* Sa fronde. — *cc* Conceptacles parsemés à la surface des extrémités.

503. Un bout de fronde chargé de conceptacles.

504. Une coupe verticale d'un conceptacle *c*, dont on voit la surface intérieure couverte de spores. — *l* Partie du tissu superficiel dans lequel le conceptacle est enfoncé. — *o* Ouverture ou ostiole par laquelle il communique à l'extérieur.

505. Spores, l'une *sp* encore enveloppée de son périspore; l'autre où le périspore *p* s'est vidé de la spore *s* contenue, qu'on voit séparée à côté. — *f* Filets stériles.

à cette classification qui a été long-temps suivie, nous devons préférer celle qui se fonde sur l'étude de leur structure et de leur fructification, et telle que l'a proposée M. Decaisne.

Quelques-unes, ainsi que nous l'avons dit, présentent le degré d'organisation le plus simple qu'on puisse concevoir, puisqu'elles consistent en une simple vésicule; dans d'autres, plusieurs vésicules s'unissent bout à bout pour former des filaments, tantôt isolés, tantôt rapprochés ou comme pelotonnés, quelquefois avec une certaine régularité telle qu'ils semblent rayonner d'un centre commun. Nous avons vu (§ 318) que ces filaments sont en général recouverts d'un enduit muqueux, et celui-ci forme souvent une enveloppe commune à tout le système des filaments pelotonnés de manière à constituer leur agglomération en une sorte d'individu. Ces cellules isolées ou unies bout à bout sont remplies d'une matière verte, dont chaque grain dans les vésicules libres peut devenir un corps reproducteur. Dans certaines cellules des filaments plus composés la masse verte se sépare à une certaine époque en plusieurs (quatre ordinairement), et chacune de ces petites masses secondaires représente une spore. Ce sont les spores de ces plantes si simples qui, échappées de la cellule qui les a produites, jouissent pendant quelque temps de mouvements analogues à ceux des animaux (§ 606, *fig.* 496-499). On peut donc nommer ces Algues *Zoosporées* (de ζῷον, animal).

Dans d'autres, beaucoup moins nombreuses et qui consistent également en filaments formés de cellules unies bout à bout et remplies d'une masse verte, à une certaine époque ces cellules sur leur côté s'allongent en une sorte de poche. Les poches appartenant à deux filaments différents s'accolent par leur bout, puis se percent de manière à établir la communication d'une cellule à l'autre, et alors la masse verte de l'une passe dans l'autre, se confond avec celle qu'elle contenait déjà, et forme ainsi confondue le corps qui jouera le rôle de spore. Nous avons donc ici un plus grand degré de complication, puisque deux filaments distincts concourent à la formation d'une spore, et nous pouvons séparer ces Algues sous le nom de *Synsporées* (de συν, qui indique l'union).

Nous en trouvons ensuite d'un tissu compliqué: les unes, il est vrai, consistent encore en des filaments simples, mais dans les autres ces cellules et filaments se réunissent entre eux pour former des corps plus composés, qui s'allongent en manière de tiges, ou s'aplatissent en lames; et ces expansions arrondies ou planes, qu'on appelle la *fronde* (*frons* [*fig.* 502 *f*]), peuvent se ramifier un certain nombre de fois, souvent par dichotomie. De leurs cel-

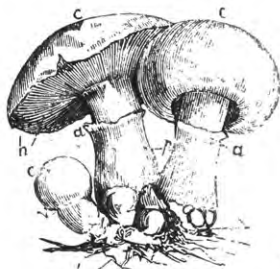
lules il y en a qui font saillie à l'extérieur, souvent portées sur une sorte de pédicelle; et c'est dans celles-là que la matière contenue s'organise en une spore à laquelle la membrane cellulaire forme une enveloppe (*périspore*), mais qui en outre se revêt d'une membrane propre (*épispore*), intimement unie à sa substance et continuant à la tapisser après qu'elle s'est échappée de sa membrane extérieure. On peut nommer ces Algues *Aplosporées* (d'*ἀπλόος*, simple). Ce n'est pas toujours à la surface même de la fronde que se montrent les spores, mais elles se cachent souvent dans les *conceptacles*, ou cavités disséminées sur cette surface (*fig. 503*), qu'elles continuent au moyen d'un petit canal ou *ostiole* (*fig. 504*) par lequel elles s'ouvrent au dehors.

Ce nom s'oppose à celui de *Choristosporées* (de *χωριστός*, séparé) par lequel on désigne la division suivante, celle qui comprend les Algues les plus élevées en organisation. Dans celles-là, les organes reproducteurs sont de deux sortes : les uns consistent en un corps saillant à l'extérieur, assez semblable à la spore des précédentes, si ce n'est qu'il forme une masse continue et n'est pas contenu dans un périspore dont il sorte pour germer; les autres se forment dans des cellules plus profondes aux dépens d'une masse d'abord simple, mais qui plus tard se partage en quatre spores. Celles-ci, dont l'existence est générale dans les *Choristosporées*, méritent véritablement ce nom; les premières, quoique susceptibles de germer de même, sont plutôt analogues à des bulbilles. La plante entière présente la forme de rameaux ou de lames, et est toujours d'une couleur rouge, très-éclatante quelquefois; couleur qui passe au vert lorsqu'elle reste exposée à l'air. Les *Aplosporées*, au contraire, sont vertes sous l'eau, et se décolorent, en blanchissant, lorsqu'elles en sont dehors.

Les Algues les plus simples flottent sans tenir au sol, et les plus composées peuvent vivre aussi dans cette condition, quoique plus habituellement elles se fixent aux fonds et aux rochers par des prolongements qui ressemblent à des racines; mais ce sont de véritables crampons et non des organes d'absorption. Car toutes ces plantes absorbent par toute leur surface l'eau qui leur porte leur nourriture, et présentent souvent dans leur composition les principes inorganiques contenus dans cette eau. C'est ainsi que la soude et l'iode se trouvent en grande abondance dans les marines, qu'on exploite pour en extraire ces substances. Leur sécrétion est un mucilage qui, dans un certain nombre d'espèces, est assez organisé pour servir à la nourriture de l'homme. Les nids de certaines hirondelles, qui sont recherchés en Chine comme un mets

fort délicat, doivent ce mérite aux Fucus avec lesquels l'oiseau les construit.

§ 733. **Champignons** (*Fungi*). Tandis que les Algues vivent dans l'eau, les Champignons vivent dans la terre ou à sa surface,



506.

507.



508.

509.



510.

abondant surtout sur les matières animales et végétales en décomposition. Quoique dans les uns l'organisation s'élève à un degré de composition évidemment supérieur à celle des Algues, elle descend dans d'autres à un degré égal, on peut dire, au dernier degré de simplicité, comme le montrera la classification suivante, due à

506. Une touffe de Champignons de couche (*Agaricus campestris*), développés à divers degrés. — *p* Pied. — *c* Chapeau. — *v* Velum qui unit d'abord le pied au chapeau, et plus tard, en se rompant, forme l'anneau *a*. — *h* Lames rayonnantes sous la face inférieure du chapeau, revêtues par l'hymenium.

507. Hymenium vu en dessus, et sur lequel les spores *s* se laissent apercevoir rapprochées quatre à quatre.

508. Une petite portion de l'hymenium, très-grossie et vue de côté. — *h* Son tissu. — *b* Basides avec leurs spores. On en a figuré supérieurement à part une qui en porte un plus grand nombre. — *c* Cystides.

509. Une petite portion du chapeau en forme de treillage du *Clathrus cancellatus*, avec l'hymenium qui couvre sa face interne et s'aperçoit sur le contour des lacunes *l* du treillage.

510. Hymenium beaucoup plus grossi, pour montrer la forme particulière des basides *b*. — *s* Spores.

M. le docteur Lévillé, dont les travaux ont jeté tant de jour sur la connaissance de ces végétaux.

Il y en a, en effet, qui consistent en filaments simples ou rameux, composés d'articles qui finissent par se séparer tantôt dans toute la longueur du filament, tantôt seulement à son extrémité. Chacun de ces articles est une spore, et par conséquent le végétal ne paraît composé que d'organes de la reproduction qui se confondent donc avec ceux de la végétation. On peut nommer ces Champignons *Arthrospores* (d'ἄρθρον, article, jointure).

D'autres, qu'on peut appeler *Thrichosporés* (de θρίξ, θρίγος, poil), présentent la même forme filamenteuse, simple ou ramifiée; mais leurs spores, au lieu de former le filament par leur union bout à bout, en sont bien distinctes et s'insèrent soit à son extrémité, soit plus bas, quelquefois isolées, plus souvent plusieurs ensemble; disposées en un faisceau terminal ou en verticilles régulièrement étagés, ou enfin dispersées sur toute la surface depuis le bas jusqu'au haut.

D'autres fois les spores ne se trouvent plus ainsi au dehors, mais sont renfermées dans des vésicules membraneuses qui terminent des filets capillaires simples ou rameux, continus ou cloisonnés. Ces vésicules sont donc de véritables sporanges (§ 601), qui indiquent déjà un plus grand degré de composition; à une certaine époque, elles s'ouvrent pour laisser échapper les spores contenues. C'est ce qu'on peut observer facilement sur la moisissure commune. Nous appellerons ces Champignons *Cystosporés* (de κύστις, vessie).

Nous trouvons ensuite des filaments simples ou rameux, chaque filet ou chaque rameau terminé par une spore isolée, ovale ou ronde, simple ou cloisonnée. Mais tous ces filaments se rattachent à un corps commun ou réceptacle, auquel on est convenu de donner le nom particulier de *stroma* (στρομα, lit, matelas); et de là celui de *Stromatosporés*, par lequel on peut désigner ces Champignons. Le stroma, tantôt charnu, s'étend en une surface plane ou concave, laissant ainsi les spores saillantes à l'extérieur; tantôt coriace ou membraneux, il se recourbe et se referme au-dessus d'elles de manière à les enfermer dans une cavité qui s'ouvre au sommet par un pore. Quelquefois les pores de plusieurs stromates, groupés en cercle, viennent aboutir au même centre, qui semble ainsi une ouverture commune à tous. Le stromate est quelquefois exhaussé sur un pied plus étroit que lui, plus ordinairement sessile.

Supposons, au lieu des filets sporifères, un sac, soit globuleux, soit allongé en massue ou en cylindre, et contenant dans son inté-

rieur 4 ou 8 spores libres, ou, en un seul mot, ce que nous avons désigné (§ 604, *fig. 494*) par le nom de thèque, et ces thèques insérées sur un réceptacle commun qui, comme dans le cas précédent, ou les supporte, ou les enveloppe complètement : nous aurons les Champignons *Thécasporés*. Ici le réceptacle, en général beaucoup plus développé, ne porte plus le nom de stroma. Dans ses rapports avec les thèques, il présente cette suite de modifications que nous avons autre part signalées (§ 209) dans l'inflorescence des phanérogames entre les fleurs et l'axe qui les porte. Ainsi le réceptacle des *Thécasporés* peut être chargé de thèques sur toute sa surface extérieure (comme dans le *Geoglossum*), ou bien seulement à son sommet ordinairement renflé (comme dans la *Morille*); ou bien sur la surface supérieure de cette même extrémité supérieure évasée en cupule (comme dans les *Pezizes*); ou bien cette cupule se referme au-dessus des thèques qui se trouvent alors cachées dans une cavité intérieure qui peut ou laisser à une certaine époque échapper les spores de son sommet ouvert, ou (comme dans la Truffe) rester close et ne leur donner issue qu'en se désagrégant par décomposition. Les thèques sont souvent entremêlées de cellules allongées et vides ou *paraphyses*.

Enfin nous trouvons les Champignons les plus parfaits, et parmi eux ceux dont les formes nous sont le plus familières et qu'on est le plus habitué à connaître sous ce nom. Cependant nous en observons encore ici d'analogues aux précédentes, celles de massues, de masses ovoïdes ou sphériques, de cupules; l'une des plus communes et des plus remarquables (*fig. 506*) est celle d'un dôme ou chapeau (*c*) exhaussé sur un support ou pied (*p*) plus ou moins étroit, plus ou moins allongé. Mais ce qui distingue éminemment tous ces Champignons, c'est la forme de leurs organes reproducteurs. Ce sont de petits corps arrondis, terminés par deux ou plus souvent quatre pointes qui supportent chacune une spore à leur extrémité. On a nommé ces corps *basides* (*basidium* [*fig. 508*]), et les Champignons qui en sont pourvus *Basidiosporés*. Assez fréquemment, mais non constamment, à ces basides se trouvent entremêlés en moindre nombre d'autres corps vésiculeux ordinairement plus volumineux, transparents, remplis, à ce qu'il paraît, par un liquide, sans pointes ni spores aucunes : on les désigne par le nom de *cystides* (*fig. 508 c*). Quelques auteurs les regardent comme destinées à la fécondation des spores, et jouant relativement à elles le rôle d'étamines; mais alors il faudrait les retrouver dans tous les *Basidiosporés*, ce qui n'a pas lieu : elles sont probablement les analogues des paraphyses. Ces basides et cysti-

des, comme les thèques dans le cas précédent, se trouvent situées extérieurement ou intérieurement. Intérieurs, ils se présentent (comme dans les Sclérodermes) entremêlés aux cellules, aux parois desquelles ils sont accolés, ou tapissent la surface de lacunes plus considérables (comme dans les *Lycoperdon*) ; extérieurs, ils sont quelquefois recouverts d'une couche mucilagineuse (comme dans les *Phallus*) : mais plus souvent, extérieurement libres, ils sont épars sur toute la surface du réceptacle allongé en masse ou ramifié en manière d'arbre (comme dans les *Clavaires*), ou bien seulement sur sa face inférieure. C'est alors en général que le réceptacle offre la forme d'un parasol ou chapeau au-dessous duquel sont des lames rayonnantes (comme dans les *Agarics*), ou des veines (comme dans les Chanterelles), ou des tubes (comme dans les Bolets), ou des pointes (comme dans les *Hydnum*), ou enfin une surface lisse ou hérissée de courtes papilles (comme dans les *Téléphores*). C'est cette surface ou celle des pointes, des veines, des lames, à l'intérieur des tubes, qui est recouverte par les basides.

Différents termes, outre ceux que nous avons déjà cités, ont été adoptés pour désigner toutes ces différentes parties et abrégé ainsi la description des Champignons. Ainsi la couche formée par les corps reproducteurs, basides ou thèques, est l'*hymenium*. On voit que les Champignons les plus simples, tels que nous les avons décrits, sont à peu près réduits à cet hymenium ou même à un fragment ; que, dans ceux qui le sont moins, une couche d'un autre tissu appartenant au système de la végétation vient s'y ajouter et former le réceptacle, puisque ce réceptacle s'agrandit de plus en plus et peut finir par présenter diverses parties. S'il est entièrement clos, c'est un *peridium*. Mais, même dans les Champignons en parasol, le chapeau (*pileus*) dans la première jeunesse forme quelque temps une cavité close au moyen d'une membrane (*velum* [fig. 507 v]) qui de son bord va se continuer sur le pied, et qui plus tard, en se rompant, forme autour du pied une sorte de collerette ou seulement de cicatrice annulaire (*a*) (*anneau*, *annulus*) ; quelquefois en outre, dans le premier âge, un sac cellulaire (*volva*) enveloppe le champignon tout entier depuis sa base, autour de laquelle il s'insère, puis se déchire irrégulièrement pour la laisser se développer (dans l'Oronge, par exemple).

Ce que nous avons décrit ne constitue pas d'ailleurs tout le Champignon ; ce n'est en quelque sorte que son inflorescence. Avant que cette partie ne se développe, on voit des filaments rayonnant d'un centre (probablement de la spore en germination) entre-croisés dans tous les sens ; ils finissent par s'agglomérer et se

condensent en certains points où se forment les appareils que nous avons fait connaître. On nomme *mycelium* ce réseau filamenteux, caché le plus ordinairement sous la terre et échappant à notre observation par sa situation ainsi que par sa texture fragile. Il n'est pas rare de les apercevoir sur les surfaces humides et obscures ; sur les planches de nos caves, par exemple. Ce mycelium est une sorte d'arbre souterrain qui n'apporte au jour que ses extrémités chargées des organes de la reproduction, de sorte qu'en général tous les Champignons que nous voyons croître dans le voisinage l'un de l'autre appartiennent réellement à un seul individu : de là la disposition en cercle qu'ils affectent souvent, le mycelium se développant régulièrement dans un milieu homogène et envoyant tous ses rayons à la même distance.

Le tissu des Champignons est une sorte de feutre de cellules, les unes arrondies, les autres allongées et unies bout à bout en tubes. L'hymenium est souvent formé par l'extrémité de ces tubes, dont quelques-uns se terminent par les thèques, basides ou cystides, de sorte que ces filaments isolés représentent réellement des Champignons plus simples, cystosporés ou thrichosporés.

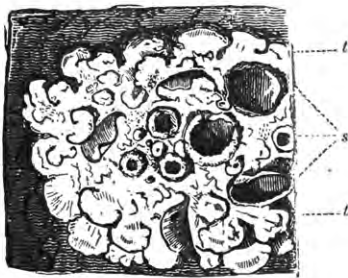
La membrane de ces cellules est de même nature que celle de toutes les autres parois végétales : c'est de la cellulose. On croyait autrefois le tissu des Champignons formé par une substance tout à fait différente, très-azotée, et qu'on nommait *fungine*. Mais cette composition est étrangère à la paroi, et due sans doute aux matières qui la remplissent ou la pénètrent. Ils se montrent très-supérieurs aux Algues par les produits qu'ils sécrètent, et parmi lesquels on remarque l'albumine, le sucre, une matière grasse et divers acides, sans compter plusieurs qui leur sont propres et auxquels ils doivent sans doute leurs propriétés si connues. Il résulte de leur composition qu'ils croissent extrêmement vite, et, après une existence extrêmement passagère, se décomposent de même avec des phénomènes (§ 648) et des produits très-analogues à ceux qu'on observe dans les matières animales.

Ils déploient des couleurs très-variées et quelquefois très-brillantes, mais presque jamais la verte. Aussi les voit-on vivre et se colorer tout aussi bien dans l'obscurité qu'à la lumière, et agir sur l'air atmosphérique à la manière des autres parties colorées autrement qu'en vert. Ils vicient très-rapidement l'air en absorbant son oxygène pour former et exhaler une égale quantité d'acide carbonique. Il est à remarquer que, dans l'oxygène pur, ils l'absorbent, en combinant une partie avec leur carbone et, le rendant sous forme d'acide carbonique, en conservent un autre qui semble

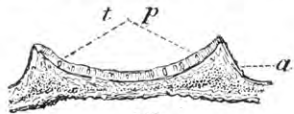
remplacer dans leur tissu une assez grande quantité d'azote qu'ils exhalent alors au dehors. Dans une atmosphère d'azote, ils modifient à peine ce gaz. C'est donc à la terre qu'ils empruntent ce principe si abondant chez eux, ainsi qu'on devait s'y attendre en les voyant vivre presque toujours sur les matières organiques en décomposition.

Chacun sait que les Champignons offrent, à côté de mets recherchés, des poisons extrêmement dangereux. Il n'y a malheureusement pas de caractères auxquels on puisse distinguer les vénéneux des innocents, et on doit apporter à leur usage d'autant plus de prudence que l'expérience des autres n'est pas toujours décisive. Il paraît en effet que la manière de les apprêter entre pour beaucoup dans les effets qu'ils peuvent produire. On détruit les qualités malfaisantes de certaines espèces en les faisant cuire ou saler, ou infuser dans le vinaigre; ce qui prouverait qu'en cas d'empoisonnement il faudrait se garder de sel ou de vinaigre, qui, dissolvant le principe vénéneux, le répandraient avec beaucoup plus de rapidité dans tout le corps.

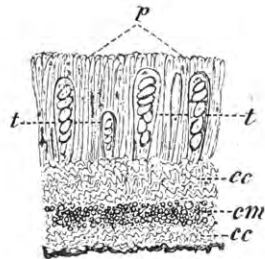
§ 734. **Lichens** (*Lichenee*). Les Lichens forment ces expansions



511



512



513

511. Lichen hyménothalamé, le *Parmelia acetabulum*. — *t* Thallus. — *s* Apothecium en forme de scutelles et à divers degrés de développement.

512. Apothecium coupé verticalement et grossi assez pour qu'on aperçoive la couche *tp* formée par l'union des thèques et des paraphyses.

513. Une petite portion de l'apothecium, beaucoup plus grossie. — *cm* Couche médullaire. — *cc* Couche corticale. — *t* *t* Thèques à divers degrés de développement. — *p* Paraphyses.

ordinairement sèches que nous voyons s'étendre sur les pierres, la terre, l'écorce des arbres, qu'ils recouvrent de ces teintes variées qui leur sont propres. L'expansion qu'on appelle le *thallus* du Lichen a quelquefois la consistance d'une fine poussière et alors elle est mal circonscrite et sans forme arrêtée. D'autres fois elle forme une sorte de croûte de forme déjà plus régulière et de consistance assez analogue au stroma de certains Champignons. Enfin elle peut s'étendre en lames dont le contour est nettement circonscrit, souvent par des lobes qui en se développant se partagent par une sorte de dichotomie, ou bien s'allonger en filets simples ou rameux. On reconnaît dans le tissu deux sortes de cellules : les unes courtes, à parois épaisses et d'ordinaire unies intimement entre elles; les autres allongées en filaments lâchement feutrés. Les premières seules s'observent dans les Lichens de consistance pulvérulente ou crustacée; dans les autres elles ne forment que la couche centrale ou médullaire (fig. 513 *cm*) sur laquelle vient s'étendre des deux côtés une couche corticale (*cc*) formée par les cellules filiformes. Quelques-unes descendant de la face intérieure, sous forme de petits filets, servent à fixer le lichen au corps sur lequel il est porté, et simulent des sortes de racines, mais sans en remplir les fonctions.

Par les organes de la reproduction, les Lichens se rapprochent tout à fait des Champignons *thécasporés* car chez eux ce sont aussi des thèques contenant les spores au nombre de 2 ou de l'un de ses multiples, 4, 8 le plus souvent, quelquefois 12 ou 16. Elles sont rapprochées par groupes tantôt portés immédiatement sur la substance du thallus, qui forme ainsi par places le réceptacle, tantôt sur une substance propre et intermédiaire. Ce réceptacle se relève autour des groupes en un rebord saillant formé de même aux dépens ou du thallus, ou de la substance propre, ou des deux à la fois, et qui tantôt forme autour une simple margelle; tantôt, dépassant les thèques, se referme au-dessus d'elles de manière à les renfermer dans une cavité, et prend alors le nom de *perithecium*. Souvent il ne les enveloppe complètement que dans le premier âge, puis s'entr'ouvre et s'étale. Aux thèques s'entremêlent des filets stériles ou paraphyses, qui, plus longues et unies par leur sommet, lient tout ce système en une sorte de masse unique. Cette masse, avec son réceptacle, représente évidemment celle des Champignons avec son hymenium, et prend ici le nom d'*apothecium*. Le reste du thallus, ne pouvant donc répondre qu'au mycelium, établit ainsi entre ces deux classes une différence essentielle.

On peut distinguer les Lichens où le réceptacle est fourni par le

thallus même en *coniothalamés* ou pulvérulents, en *idiothalamés* ou crustacés ceux où il est formé par une substance propre; en *gastérothalamés* ceux qui sont munis d'un perithecium clos, et *hyménothalamés* ceux où il est ouvert. L'apothecium a été souvent désigné sous d'autres noms suivant les différentes formes qu'il affecte : par exemple sous ceux de disque, scutelle, tubercule, globe, qui se comprennent d'eux-mêmes; ou encore sous celui de lirelle, lorsque, linéaire et flexueux, il s'ouvre par une fente longitudinale.

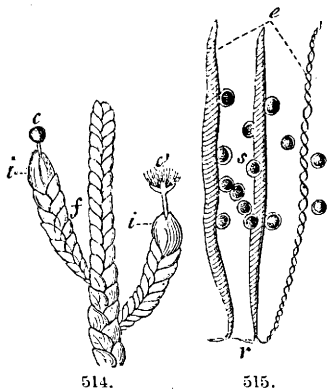
Les Lichens diffèrent encore des Champignons en ce qu'ils persistent pendant un temps très-long, et, s'appliquant sur des corps inorganiques, vivants ou morts, mais jamais en putréfaction, semblent rechercher l'air et le jour. Ils offrent cependant rarement la couleur verte, quoique tous la prennent sans distinction lorsqu'ils sont mouillés ou humides; et alors leur tissu, sec, cassant ou coriace, devient mou, flexible et facilement déchirable.

Le tissu de plusieurs lichens est employé utilement pour la nourriture des hommes dans certains cas, et des animaux dans certains pays; c'est le *Cenomyce rangiferina* qui nourrit les rennes pendant l'hiver en Laponie. Les *Cetraria islandica* (Lichen d'Islande), *Sticta pulmonacea* et autres fournissent une gelée saine et nutritive dont l'usage est avantageux pour certains états de santé. La cellulose qui forme les parois de la couche médullaire, isomérique, comme on le sait (§ 299), à la fécule, approche autant qu'il est possible de ses propriétés dans ces végétaux, où elle bleuit même par l'iode. C'est elle qui, étendue en gelée par une certaine proportion d'eau, et relevée par le mélange d'un principe légèrement amer contenu dans les cellules, peut fournir dans les Lichens un aliment doux et un peu tonique. Des espèces différentes sont remarquables par l'abondance d'un principe colorant, qui néanmoins ne devient apparent que par la préparation. En effet, dans la nature leur tissu est grisâtre; mais après qu'on les a fait fermenter avec un alcali (la potasse ou l'urine, si riche en ammoniaque) on obtient une couleur rouge, puis, si l'on force en potasse, bleue. La Parelle et surtout l'Orseille sont particulièrement employées à cette extraction; plusieurs autres Lichens fourniraient le même principe, mais en moindre proportion.

§ 735. **Hépatiques** (*Hepaticæ*). Les Hépatiques forment avec les Mousses une classe naturelle bien distincte de toutes les précédentes par la nature des tissus, où nous voyons dans l'intérieur des cellules apparaître la chlorophylle. Aussi la surface est-elle parsemée d'ouvertures ou stomates propres à les mettre en rap-

port avec l'air atmosphérique. C'est par cette structure entièrement différente que la fronde des Hépaticées se distingue de celle des

Lichens. Tantôt cette fronde porte les organes reproducteurs ou enfoncés dans son épaisseur près de sa superficie, comme nous l'avons vu dans le *Riccia* (§ 602, fig. 493), ou saillants au-dessus de cette superficie: d'autres fois ils sont (dans le *Marchantia*, par exemple) exhaussés sur un pédicule qui figure une première ébauche d'axe, mais ne porte pas encore de feuilles. Enfin dans une grande partie des *Jongermanniées* on observe un axe chargé de petites feuilles d'une texture



514.

515.

entièrement cellulaire, mais au milieu de chacune desquelles une série d'autres cellules allongées commence à ébaucher la nervure médiane.

Les organes reproducteurs sont souvent de deux sortes : des antheridies, que nous avons fait connaître (§ 470); et des sporanges, dont nous avons donné une idée (§ 601, 602, fig. 491, 493). Il peut même s'en ajouter d'une troisième sorte : ce sont de petits corps verts, cellulaires, attachés par un rétrécissement à la surface de la fronde, qui se relèvent autour de leurs groupes en une sorte d'involucre ; ils peuvent être comparés à des bulbilles.

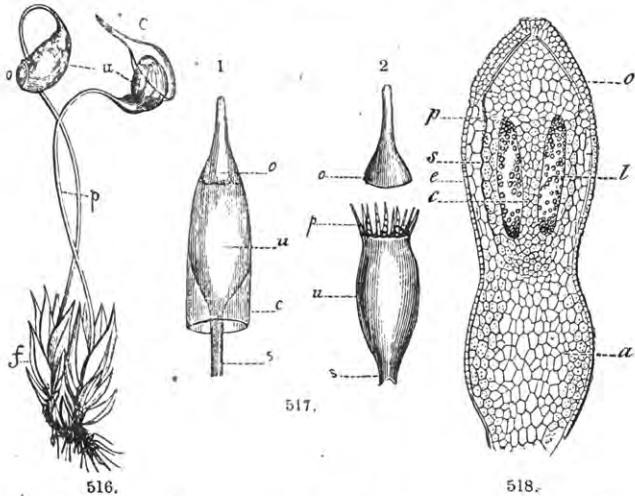
Dans l'intérieur des sacs ou sporanges qui contiennent les spores on trouve des utricules de deux sortes : les uns, plus courts, dans lesquels se forment les spores tout à fait à la manière de grains polliniques (§ 602) et qui disparaissent peu à peu par résorption, de manière à laisser ces spores libres (fig. 515 s) dans l'intérieur de la cavité lorsqu'elles sont arrivées à la maturité ; les autres (e), beaucoup plus longs, amincis en forme de fuseau, où

514. Un fragment de *Jongermanne* (*Jongermannia tamarisci*). — f Ramcaux couverts de feuilles imbriquées, distiques, les deux latéraux portant chacun une capsule exhaussée sur un filet qu'environne à sa base un involucre formé par l'enveloppe membraneuse de l'ovaire ou sporange. — c Capsule fermée. — c' Capsule ouverte.

515. Un point r du réceptacle portant quelques élatères e dont une déjà découpée en double fil spiral. On voit aux environs des spores libres s.

ne se montrent que quelques granules verts beaucoup plus petits, et dont la paroi, d'abord continue, finit par se couper en une lanière spirale double tout à fait semblable au fil des trachées. C'est dans cet état qu'ils prennent le nom d'*élatères*; et, par les mouvements qu'impriment à ce fil très-hygrométrique les variations atmosphériques, ils servent à disséminer les spores disposées autour d'eux. Tantôt le sporange se flétrit, tantôt par une véritable déhiscence il se sépare en plusieurs valves (*fig. 514 c'*). C'est ce qui a lieu dans les Jongermannes, où ce sporange, d'abord développé dans un autre sac, le rompt en s'élevant sur un pédicelle plus ou moins allongé.

§ 736. **Mousses** (*Musci*). Chacun connaît ces élégants petits



517. Une Mousse (le *Funaria hygrometrica*), un peu grossie. — *f* Feuilles. — *u* Urne portée sur un long filet ou pédicelle *p*. — *o* Opercule. — *c* Coiffe qui persiste sur l'une des deux urnes et est déjà tombée de l'autre.

518. Urne de l'*Encalypta vulgaris*. — *u* Urne. — *o* Opercule. — *s* Sommet du pédicelle. — 1. Avant la déhiscence; et encore enveloppée de la coiffe *c*, à travers laquelle on l'aperçoit. — 2. Après la déhiscence, lorsque l'opercule détaché a mis à découvert le péristome *p* bordé de 16 cils ou dents.

519. L'urne encore très-jeune du *Splachnum*, coupée dans sa longueur. — *a* Apophyse. — *c* Columelle. — *s* Cavité ou loge tournant tout autour de la columelle et remplie par les spores. — Le tégument de l'urne est formé de l'extérieur à l'intérieur par plusieurs couches cellulaires différentes: la première *e*, qui forme l'épiderme et s'épaissit au sommet pour former l'opercule *o*; deux intermédiaires, qui se déhiquèteront plus tard à leur sommet pour former les dents du péristome; une intérieure *s*, qui forme la paroi de la loge ou sac sporifère.

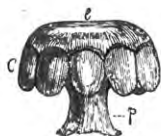
végétaux si abondants à la surface de la terre, des rochers, des écorces, qu'ils revêtent d'un tapis vert; croissant quelquefois sous l'eau. En les examinant de près, on les voit formés par des tiges grêles, simples ou rameuses, couvertes de feuilles menues dont la texture est la même que celle que nous venons de décrire dans les Hépatiques. Leurs organes reproducteurs sont aussi de deux sortes: 1^o des anthéridies (§ 470, fig. 352) groupées au milieu de rosettes terminales de feuilles ou situées à leur aisselle, ordinairement entremêlées de filets stériles ou paraphyses; 2^o des sporanges d'une forme particulière. Ceux-ci dans le premier âge isolés ou réunis plusieurs ensemble, tantôt éloignés des anthéridies sur des pieds différents ou à une autre place du même pied, tantôt environnés par ces corps, représentent autant de sacs en forme de bouteille et sessiles. De plusieurs sporanges ainsi groupés un seul se développe ordinairement, tandis que les autres se flétrissent. Alors celui-ci s'allonge et en s'allongeant rompt le sac extérieur qui l'enveloppe et l'emporte avec lui posé sur son sommet en manière de bonnet de nuit, d'où lui vient le nom de *coiffe* (*calyptra* [fig. 516 c; 517 c]). On distingue alors deux portions dans la partie intérieure développée: un *pédicelle* inférieur et grêle, appelé quelquefois la *soie* (*seta* [fig. 516 p]); un renflement supérieur, globuleux ou ovoïde, ou souvent en forme d'urne, *capsule*, *thèque* ou *urne* (*theca* [fig. 516 u]). La capsule à l'intérieur présente une cavité parcourue au centre par une sorte d'axe plein, la *columelle* (*columella* [fig. 518 c]), remplie tout autour de cet axe par une multitude de spores menues devenues libres par la résorption de leurs cellules-mères, dont le tissu dans le principe réunissait la columelle aux parois de la capsule. Celle-ci, à la maturité, s'ouvre en manière de ptyxide par la séparation d'un couvercle ou *opercule* (*o*) conoïde long-temps caché sous la coiffe, mais qui après sa chute se dessine nettement du reste de la capsule par un sillon annulaire. Lorsqu'il se sépare lui-même, il laisse celle-ci ouverte au sommet: cette ouverture porte le nom de *péristome*. Le péristome est entouré par un rebord tantôt entier ou *nu*, tantôt tout garni de petites dents (fig. 517 p) souvent allongées en soies droites ou tordues. Ces dents sont sur un seul cercle ou sur deux: d'où l'on dit le péristome simple ou double; et ces deux cercles terminent deux couches cellulaires qui, sous un mince épiderme, composent la paroi de la capsule. Il est bien remarquable que ces dents sont en nombre constant dans une espèce donnée, et toujours multiple de 4, savoir, 4, 8, 16, 32, 64. D'après leur texture et leurs mouvements hygrométriques, elles jouent probablement le même rôle que dans les Hépaticées les élatères

qui manquent tout à fait dans les Mousses. Rarement le périostome est fermé par une membrane étendue horizontalement, ou *épiphragme*. La cavité sporifère n'occupe pas tout le renflement de la capsule, dont la partie inférieure, souvent pleine, prend le nom d'apophyse.

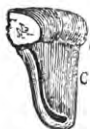
Les Mousses, non plus que les Hépatiques, ne sécrètent aucun produit remarquable, et ne servent à aucun usage assez important pour mériter d'être cité ici.

§ 737. **Characées.** Nous ne nous arrêterons pas sur les Characées, dont nous avons eu déjà l'occasion de faire connaître les organes de la végétation; remarquables par un degré de simplicité qui les rapproche des Algues, et par le mouvement rotatoire, si manifeste, des suc contenus dans les cellules (§ 273). La spore est formée par une masse de granules entourées de plusieurs tubes tordus en spirale et se terminant au-dessus en cinq petites dents; l'anthéridie, située au-dessous, par des faisceaux de tubes (§ 470, *fig.* 353) réunis à l'intérieur d'une petite boîte globuleuse.

§ 738. **Équisétacées.** Celles-ci s'éloignent assez notablement de toutes les autres acotylédonées par la structure de leur tige (§ 409), la disposition de leurs rameaux extérieurs à une gaine qui embrasse chaque articulation autour de laquelle ils naissent en verticilles, et celle de leurs organes reproducteurs. La tige est terminée par une sorte de cône formé par la réunion d'un grand nombre d'écaillés, en forme de clous (*fig.* 520), perpendiculaires à l'axe. Sous la tête de chacun de ces clous naissent en cercle de petits sacs (capsules ou thèques), dont chacun (*fig.* 521), fendu dans sa longueur à la maturité, laisse échapper une foule



520.



521.



522.

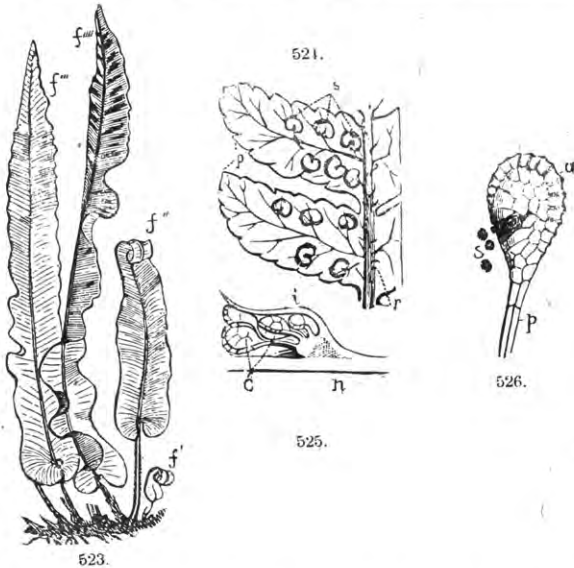
520. Une écaille *e* séparée du cône terminal d'un *Equisetum*, avec le verticille de capsules *c* qu'elle porte en dessous et le rétrécissement *p* par lequel elle se rattache à l'axe commun.

521. *c* Une capsule vue séparément du côté intérieur, où elle s'ouvre par une fente.

522. *s* Une spore avec ses quatre fils roulés en spirale autour d'elle. — *s'* La même avec ses fils déroulés.

de spores. Chacune de celles-ci se montre sous la forme d'une masse celluleuse, du bas de laquelle partent quatre fils élastiques (fig. 524) dont les mouvements aident la dissémination. Dans le principe, le sac était rempli par un tissu utriculaire continu; puis les utricules se sont désagrégés, découpés en spirale, en ne conservant avec la matière granuleuse contenue qu'un seul point d'adhérence, de manière à former ces quatre filets. Nous avons donc là encore un trait tout exceptionnel : la formation d'une spore unique dans chaque cellule-mère, dont la paroi, au lieu de se résorber, persiste pour former l'élatère.

§ 739. **Fougères** (*Filices*). Nous nous sommes déjà occupés des



523. Pied de Scolopendre (*Scolopendrium officinale*), avec plusieurs feuilles f f' f'' f''' à divers degrés de développement. Sur la face inférieure de f''' on voit les sores dessinant des lignes transversales noirâtres.

524. Fragments de la fronde d'une autre Fougère (*Nephrodium angulare*), vue en dessous. — p Deux pinnules chargées de sores s . — r Rachis qui les porte.

525. Un des sores coupés verticalement. — n Nervure qui le porte. — i Indusium ou repli qui le couvre. — c Capsules.

526. L'une des capsules séparée au moment de sa déhiscence. — s Spores qui s'échappent. — a Anneau cellulaire.

caractères de la végétation de ce grand groupe de végétaux acotylédonnés, de ses tiges (§ 103-108) qui, dans les espèces de nos climats tempérés, marchent sous la terre, mais qui, dans beaucoup de celles des régions tropicales, se dressent en un tronc perpendiculaire (*fig.* 117); de ses racines toutes adventives (§ 120); de ses feuilles (§ 152) quelquefois entières, mais souvent extrêmement divisées. Ces feuilles présentent ce caractère constant qu'avant leur développement elles se roulent en crosse et au dehors, non-seulement le limbe général sur le pétiole commun, mais tous les lobes (qu'on nomme des *pinnules*) sur les pétioles partiels, de manière que, dans ce jeune âge, la face inférieure se trouve toujours cachée. Nous avons enfin dit un mot (§ 242) des poils particuliers scarieux, c'est-à-dire dilatés en écailles ou membranes, qui sont dispersés en grande abondance à la surface des diverses parties : ils fournissent aussi d'utiles caractères pour la distinction des genres et espèces.

Quant aux organes reproducteurs, ce sont de petits sacs cellulux, ou *capsules*, remplis de spores et toujours situés à la face inférieure des feuilles. Ces feuilles, chargées de capsules, tantôt conservent la même forme que celles qui n'en portent pas; tantôt en prennent une un peu différente, dans laquelle le parenchyme foliacé est beaucoup moins développé, et même disparaît presque complètement, laissant à nu les nervures toutes couvertes de capsules.

Celles-ci offrent, en général, dans leur paroi celluleuse, un rang de cellules beaucoup plus grandes et plus épaisses que les autres, disposées bout à bout en manière d'anneau. L'anneau entoure quelquefois entièrement la capsule, suivant une direction soit verticale (dans les *Polypodiacées* [*fig.* 526]), soit horizontale ou oblique (dans les *Hyménophyllées*). D'autres fois, incomplet, il ne forme qu'un fragment d'anneau oblique (dans les *Parkeriacées*). Son rôle physiologique semble analogue à celui des élatères; c'est-à-dire que, plus résistant que le reste des parois, et tendant à se contracter ou s'étendre par l'effet de sa croissance ou par ses changements hygrométriques, il détermine la rupture irrégulière de ces parois sur un autre point, et, par ses mouvements, pousse au dehors les spores contenues. Cette déhiscence n'a pas toujours lieu de cette manière, mais par une fente régulière qui ouvre la capsule, soit d'un seul côté, soit dans tout son pourtour, en la séparant en deux valves. Dans ce dernier cas, ou l'on observe encore un anneau incomplet (chez les *Osmundacées*) ou il n'y en a pas du tout (chez les *Ophioglossées*, où quelquefois ces

capsules bivalves se soudent en série par leurs côtés). Enfin elles ont une consistance coriace particulière, et sont rangées en un cercle du côté intérieur duquel elles s'ouvrent (dans les *Marattiacées*).

Les capsules ne naissent pas éparses, isolées à la surface inférieure des feuilles, mais par groupes, qu'on appelle des *sores* (*sori* [fig. 523 f' s]). Ces sores affectent des formes diverses : tantôt ils sont arrondis (comme dans les *Polypodes*), tantôt plus ou moins allongés (comme dans les *Asplenium* [fig. 523 f' s]); tantôt écartés les uns des autres, tantôt rapprochés en série longitudinale. Leur position aussi varie par rapport à la feuille sous laquelle ils sont dispersés avec plus ou moins de régularité, soit à la surface, soit le long du bord (comme dans les *Adiantées*), dont leur série peut suivre le contour (comme dans les *Pteris*) ou la nervure médiane (comme dans les *Blechnum*).

Ils se montrent quelquefois à nu sur la surface de la feuille (comme dans les *Polypodes*) : mais plus souvent une membrane fine, qui semble un repli de l'épiderme, se détache pour les couvrir, et c'est ce qu'on appelle leur *indusium*. Celui-ci forme quelquefois une sorte de collerette ou capsule qui entoure le sore (par exemple dans les *Cyathea*) ; mais, plus souvent, il les recouvre comme un couvercle à charnière (fig. 525 i), et, dans ce cas, se continuant avec l'épiderme d'un côté, présente de l'autre un bord libre qui peut regarder soit le milieu soit le contour de la feuille (fig. 524). L'*indusium* s'attache par un simple point (comme dans les *Nephrodium*), ou par une ligne plus prolongée (comme dans les *Athyrium*). Tous ces caractères, tirés de la forme des sores, de celle de l'*indusium*, de son point d'attache, de sa figure et de sa direction, servent à la distinction des genres.

Les capsules elles-mêmes, considérées à part, sont sessiles ou portées sur un pédicelle plus ou moins allongé (fig. 526). Les spores se forment dans leur intérieur de la même manière que celles des *Cryptogames* précédemment examinées, c'est-à-dire quatre par quatre dans des cellules-mères qui, dans le principe, sont soudées ensemble en un tissu continu et qui, se résorbant plus tard, laissent les spores libres dans la cavité de la capsule.

Les spores par la germination s'allongent en un filament composé de cellules bout à bout, et celui-ci, par l'addition de cellules formées sur le côté, ne tarde pas à s'élargir en une expansion foliacée qui peut atteindre des dimensions considérables. Cette expansion, près du point où elle a commencé, émet, au-dessous des fibres radiculaires, au-dessus un axe avec des feuilles. Elle a été

comparée à un cotylédon par plusieurs botanistes qui, en conséquence, sous le nom de cryptogames monocotylédonées, séparent les Fougères du grand embranchement qui nous occupe. Cependant ce mode de développement ne soutient pas une comparaison rigoureuse avec la structure et la germination d'un véritable embryon monocotylédoné, et est au contraire tout à fait analogue à celui des acotylédonées, dont nous avons traité précédemment, notamment des Hépatiques.

On a cherché à trouver des anthéridies dans les Fougères, mais on n'est pas d'accord sur leur nature et même sur leur existence. Les uns donnent ce nom à des poils épars sur divers points de la feuille très-jeune, poils qui sont renflés à leur sommet rempli par une matière granuleuse; les autres, à de petits corps qu'on observe quelquefois entremêlés aux capsules, au milieu des sores, et le plus souvent portés sur les pédicelles mêmes de ces capsules. Ils sont lenticulaires et remplis d'une matière dont les granules dispersés dans l'eau offrent des mouvements actifs : mais on n'est parvenu à les découvrir que sur un certain nombre de Fougères, et, si ce sont réellement des organes nécessaires à la fécondation, il faudrait les retrouver sur toutes.

Dans plusieurs Fougères des pays chauds, les souches contiennent un principe nutritif qui permet de les employer à l'alimentation; mais, dans les nôtres, le mucilage est mêlé à un autre principe amer, quelquefois stimulant et même purgatif, qui les rend impropres à ce premier usage, utiles au contraire à la médecine, à laquelle certaines espèces fournissent des anthelminthiques, c'est-à-dire un remède contre les vers intestinaux. Cette propriété s'affaiblit ou disparaît dans les feuilles, où un principe aromatique, s'associant au mucilage, lui communique de nouvelles propriétés.

§ 740. **Lycopodiacées.** Celles-ci tiennent en quelque sorte le milieu entre les Mousses, dont elles rappellent les feuilles d'une texture cellulaire si simple, souvent le port tout entier; et les Fougères, dont leurs tiges (§ 402) se rapprochent davantage. Leurs organes reproducteurs sont de petits sacs jaunâtres solitaires à la base des feuilles, et de deux sortes : les uns remplis de petits granules nombreux, qui se sont organisés quatre par quatre dans des cellules-mères formant d'abord un tissu continu; les autres (*oophoridies*) des capsules renfermant seulement quatre corps beaucoup plus gros. On a comparé les premiers à des anthéridies, mais nous voyons que leur structure est tout à fait celle des sporanges des autres Cryptogames; et d'ailleurs ils existent seuls sur un grand nombre de Lycopodes, qui n'ont pas d'autre moyen de propagation.

§ 741. **Rhizocarpées.** Cette famille renferme des plantes d'apparence assez différente : comme la *Pilulaire*, à feuilles filiformes ; le *Marsilea*, à longs pétioles terminés par quatre folioles ; le *Salvinia*, à feuilles sessiles et ovales. Mais, du reste, ces feuilles, partant d'une souche rampante, sont circinnées dans l'état de préfoliation, à la manière des feuilles des Fougères. Les organes reproducteurs sont de petits sacs renfermant, les uns, qu'on a considérés comme des anthéridies, des granules très-menus : les autres, des corps plus gros qu'on a considérés comme des spores. Ces sacs sont diversement groupés les uns avec les autres dans une même enveloppe ou capsule (*Marsiléacées*), ou séparés dans des capsules différentes (*Salviniées*) ; et ces capsules, qui rappellent de petits fruits, s'ouvrent en plusieurs valves et naissent à la base des feuilles ou au-dessous, voisines dans tous les cas de l'origine des racines : de là vient le nom de la famille (de $\rho\acute{\iota}\zeta\alpha$, racine ; $\kappa\alpha\rho\pi\acute{o}\varsigma$, fruit). Bien distincte des Fougères, avec lesquelles on la confondait autrefois, elle s'en rapproche assez néanmoins pour pouvoir être regardée comme faisant partie d'une même classe.

VÉGÉTAUX MONOCOTYLÉDONÉS.

§ 742. Leurs tiges (§ 94-100), les racines (§ 449), leurs feuilles (§ 450), la symétrie de leur fleur (§ 362), son enveloppe (§ 406-407), leur embryon (§ 566) et sa manière de germer (§ 596) ont été examinés d'une manière générale, et nous avons signalé, dans beaucoup d'autres passages encore, les divers points d'organisation qui les distinguent des acotylédonés d'une part et de l'autre des monocotylédonés : nous y renvoyons donc pour abréger. Ceux qu'il resterait à faire connaître ressortiront de l'examen particulier des diverses familles.

Jussieu les divisait en hypogynes, périgynes et épigynes. Nous ne suivrons pas ici cette division, parce que la distinction entre le premier et le second de ces modes d'insertion des étamines n'est pas bien nette dans plusieurs des familles monocotylédonées ; dans les Liliacées, par exemple. La structure de la graine nous semble en fournir une première plus constante et plus importante. Dans la grande majorité, en effet, cette graine est pourvue d'un péricarpe en général fort épais, tandis que dans d'autres elle en est entièrement dépourvue ; et celles-là offrent du reste entre elles des rapports marqués. Un de ces rapports est leur habitation dans l'eau ;

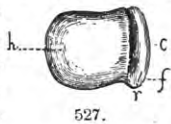
et on peut par là les distinguer de quelques autres monocotylédonées sans périsperme, quoiqu'appartenant au premier groupe : les Orchidées, par exemple. Mais ces dernières ont des habitudes tout à fait différentes, vivant sur la terre ou sur les arbres. Nous avons donc cette première division :

Graine | dépourvue de périsperme. Végétaux aquatiques. Tableau II.
| périspermée, excepté dans quelques végétaux terrestres. Tableau III.

Faisons remarquer que ces deux groupes ne se suivent pas dans la série naturelle, mais marchent plutôt parallèlement ; dans l'un comme dans l'autre, on s'élève graduellement de la fleur la plus simple, c'est-à-dire réduite à une étamine ou à un carpelle, jusqu'à la plus composée, c'est-à-dire à celles qui présentent tous les verticilles d'organes soudés ensemble.

(Tableau II, pag. 564.)

§ 743. Nous avons défini ailleurs (§ 580, 566) les épithètes diverses appliquées dans ce tableau à l'embryon. Cet embryon macropode, c'est-à-dire à radicule très-développée par rapport au cotylédon, est, comme on voit, un caractère presque général dans tout ce groupe de familles à graines sans périsperme ; car on le retrouve aussi dans les trois dernières. La radicule ou, mieux, la tigelle ainsi allongée et renflée offre ordinairement un tissu très-riche en fécule et peut ainsi, pour la nourriture du jeune embryon, jouer le rôle physiologique dont sont ordinairement chargés ou les cotylédons, beaucoup plus développés relativement, ou le périsperme. C'est surtout dans les *Zoostéracées* que la tigelle prend ces dimensions remarquables, formant même le plus souvent une excroissance latérale qui compose la plus grande partie de la masse de l'embryon. La même chose paraît avoir lieu dans les *Lemnacées* (vulgairement Lentilles d'eau), où cette masse entoure de toutes parts le cotylédon caché au fond d'un canal intérieur dont elle est percée à son centre.



Nous voyons les enveloppes manquer à la fleur de la plupart de ces familles ; c'est dans les *Juncaginées*, où elles commencent à se montrer, qu'on peut bien observer le passage de l'inflorescence à la fleur, ainsi que nous l'avons montré (§ 385) par l'examen de deux de leurs genres : le *Lilæa* et le *Triglochin*. Dans cette der-

527. Embryon du *Ruppia maritima*. — *c* Cotylédon. — *r* Radicule. — *f* Fente correspondant à la gemmule. — *h* Excroissance latérale de la tigelle.

FAMILLES. Tableau II. VÉGÉTAUX MONOCOTYLÉDONÉS
 aquatiques, à graine sans périsperme.

BOTANIQUE.

Périanthe	nul, ou écailleux, ou herbacé. *				
	à 6 divisions bien développées, souvent (les 3 intérieures au moins) pétaloïdes **				
* Embryon	homotrope, macropode. —	Périanthe nul. — 1 carpelle. —	Plantes d'eau douce.	NAIADÉES.	
	amphitrope, macropode. — ... Périanthe nul ou composé de 4 écailles. —	{ 1 carpelle ou plusieurs distincts. }	Plantes d'eau douce.	POTAMIÉES.	
	homotrope, macropode et canaliculé à l'intérieur. — Périanthe nul — 1 carpelle. —	{ 1 carpelle ou plusieurs distincts. }	Plantes d'eau douce.	LEMNACÉES.	
	antitrope, macropode à tigelle latéralement développée. — Périanthe nul.	{ 1 carpelle ou plusieurs distincts. }	Plantes marines. ...	ZOSTÉRACÉES.	
	homotrope, à radicule courte. —	{ Carpelles distincts ou réunis en un seul ovaire. }	Plantes d'eau douce.	JUNCAGINÉES.	
** Ovules.	Un seul attaché au fond de la loge, courte. — Ovaires libres et distincts.		Plantes d'eau douce.	ALISMACÉES.	
	Plusieurs à placentation pariétale | réfléchis. — Ovaires libres et distincts.		Plantes d'eau douce.	BOTOMIÉES.	
			droits. ... — Ovaires soudés en un seul adhérent au calice. Plantes d'eau douce.	HYDROCHARIDÉES.	

nière famille, les parties de l'embryon commencent à montrer leurs rapports les plus habituels de grandeur, la radicule étant beaucoup plus courte que les cotylédons (*fig.* 460). Le tissu de ces végétaux (comme de tous les végétaux aquatiques en général) est très-simple ; le cellulaire y prend une grande extension, criblé de lacunes remplies d'air ou d'un autre gaz, et qui par là, diminuant la pesanteur spécifique de la plante, lui permettent de s'élever dans l'eau, jusqu'à sa surface ou en partie au-dessus. Les vaisseaux, au contraire, y sont beaucoup plus rares et même dans quelques-uns manquent complètement. De cette disposition doit résulter le peu d'activité des sécrétions et par suite le défaut de propriétés particulières, ainsi que d'usages utiles à l'homme. De toutes ces plantes, la plus souvent citée est une Hydrocharidée, le *Vallisneria spiralis* qui encombre certains bras du Rhône et beaucoup de canaux et de fossés de notre midi. On a souvent raconté, en prose et en vers, comment ses fleurs mâles et femelles, séparées sur des pieds différents, se rejoignent au moment de la floraison ; comment les premières se détachent alors par la rupture de leur pédoncule, flottent soutenues sur l'eau par la petite conque que forme leur périanthe bombé et se rapprochent des secondes, fixées à leur plante par un long fil dont la spirale s'est déroulée ; comment enfin, après ce rapprochement, la spire, rapprochant ses tours, renforce la fleur fécondée qui mûrit sa graine sous l'eau.

§ 744. Parmi les Monocotylédonées qui (à part quelques exceptions) offrent des graines pourvues de périsperme, la fleur des unes, plus simple, n'a pas de périanthe véritable ; l'enveloppe qu'on rencontre n'en a pas franchement les caractères ordinaires quant au nombre et à la structure de ses parties remplacées par des écailles ou des bractées ; celle des autres montre un véritable périanthe à folioles verticillées trois par trois. De là une première division en *Apérianthées* et *Périanthées*.

VÉGÉTAUX MONOCOTYLÉDONÉS **périspermés apérianthés.**

(Tableau III, pag. 586.)

§ 745. Les premières peuvent se diviser en *Spadicées* et *Glumacées*. Ces deux divisions sont ainsi nommées : la première, de son inflorescence en spadice (quelquefois dissimulé par le moindre développement et la chute précoce de la bractée générale qui ne persiste pas en spathe) ; la seconde, de la nature des enveloppes de la fleur qui ont reçu le nom particulier de *glumes* et représentent de petites bractées écailleuses.

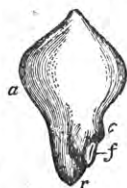
Parmi toutes les familles énumérées dans ce tableau, nous ne nous arrêterons que sur les deux dernières, dont l'une surtout,

celle des Graminées, mérite toute notre attention par son importance sous le rapport économique, aussi bien que botanique.

§ 746. **Cypéracées.** — On confond dans le monde, sous le nom d'herbes, des plantes monocotylédones ordinairement vertes dans toutes leurs parties, même leurs fleurs, à tiges herbacées, à feuilles entières allongées en rubans étroits que parcourent parallèlement les nervures longitudinales; mais ces herbes appartiennent réellement à plusieurs familles différentes, plus particulièrement à celle-ci et à la suivante.

Les Cypéracées se distinguent facilement des Graminées par leur tige pleine sans renflements à la naissance des feuilles, offrant souvent la forme d'un prisme triangulaire, forme qui se lie à la disposition tristique de ces feuilles. La portion vaginale de celles-ci entoure la tige sans se diviser jusqu'à la naissance du limbe, ou, en d'autres termes, leur gaine est entière; les supérieures même n'ont que le limbe sans gaine. Les fleurs sont disposées en épis vers le sommet de la plante, épis qui quelquefois, à cause de leur brièveté, prennent le nom d'épillets, groupés alors de diverses manières, les uns par rapport aux autres. Ces épillets consistent en une série de bractées écailleuses à l'aisselle desquelles sont situées tantôt plusieurs étamines autour d'un pistil, tantôt des étamines ou des pistils seulement. Ces parties manquent assez souvent aux écailles inférieures de l'épillet. Ces combinaisons diverses de fleurs hermaphrodites ou de fleurs diclines et les différentes dispositions des bractées de l'axe qui les porte, servent à distinguer plusieurs tribus. Ainsi des bractées distiques accompagnant des fleurs hermaphrodites caractérisent les *Cypérées*; imbriquées dans tous les sens, les *Scirpées*. Lorsque les étamines sont séparées des pistils, l'ovaire peut être caché dans une enveloppe particulière ou utricule qui s'ouvre pour donner passage au style; et par les deux dents ou lanières de cette ouverture indique sa composition aux dépens de deux bractées opposées et soudées ensemble complètement, excepté au sommet. C'est ce qu'on observe dans les *Caricinées*, tandis que dans les *Sclériées*, également diclines, l'ovaire n'est pas clos. Les étamines sont au nombre de 4 à 12, le plus souvent de 3, et leurs filets grêles portant des anthères biloculaires s'insèrent au-dessous de l'ovaire lorsqu'elles l'entourent. Dans ce cas, on trouve quelquefois, en outre, d'autres filets stériles ayant l'apparence de soies ou d'écailles en nombre égal ou plus grand. L'ovaire, surmonté d'un style bifide ou trifide à son sommet, est creusé d'une loge unique contenant un ovule dressé. Plus tard, son péricarpe prend une consistance crustacée ou osseuse (dans les *Sclériées*). La

graine (fig. 478) consiste en un sac membraneux rempli par un gros périsperme farineux, excepté à son bout inférieur, sous lequel est niché un petit embryon, tourné par conséquent du côté du hile. Cet embryon (fig. 528) a ordinairement la forme d'une toupie et présente sur le côté un petit renflement *cr* ; c'est celui-ci qui correspond au cotylédon et à la radicule, comme le prouve plus tard la germination ; et le reste de la masse embryonnaire *a* est formé par la tigelle extrêmement dilatée.



528.

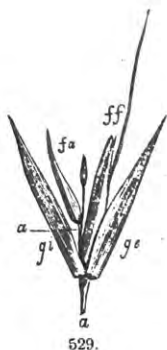
En parlant de la tige, nous n'avons considéré que celle qui se montre au-dessus du sol, et qui n'est souvent, dans le fait, qu'un rameau partant d'un rhizome horizontal.

§ 747. **Graminées.** — Elles se présentent le plus communément sous cette apparence qui est vulgairement désignée par le nom d'herbe. Cependant on les voit quelquefois prendre des dimensions qui ne s'accordent plus avec ce nom. Le grand Roseau de notre midi (*Arundo donax*) dépasse déjà beaucoup la taille d'un homme, et, sous les tropiques, les Bambous deviennent de véritables arbres. Comme les Cypéracées, les Graminées ont souvent une tige souterraine d'où partent celles que nous voyons s'élever au-dessus du sol. Ce sont celles-ci qu'on connaît sous le nom de *chaume* (*culmus*), et qui se caractérisent par les renflements qu'on y observe de distance en distance à chaque nœud, c'est-à-dire à la naissance de chaque feuille, ainsi que par leur cavité intérieure. En effet, les faisceaux fibro-vasculaires se rapprochent et se serrent vers l'extérieur, laissant le centre vide, excepté à la hauteur des nœuds, où ils se réfléchissent horizontalement, s'entrecroisent, et, par leur lacis entremêlé de tissu cellulaire, forment une sorte de plancher. Le chaume est donc un cylindre creux dont le canal est interrompu par une suite de cloisons répondant à la naissance des feuilles. Celles-ci entourent la tige par une gaine dont l'insertion embrasse le nœud, et qui est fendue dans la plus grande partie de sa longueur sur le côté opposé, et au-dessus d'elle s'allongent en un limbe ou lame étroite. La séparation du limbe et de la gaine est le plus souvent marquée par un petit prolongement membraneux, tronqué ou aigu, ou bifide, déchiqueté même et réduit quelquefois à une touffe de poils : c'est la *ligule* (§ 450, fig. 451). Les feuilles sont ordinairement distiques, et leurs aisselles donnent souvent nais-

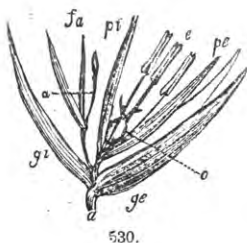
528. Embryon séparé du *Carex depauperata*. — *r* Radicule. — *c* Cotylédon. — *f* Fente correspondant à la gemmule. — *a* Renflement latéral de la tigelle.

sance à des bourgeons dont le développement détermine la ramification de la plante.

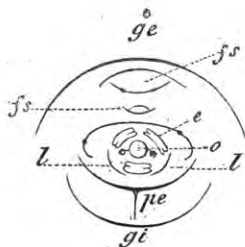
Cette disposition distique se retrouve surtout dans les bractées de l'inflorescence, qui consiste en *épillets* (*spiculæ*), c'est-à-dire en épis extrêmement courts, au point que long-temps on les a décrits chacun comme une fleur. Considérés ainsi, ces épillets se groupent entre eux tantôt en panicules (comme dans l'Avoine), tantôt en épis, et, dans ce dernier cas, il arrive souvent que l'axe qui les porte se creuse alternativement dans un sens et dans l'autre pour recevoir leur insertion. Ce sont ces épis (tels que ceux du Froment, du Seigle) qui sont devenus le type le plus vulgairement cité de ce mode d'inflorescence, quoiqu'ils soient réellement composés, puisque chaque épillet est un petit groupe de fleurs. Jusqu'ici nous trouvons une grande ressemblance entre l'épillet des Cypéracées et celui des Graminées. Les deux bractées inférieures qui, de même, ne portent rien à leur aisselle, semblent former une enveloppe commune à tous les autres et prennent le nom de *glumes* (*glumæ* [fig. 529, 530 *ge, gi*]). Mais les suivantes offrent chacune en dedans non-seulement les organes de la reproduction, mais aussi (et c'est ce qui les distingue de celles des Cypéracées) une seconde bractée opposée à la première, un peu supérieure et intérieure par rapport à elle. Ces bractées, qui prennent le nom de *paillettes* (*paleæ* [fig. 530 *pe, pi*]), forment ainsi, opposés deux à deux, autant d'involucre entre lesquels sont placés étamines et pistil, et chacun de ces petits systèmes est une vraie fleur. Il peut se trouver au-dessus des glumes un seul de ces systèmes, ou deux, ou trois, ou un plus grand nombre, et, suivant ces cas, on dit l'épillet uniflore, biflore, triflore, multiflore. Les étamines, quelquefois portées à six ou plus, quelquefois réduites à deux ou même à une, mais le plus ordinairement au nombre de trois, sont insérées au-dessous d'un pistil central (fig. 530, 531) qui, dans des cas beaucoup plus rares, manque ici et se retrouve seul dans d'autres fleurs séparées. Ordinairement on trouve, en outre, des deux côtés, et un peu en dehors de l'étamine la plus extérieure, deux petits corps membraneux ou écailleux qu'on a nommés *paléoles* (*paleolæ* [fig. 530 *bis ll, 531 p*]). Comme la paillette extérieure est marquée d'une nervure médiane, que l'intérieure, au contraire, en est souvent dépourvue et munie de deux nervures latérales, une de chaque côté, beaucoup d'auteurs considèrent cette *paillette parinervée* comme résultant de la soudure de deux; on en aurait ainsi trois devant lesquelles se trouveraient placées les trois étamines, et les paléoles formeraient le verticille intermédiaire



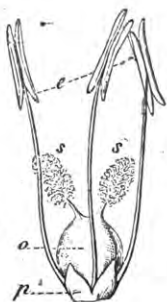
529.



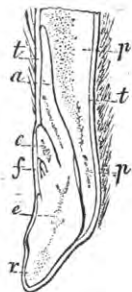
530.



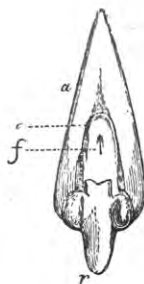
530 bis.



531.



532.



533.

529. Un épillet de l'Avoine cultivée (*Avena sativa*). — *a* Axe. — *ge* Glumes externes. — *gi* Glumes internes. — *ff* Fleur inférieure fertile. — *fa* Deux fleurs supérieures avortées.

530. La même, avec les enveloppes écartées pour laisser voir les parties intérieures. — *pe* Paillette externe de la fleur fertile, surmontée d'une arête. — *pi* Paillette interne. — *e* Étamines. — *o* Pistil. — Du reste, même signification des lettres.

530 bis. Diagramme de l'épillet. — Même signification des lettres que dans la figure précédente. — *l* Paléoles.

531. La fleur fertile, dépouillée de sa glume. — *e* Étamines. — *p* Paléoles. — *o* Ovaire. — *s* Stigmates.

532. Coupe verticale du cariopse dont on a retranché la partie supérieure. — *t* Téguments confondus du cariopse et de la graine. — *p* Périsperme. — *e* Embryon. — Mêmes lettres pour ses parties que dans la figure suivante.

533. Embryon séparé. — *r* Radicule. — *c* Cotylédon. — *f* Fente correspondante à la gemmule. — *a* Rensfement latéral ou hypoblaste.

complété par une troisième qui avorte, mais a pu être observée dans le bouton extrêmement jeune. Mais il faudrait, pour admettre ce point de vue, que la paillette interne prit naissance sur le même axe que l'extérieure, et non sur un axe secondaire.

Quoi qu'il en soit, les étamines consistent en un filet aminci en fil et une anthère à deux loges qui, réunies par leur milieu, au bas duquel s'attache le filet, écartées à leurs extrémités, figurent ainsi une sorte d' α (*fig. 531 e*). Le pistil est un ovaire surmonté de deux styles (quelquefois soudés en un seul), et ramifiés dans une partie plus ou moins grande de leur longueur en lanières plus ou moins longues qui constituent deux stigmates s hispides ou plumeux. Il est creusé intérieurement d'une seule loge que remplit un seul ovule adné dans sa longueur à la paroi interne. Plus tard, la graine, en mûrissant, se confond par son tégument (*fig. 532 t*) avec le péricarpe, et forme ainsi un cariopse (§ 516). La plus grande partie de sa masse est composée d'un péricarpe farineux *p*; mais, en dehors et en bas, on aperçoit un petit corps distinct, enfoncé sur sa surface, à peine saillant : c'est l'embryon (*fig. 532 e, 533*) qui s'appuie sur le péricarpe par une partie élargie en forme d'écusson *a*. En bas et en dehors de celui-ci on voit saillir un corps plus petit qui, continu avec le premier par son milieu, présente deux extrémités libres, l'une supérieure et l'autre inférieure. C'est entre elles deux qu'on aperçoit la petite fente gemulaire *f*; la supérieure *c* est donc le cotylédon, l'inférieure *r* la radicule, et l'écusson (*hypoblaste* de Richard) n'est qu'une excroissance latérale de la tigelle analogue à celle que nous avons déjà vue dans quelques Zostéracées. Nous avons décrit la germination d'une de ces graines de Graminées (§ 444, *fig. 420*).

Toutes ces parties, et surtout celles de la fleur, ont reçu de divers auteurs une variété de noms différents que la place nous manque ici pour rapporter. Nous nous contenterons d'ajouter que le nom de glumes, au lieu d'être appliqué à chacune des bractées inférieures et stériles de l'épillet, l'est quelquefois à leur ensemble, et qu'alors elles sont autant de valves de la glume; que celui de *bale* est donné à l'ensemble des paillettes, qui sont alors les valves de la bale. Ajoutons encore, pour l'intelligence des caractères génériques et des descriptions, que dans les bractées extérieures de la glume et de la bale la nervure médiane se prolonge souvent en une arête plus ou moins longue au-dessus du sommet, ou d'autres fois se détache plus ou moins bas au-dessous. Le mode d'inflorescence, le nombre des fleurs dans chaque épillet, leur développement complet ou l'avortement de plusieurs qui d'autres fois

a lieu constamment dans chacun d'eux, la réunion ou la séparation des étamines et des pistils dans une même fleur, la présence ou l'absence des glumes, la consistance et la forme des paillettes, les styles réunis ou distincts, la nature des stigmates, le nombre des étamines et celui des paléoles, tels sont les caractères qui varient dans la famille, et dont la combinaison est employée pour distinguer les tribus et les genres.

Cette immense famille, distribuée sur tout le globe, sert à des usages aussi variés qu'importants. L'abondance de la fécule dans ses fruits fait cultiver un certain nombre d'espèces qui prennent le nom de *céréales* : ce sont de préférence celles où la graine offre un volume assez considérable, le Froment dans les climats tempérés; concurremment avec lui ou un peu plus au nord l'Orge, le Seigle et l'Avoine; plus au midi le Maïs, le Riz et le Sorgho; quelques autres différentes sous les tropiques, comme, par exemple, le *Poa abyssinica*, diverses espèces de *Panicum* et d'*Eleusine*. La farine qu'on retire du périsperme broyé est un aliment doublement nourrissant et par la fécule qu'il contient et par le gluten (§ 23, 301) qui y est associé. Le son résulte des débris du péricarpe et doit ses qualités aux particules amylacées qui y restent attachées. La sève de beaucoup de Graminées contient le sucre en dissolution; c'est surtout de la Canne (*Saccharum officinale*), où il est en si énorme proportion, qu'on l'extrait avec avantage. La présence du sucre détermine la fermentation par suite de laquelle sont produits divers liquides de nature alcoolique recherchés aussi pour la boisson et plusieurs autres usages de l'homme. C'est ainsi que le rhum et le tafia sont obtenus du jus de canne, l'arack du riz, et la bière de l'orge. Le procédé pour la fabrication de cette dernière, qui consiste à soumettre à la fermentation dans un grand mélange d'eau l'orge auquel on a fait éprouver un commencement de germination, dépend de ce qu'en germant, une certaine partie de fécule de la jeune plante se convertit en sucre. Cette abondance de divers principes nutritifs dans les diverses parties des Graminées est employée aussi utilement à la nourriture des animaux, et fait d'un très-grand nombre d'espèces la base des pâturages et des fourrages. Enfin nous avons vu (§ 20, 315) que les Graminées ont une affinité particulière pour la silice, qui, pénétrant avec leur sève et se solidifiant dans les parois de leurs cellules les plus extérieures, encroûte souvent leur épiderme et leurs nœuds : de là la rigidité et l'incorruptibilité de certaines pailles dont l'industrie tire parti.

Toutes les Graminées ne sont pas sans odeur; quelques-unes

au moment de la floraison, en exhalent une douce, mais en même temps pénétrante, dont tous les promeneurs ont dû être frappés à cette époque, surtout lorsque les individus sont multipliés, comme dans une prairie. On cite la Flouve (*Anthoxanthum*) comme l'une des plus odorantes parmi nos espèces indigènes. Il y en a qui le sont à un beaucoup plus haut degré dans les climats plus chauds, et on en extrait une huile essentielle. Le *vetiver*, si généralement employé maintenant pour parfumer les vêtements, est la racine d'une Graminée (*Andropogon muricatum*).

§ 748. Jussieu composait ses monohypogynes des familles précédentes; des suivantes, ses monopérigynes et ses monoépigynes, entre lesquelles la ligne de démarcation n'est pas facile à tirer.

Nous les diviserons donc d'après un autre caractère qui se lie aussi en général à celui de l'insertion et a l'avantage de pouvoir être aisément constaté, l'adhérence ou la non-adhérence du calice avec l'ovaire. Les plantes de ces familles monocotylédones, qu'il nous reste à examiner, offrent un périanthe à folioles presque toujours disposées par verticilles ternaires, le plus ordinairement par deux qui sont ou semblables entre eux, offrant l'un et l'autre l'apparence soit d'un calice, soit d'une corolle, ou différents, l'extérieur alors calicéide et l'intérieur pétaloïde.

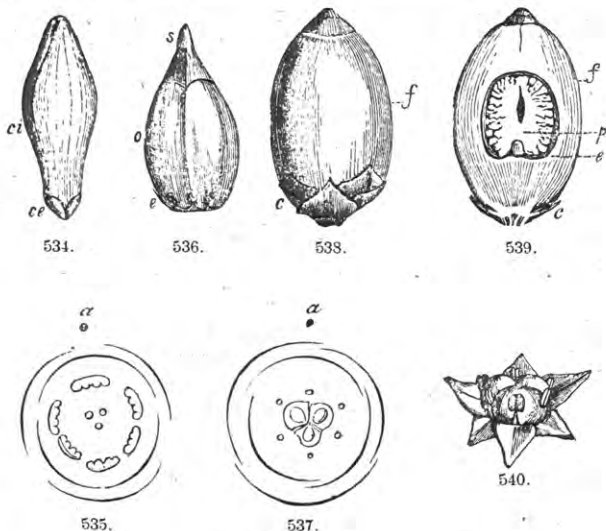
VÉGÉTAUX MONOCOTYLÉDONÉS **périspermés périanthés.**

(Tableau IV, page 586.)

§ 749. **Palmiers** (*Palmæ*). Nous avons exposé précédemment (§ 93, 94) la structure de la tige des Palmiers et leur port le plus habituel (*fig. 114, 1*). Quoique le plus ordinairement elle se dresse en un tronc plus ou moins élevé et simple, ce n'est pas un cas sans exception. Ainsi elle se divise à une certaine hauteur par une dichotomie régulière dans le Doum (*Cucifera thebaica*) et, dans plusieurs autres, se réduit à un bulbe ou à un rhizome. Le tronc, lorsqu'il s'allonge, peut être assez épais ou plus ou moins grêle; ses entre-nœuds sont tantôt très-courts, tantôt écartés l'un de l'autre par de longs intervalles; sa surface est quelquefois lisse et même luisante (comme dans les *Calamus*), souvent au contraire toute hérissée par les bases persistantes des feuilles, ou même, dans les parties plus vieilles où elles se sont détachées, inégale, rugueuse et fendillée; il n'est pas rare de la voir armée d'épines droites plus ou moins longues. Les racines adventives naissant au-dessus du sol et accumulées vers la base de la tige, forment souvent autour d'elle un lacis qui l'épaissit en une sorte de cône.

Les feuilles, qui atteignent des dimensions considérables, sont

portées sur de longs et forts pétioles très-flexibles, auxquels leur limbe très-épais s'attache non en ligne droite, mais sur une ligne brisée en zigzag, de manière à former une suite de plis qu'on ne peut mieux comparer qu'à ceux d'un éventail, et qui se déploient



absolument de la même manière. Tantôt ces plis sont en effet disposés comme les branches d'un véritable éventail, s'insérant tous ensemble à l'extrémité du pétiole élargi; tantôt ils le sont comme les barbes d'une plume, s'insérant les uns au-dessus des autres

534. Fleur de l'*Areca catechu*, non épanouie. — *ce* Péricarpe externe. — *ci* Péricarpe interne.

535. Diagramme de cette fleur, où les étamines se sont développées, et où les ovaires ont avorté. — *a* Position de l'axe de l'inflorescence, par rapport à la fleur.

536. Autre fleur dépouillée de son péricarpe, dans laquelle les étamines *e* ont avorté en partie, et l'ovaire *o* s'est développé. — *s* Stigmate.

537. Diagramme de la fleur précédente, avec son péricarpe.

538. Fruit *f* de la même, entouré à la base de son péricarpe *c* persistant.

539. Coupe verticale de ce fruit. — *c* Péricarpe. — *f* Péricarpe. — *p* Péricarpe ruminé. — *e* Embryon.

540. Fleur du *Chamærops humilis* vue par en haut.

sur les deux côtés du pétiole qui devient alors la nervure moyenne ou rachis. Tout ce limbe ainsi plié était continu dans le premier âge, mais il finit par se fendre tout le long des plis, et se partage ainsi plus ou moins profondément en une foule de lanières qui donnent à l'ensemble l'apparence palmatiséquée ou penniséquée (*fig. 444, 1*). Aux aisselles de ces feuilles, qui, renouvelées par un bourgeon terminal, forment une sorte de touffe au sommet de la tige, naissent les fleurs en spadices, ou simples, ou souvent rameux; et les spathes dont ils sont d'abord enveloppés, puis plus ou moins long-temps accompagnés après qu'ils les ont entr'ouvertes en les dépassant, ont elles-mêmes un tissu épais, dur, quelquefois ligneux, au point de former comme une nacelle. Il y en a une ou plusieurs; elles sont complètes ou incomplètes, et quelquefois même manquent tout à fait. Les fleurs peuvent être hermaphrodites, ou polygames, ou monoïques, ou dioïques (dans le Dattier, par exemple). Leur périanthe (*fig. 588 c, 540*) est composé de deux verticilles de folioles coriaces; dont les trois intérieures n'ont pas toujours la même forme et la même longueur que les extérieures, et se soudent quelquefois entre elles. Les étamines, au nombre de six le plus communément (*fig. 535, 540*), réduites rarement à trois, se montrent quelquefois plus nombreuses dans les fleurs diclines; leurs filets sont libres ou monadelphes. Le pistil est composé de trois ovaires distincts (*fig. 540*) ou soudés (*fig. 536*), ainsi que leurs styles, et renfermant chacun un ou deux ovules dressés; mais souvent, et surtout dans le cas de soudures des ovaires, deux loges avortent, et on n'en trouve plus qu'une seule. Le fruit, qui acquiert quelquefois d'énormes dimensions (dans les Cocos par exemple), sous une enveloppe épaisse, charnue ou fibreuse, renferme un noyau de même simple ou triple, presque toujours réduit à une loge unique dans le premier cas, à pari quelquefois mince, mais acquérant souvent la dureté du bois ou même de la pierre. La graine qui le remplit en se soudant et se confondant fréquemment avec lui, est formée, pour la plus grande partie, d'un péricarpe épais, en général fort dur, corné ou cartilagineux, souvent ruminé (*fig. 539 p*), au bas ou sur les côtés duquel est creusée une petite cavité superficielle où se niche un petit embryon *e* qui, par conséquent, se dirige tantôt vers le hile, tantôt d'un tout autre côté.

On a distingué plusieurs tribus de Palmiers d'après diverses modifications des inflorescences et des spathes qui les accompagnent ordinairement, et d'après celles du fruit variant par la consistance de son péricarpe, composé de plusieurs carpelles distincts

ou d'un seul, et, dans ce cas, contenant plusieurs loges et plusieurs graines ou bien une seule. Elles peuvent se prêter à des sous-divisions, d'après les deux formes si distinctes du feuillage : la division et la forme du périanthe; le nombre et la figure des étamines libres ou soudées; la forme des anthères; le degré de cohérence des ovaires et des styles et leurs avortements; la forme, la grandeur, le tissu du fruit et de ses parties, du noyau, du périsperme; la position de l'embryon; la distribution des pistils et des étamines sur les mêmes fleurs ou des fleurs différentes, appartenant au même arbre ou à des arbres différents. Toutes ces différentes modifications diversement combinées servent à distinguer des genres assez nombreux.

Cette belle famille de végétaux, par plusieurs de ceux qui la composent, rend aux habitants des pays qu'ils habitent les services les plus variés. En effet, d'une part leur bois est employé à la construction des huttes, dont les feuilles, si grandes et si dures, fournissent la toiture sans grand travail; et les fibres si flexibles et si résistantes, dispersées dans toutes les parties, servent à fabriquer des cordages, des armes et divers ustensiles domestiques. De l'autre, diverses espèces offrent des aliments presque sans apprêt. Chacun sait que des populations entières se nourrissent presque exclusivement de dattes, et que le coco contient une crème acidule, boisson délicieuse dans les pays chauds : cette crème n'est autre chose que le périsperme encore fluide, qui plus tard s'épaissit de plus en plus, et finit par se solidifier en une masse aussi dure que la pierre. Le bourgeon terminal d'une autre espèce précieuse aussi, l'*Areca oleracea*, vulgairement connu sous le nom de Chou palmiste, est recherché lui-même comme aliment. D'ailleurs nous retrouvons dans les produits des Palmiers quelques-uns de ceux que nous avons vus si utiles dans les Graminées : une fécule abondante dans les cellules intérieures du tronc d'un grand nombre d'espèces, notamment des *Sagus* et *Phoenix dactylifera*, et renommée sous le nom de *Sagou*; du sucre mêlé à la sève, et qui permet d'en fabriquer des boissons fermentées comme le vin de Palme, dont le plus estimé est extrait de l'*Elais guineensis*, comme l'arack qu'on fait du jus de l'*Areca cathecu* fermenté avec le riz. On boit dans l'Inde, sous le nom de *Toddy*, celui qu'on obtient par incision des spathes du Cocotier et autres. Le lait de Coco doit une partie de ses propriétés nutritives au principe huileux qui s'y trouve mêlé, et il est à remarquer qu'un principe semblable se retrouve dans beaucoup d'autres Palmiers de la même tribu : on en extrait l'*huile de Palme*, surtout de l'*Élais*

que nous avons déjà nommé. On connaît aussi une *cire de Palme*, celle qui coule en si grande abondance et s'amasse sur les troncs du *Ceroxylon andicola* (§ 318).

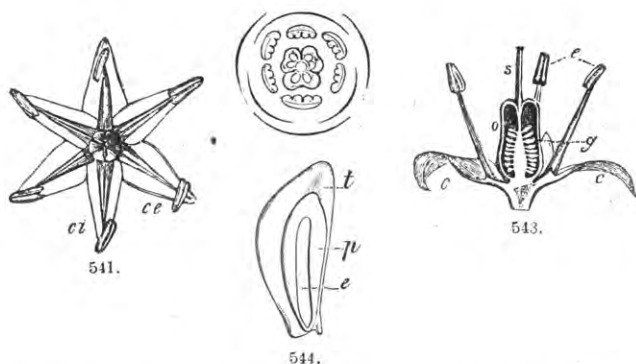
§ 750. **Joncacées.** — Nous ne les citons ici que comme famille communément représentée parmi les plantes de notre pays, et vulgairement confondue sous le nom d'herbe avec les Graminées, de même qu'on est porté d'autre part à confondre sous le nom de Juncs beaucoup d'herbes croissant dans les marais. La structure de leurs fleurs les fait facilement distinguer et par l'existence d'un périanthe à six parties et par celle d'un ovaire à trois loges; mais la consistance écailleuse ou herbacée du premier fournit en quelque sorte le passage des enveloppes florales des Glumacées aux périanthes colorés des familles suivantes.

§ 751. **Liliacées.** — Le périanthe acquiert ses plus brillantes couleurs dans les Liliacées, recherchées en conséquence avec tant de prédilection dans nos jardins et nos campagnes. Il suffit de nommer la Tulipe, la Jacinthe, le Lis, l'Impériale, l'Asphodèle, pour en donner une idée. Les Liliacées de nos climats sont herbacées: leurs tiges, souvent courtes et renflées en bulbes, dont nous avons fait connaître autre part (§ 182) les diverses modifications; d'autres fois elles s'allongent soit rampantes, soit dressées, et quelquefois même très-ramifiées. Mais dans les climats plus chauds on en observe en outre de vraiment arborescentes (comme dans les *Yucca*, quelques *Aloès*, etc.) et c'est même parmi elles qu'on trouve les exemples des arbres monocotylédones les plus volumineux (les *Draconniers*, § 194). Les feuilles sont allongées, assez généralement rétrécies, à nervures parallèles. Leurs gaines prennent un grand développement autour de certains bulbes qu'elles contribuent à épaissir et forment en partie.

Les fleurs (*fig.* 226, 511) offrent le type exact de celle des monocotylédones, un périanthe à six folioles sur deux rangs concentriques, semblables entre elles, tantôt distinctes et tantôt soudées inférieurement en tube, six étamines opposées à ces folioles, comme elles disposées en deux verticilles, insérées sur leur tube quand elles sont soudées, sinon tout à fait à leur base, assez bas pour qu'on soit dans quelques cas autorisé à les reconnaître comme hypogynes; trois ovaires alternant avec les trois étamines les plus intérieures, soudés entre eux en un seul, ainsi que leurs styles et même quelquefois leurs stigmates, qui peuvent aussi se séparer en trois lobes. Chaque loge (*fig.* 543 o) renferme plusieurs ovules *g* attachés à l'angle interne sur un ou deux rangs longitudinaux. Le fruit est en général une capsule loculicide. On sépareait autre-

fois, sous le nom d'*Asparaginées*, un certain nombre de genres à fruit charnu qu'on leur a réunis depuis. La graine (fig. 544) présente dans un péricarpe charnu *p* un embryon *e* le plus souvent droit, quelquefois courbe, mais dirigé dans tous les cas vers le point d'attache. Le testa qui forme son tégument est spongieux dans les unes (les seules dont se composait la famille originelle des *Liliacées*), crustacé et brillant dans d'autres (dont on formait celle des *Asphodélées*), membraneux dans un certain nombre (les *Aloïnées*).

542.



Ce n'est pas seulement comme plantes d'ornement que les Liliacées sont cultivées. Plusieurs le sont pour l'emploi culinaire, et appartiennent en général au genre Ail (Oignons, Poireaux, Échalotes, Rocamboles, etc.). Elles le doivent aux sucres d'une saveur prononcée et d'un effet légèrement stimulant abondant dans toutes leurs parties et surtout dans leurs tiges bulbiformes. Cette propriété peut acquies un degré de plus d'intensité, et les plantes à sucres âcres où elles se développent devenir ainsi utiles à la mé-

541. Fleur du *Scilla autumnalis*, vue par en haut. — *ce* Péricarpe externe. — *ci* Péricarpe interne.

542. Diagramme de la même.

543. Coupe verticale de cette fleur. — *c c* Péricarpe. — *e* Étamines. — *o* Ovaire. — *s* Style et stigmates. — *y* Ovules.

544. Graine séparée et coupée dans sa longueur. — *t* Tégument. — *p* Péricarpe — *e* Embryon.

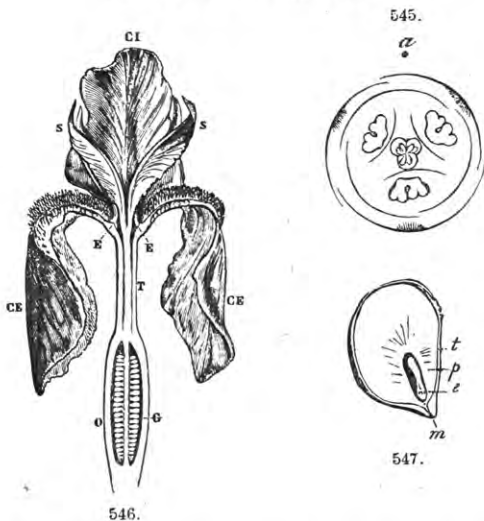
decime, comme la Scille, les Aloès, et d'autres qu'il serait trop long d'énumérer.

Dans la famille voisine, celle des **Mélanthacées** (Colchique, *Veratrum*), on remarque beaucoup plus d'énergie encore, et l'on trouve de véritables poisons.

§ 752. **Amaryllidées.** — Supposons des Liliacées où les divisions du périanthe se soient soudées inférieurement entre elles et avec l'ovaire, et nous aurons cette nouvelle famille qui offre les mêmes caractères de végétation, la même symétrie dans sa fleur. Ses graines présentent des modifications analogues dans la texture de leur testa, surtout si on lui réunit la petite famille voisine des *Hypoxydées*, qui en diffère au même titre que la tribu des *Asphodélées* diffère des autres Liliacées, ainsi que nous venons de le voir. Dans quelques genres dont on forme une tribu distincte sous le nom de *Narcissées*, les divisions du périanthe sont doublées intérieurement, à la hauteur où elles se séparent, d'un repli ou languette colorée, d'où résulte une sorte de collerette générale entière ou dentée. On observe dans quelques Amaryllidées une singulière modification de la graine, dont le tégument ou le périsperme, perdant leur consistance ordinaire, se gonflent en un tissu cellulaire lâche, succulent et verdâtre, et atteignent des dimensions très-supérieures à celles qu'elles ont à l'état normal. On nomme ces graines *bulbiformes*, à cause de leur ressemblance apparente avec un gros bulbillé.

Les Amaryllidées sont recherchées comme plantes d'ornement à l'égal des Liliacées, et leurs sucs ont des propriétés analogues, plus prononcées encore.

§ 753. **Iridées.** — Celles-ci, assez ressemblantes aux précédentes, s'en distinguent facilement par leurs trois étamines placées devant les trois divisions extérieures du périanthe, et dont les anthères s'ouvrent en dehors (*fig.* 543). Leurs filets sont quelquefois soudés en un tube. Les trois stigmates opposés aux anthères s'élargissent dans plusieurs en autant d'expansions pétaloïdes (*fig.* 546 s), et ce sont eux qu'on récolte dans le Safran, où ils servent et par leur saveur si connue et par le principe colorant qu'ils renferment en grande quantité. Le périsperme des graines (*fig.* 547) est quelquefois formé par une chair dense, d'autres fois tout à fait corné. Cette consistance, qui rappelle celui du café, a suggéré l'idée d'essayer pour le remplacer la graine d'une espèce d'Iris (*I. pseudoacorus*), et on prétend que, torréfiée et préparée de même, elle a présenté quelque analogie.



§ 754. **Bromeliacées** — Cette famille offre tous les passages de l'ovaire libre à l'ovaire adhérent; car les *Tillandsiées*, que les sections établies dans nos tableaux nous ont obligé de présenter à une certaine distance, n'en forment réellement qu'une tribu. Parmi celles-ci on trouve des plantes parasites vivant sur des arbres étrangers. Les graines sont souvent remarquables par un raphé qui, presque aussi épais que le reste de la graine, finit par s'en séparer en partie, et par son embryon, qui est comme assis au sommet du péricarpe, se prolongeant sur l'un des côtés en une pointe assez allongée.

Beaucoup de Bromeliacées sont remarquables par la beauté de leurs fleurs, mais beaucoup moins répandues que les familles précédentes, parce que, toutes originaires des climats tropicaux, elles

545. Diagramme de la fleur de l'*Iris germanica*. — *a* Position de l'axe dans l'inflorescence.

546. Coupe verticale de cette fleur. — *ce* Divisions externes du périanthe. — *ci* Divisions internes. — *t* Son tube, au-dessus de la partie adhérente à l'ovaire. — *o* Cet ovaire. — *g* Ovules. — *e* Étamines. — *s* Stigmates.

547. Graine séparée et coupée dans sa longueur. — *t* Téguments. — *p* Péricarpe. — *e* Embryon. — *m* Micropyle.

ne peuvent être cultivées qu'en serre. La plus connue est l'Ananas, si recherché à cause de son fruit (§ 531, *fig.* 429).

§ 755. **Dioscoréacées.** — Cette petite famille mérite d'être mentionnée à part, à cause de quelques points curieux de son organisation. Avec les Aroïdées et les Smilacinées, elle offre une exception à la nervation ordinaire des feuilles dans toutes les Monocotylédonées, puisque les siennes, par leurs nervures ramifiées et anastomosées en réseau, ainsi que par la forme de leur limbe, rappellent bien plutôt celles des Dicotylédonées. Cette singulière différence se fait au reste remarquer dès l'embryon, où le cotylédon s'aplatit et s'élargit lui-même en un limbe véritable (§ 566, *fig.* 461), et où la gemmule est presque à découvert. La tige est également remarquable; car si elle émet chaque année des rameaux grimpants, ils ne paraissent pas, comme dans les autres végétaux, partir d'une suite de nœuds successifs, mais bien d'une souche souterraine qui représente un premier entrenœud continuant à s'accroître et acquérant d'énormes dimensions. Nous avons eu occasion de citer celui d'une espèce, le *Tamnus elephantipes* (§ 400), curieux de plus par le développement à sa surface d'une sorte d'écorce subéreuse. Dans le *Dioscorea alata*, connu sous le nom d'*Igname*, le rhizome renflé en un tubercule charnu, mucilagineux et un peu sucré, forme un des aliments les plus usités des habitants des régions équatoriales.

Le fruit charnu ou sec et ailé peut faire distinguer deux tribus, les *Tamnées* et les *Dioscorées*.

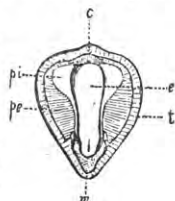
§ 756. **Musacées.** — Le genre type de cette famille est le Bananier ou *Musa*, si répandu sur toute la zone torride, où son fruit, cité déjà plusieurs fois (§ 502, 537), forme aussi une des bases les plus importantes de l'alimentation. Nous avons également parlé de ses grandes feuilles (*fig.* 452) dont les longues gaines emboîtées forment réellement la tige apparente à l'extérieur, tandis que la véritable se cache sous le sol. Nous avons décrit ses trachées si remarquables par leur grosseur et la multiplicité des fils spiraux parallèles (§ 9, *fig.* 39). On a souvent attribué à ces fils des usages qu'ils n'ont pas, se rompant avec une assez grande facilité. Ceux qu'on tire de plantes de cette famille, et notamment de l'*Abaca* (*Musa textilis*), pour en former des cordes et des tissus d'un grand éclat, résultent de fibres allongées, droites et analogues à celles du liber. Dans les fleurs des Musacées, dont quelques-unes sont extrêmement remarquables par leurs formes bizarres et leurs brillantes couleurs (celles du *Strelitzia* par exemple), une des six étamines avorte ordinairement, mais elle reparaît dans un autre genre (le *Rave-*

nala). Les graines solitaires ou réunies plusieurs dans chacune des trois loges du fruit charnu ou déhiscent, présentent ordinairement un arille frangé et diversement coloré.

§ 757. **Cannacées.** — Elles se rapprochent de la famille précédente par la forme de leurs feuilles à nervures transversales, distiques et portées sur de longues gaines, qui, s'emboîtant l'une dans l'autre, fortifient et allongent les rameaux s'élevant d'une tige souterraine. Celle-ci devient, dans beaucoup d'espèces, un riche dépôt de fécule qui est d'une excellente qualité dans quelques-unes (notamment dans le *Maranta arundinacea*) et bien connue sous le nom commercial d'*arrow-root*. Les fleurs méritent toute l'attention des botanistes, qui, pendant long-temps, ont eu peine à les comprendre, à cause de la transformation irrégulière des étamines en véritables pétales, dont un seul conserve une trace de sa vraie nature par la présence d'une loge d'anthère sur l'un de ses bords. Le style et le stigmate lui-même participent à cette transformation, et les soudures diverses de toutes ces parties compliquent la difficulté, du reste maintenant bien résolue. Nous avons fait connaître la graine (§ 562) et sa germination (*fig. 490*) : quelquefois, au lieu d'être droite, elle est complètement pliée en deux sur elle-même.

§ 758. **Scitaminées.** — C'est le même port que dans la famille précédente; mais dans la fleur, les étamines, tout en prenant aussi pour la plupart la forme d'autres organes, n'ont pas tout à fait les mêmes apparences et les mêmes rapports. Une seule conserve franchement sa nature, et se termine par une grosse anthère biloculaire; une autre, placée vis-à-vis, se change en un grand pétale. Le reste est à un état rudimentaire et varié. Remarquons aussi qu'ici l'étamine fertile se place devant une des divisions intérieures du périanthe, et doit par conséquent appartenir elle-même au verticille des étamines intérieures; c'était le contraire dans les Cannacées.

La graine offre un fait extrêmement rare dans tout le règne végétal, fait qu'au reste explique facilement la théorie actuelle de l'ovule (§ 560) : c'est l'existence de deux périspermes concentriques de nature différente (*fig. 548* *pe, pi*). L'extérieur est analogue à celui des Cannacées.



548.

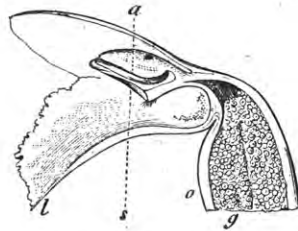
548. Graine de *Hedychium carneum*, coupée verticalement. — *t* Tégument. — *m* Micropyle. — *c* Chalaze. — *pe* Périsperme externe. — *pi* Périsperme interne. — *e* Embryon.

Les rhizomes, comme dans celles-ci, sont très-riches en fécule, mais elle n'est pas employée, en général, à cause du mélange d'une huile essentielle assez âcre, d'une odeur très-forte. D'une autre part, cette huile, répandue dans toutes leurs parties, leur communique un arôme qui leur donne un grand prix comme épices. Presque toutes les Scitaminées jouissent de cette propriété; il suffit de citer parmi elles l'Amome, la Zédoaire et le Gingembre. Une matière colorante très-précieuse est extraite de l'une d'elles, le Curcuma.

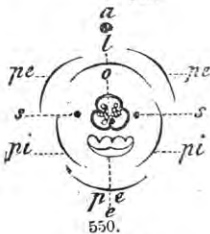
§ 759. **Orchidées.** — Les fleurs de cette famille fixent l'attention de l'observateur superficiel par la bizarrerie de leurs formes, du botaniste par une structure particulière. Cherchons, pour la bien comprendre, à la ramener au type connu des Monocotylédonnées. Le périanthe adhérent avec l'ovaire, qui est sessile, se partage au-dessus de lui en six divisions, trois extérieures assez semblables entre elles, et trois intérieures différentes des premières, et les unes des autres. En général, les premières et deux des secondes se redressent en haut du côté de l'axe de l'inflorescence, la sixième se déjette en sens contraire, et de cette manière le périanthe devient comme labié, la lèvre supérieure étant formée par l'ensemble de cinq divisions, l'inférieure par la sixième, qui de là prend le nom de *labelle*. Dans la fleur très-jeune, ce labelle était situé du côté de l'axe (*fig.* 550); mais plus tard l'ovaire, en se tordant sur lui-même, a interverti la position des parties en les portant dans celle où nous les montre la fleur épanouie (*fig.* 549). C'est le labelle qui, par ses formes et sa coloration, souvent entièrement différentes des autres parties, contribue le plus à donner à la fleur un aspect singulier, et qui quelquefois offre une ressemblance grossière avec divers autres objets de la nature, notamment avec certains insectes. Nous devrions ensuite trouver trois étamines opposées aux trois divisions extérieures, et nous les trouvons en effet dans le sabot de Vénus (*Cypripedium*); seulement l'une des trois (celle qui est située vers le haut de la fleur) est stérile, et, au lieu de porter une anthère, s'est dilatée en une sorte d'écusson. Dans la plupart des autres Orchidées, au contraire, c'est cette troisième qui seule est anthérifère (*fig.* 550 *e*) et au premier coup d'œil les deux autres ont disparu; mais un examen attentif les fait retrouver sous la forme de deux très-petits mamelons cellulaires qu'on nomme alors *staminodes* (*staminodia*) (*fig.* 550 *s*), et que, dans quelques fleurs monstrueuses, on a vus se développer en véritables anthères. Ce qui empêche de reconnaître facilement ce verticille d'étamines, c'est qu'au lieu de s'insérer régulièrement



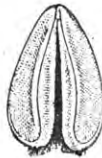
549.



551.



550.



552.



553.



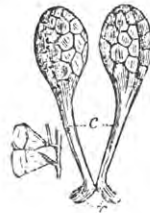
554.



555.



556.



557.

549. Fleur du *Spiranthes autumnalis*, après la torsion, vue de côté. — *o* Ovaire avec le périanthe adhérent. — *ce* Divisions externes du périanthe. — *ci* Divisions internes, dont l'inférieure *l*, plus développée, prend le nom de labelle.

550. Diagramme de cette fleur avant la torsion. — *a* Axe de l'épi. — *pe* Divisions externes du périanthe. — *pi* Divisions internes. — *l* Labelle. — *e* Anthère fertile. — *s* Anthères avortées ou Staminodes. — *o* Ovaire.

551. Sommet de la fleur coupée verticalement. — *o* Ovaire adhérent avec les ovules *g* pariétaux. — *l* Labelle. — *s* Stigmate. — *a* Anthère.

552. Anthère, vue séparément du côté de sa face interne pour montrer ses deux loges.

553. Masses polliniques granuleuses retirées de l'anthère.

554. Coupe horizontale de l'ovaire, avec ses placentas pariétaux.

555. Une graine séparée, avec son tégument externe *t*.

556. Embryon de l'*Ophrys anthropophora* dépouillé de ses téguments.

557. Masses polliniques de l'*Orchis maculata*, à grains liés en petites masses en forme de coin, dont on a figuré deux séparées sur le côté. — *c* Caudicule terminée inférieurement par le rétinacle.

entre les divisions intérieures du périanthe, elles sont exhaussées sur un corps s'élevant du sommet de l'ovaire au centre de la fleur, colonné courte et tronquée obliquement, de manière à tourner en dehors une surface plane ou légèrement concave couverte d'un enduit visqueux. Cette surface est celle du stigmate, et dès lors nous voyons que le corps central résulte de la soudure de celui-ci avec les anthères, soudure qui conspire avec l'avortement de plusieurs parties à masquer leur véritable nature. On nomme *colonne* ou *gynostème* ce corps composé du stigmate et de l'anthère qui s'insère sur lui tantôt plus bas, en lui restant parallèle (*fig. 454 a, s*), tantôt plus haut en le dépassant de toute sa longueur (auquel cas elle est dite terminale), tantôt dressée, tantôt réfléchie au-dessus de la surface stigmatique. Dans ce dernier cas, l'anthère finit souvent par se détacher; dans les autres, elle persiste en place même après l'émission du pollen. Celui-ci offre une structure insolite, l'apparence de plusieurs masses distinctes ayant la consistance de la cire, ou d'un plus grand nombre de plus petites en forme de coin reliées en une seule sur une sorte d'axe d'une substance visqueuse (*fig. 557*); mais d'autres fois, celle plus usitée d'un amas de poussière, à grains souvent encore agglomérés quatre par quatre, probablement ainsi qu'ils se sont formés dans leurs cellules-mères. On a reconnu que dans tous les cas il est composé de grains analogues à ceux d'un pollen ordinaire, et séparables, mais liés entre eux plus ou moins lâchement par une autre matière. L'anthère (*fig. 552*) est partagée en deux loges qui s'ouvrent du côté du stigmate, et souvent chacune d'elles est subdivisée par des cloisons intérieures en plusieurs logettes. Chaque loge ou logette est remplie par une *masse pollinique* (*fig. 553, 557*), celle qui résulte de cette conglutination des grains de pollen dont nous venons de parler. On compte donc toujours deux de ces masses ou un nombre plus grand multiple de deux. Chacune d'elles quelquefois se rétrécit inférieurement en une sorte de queue (*caudicule* [*fig. 557 c*]), et celle-ci dans quelques cas est terminée par un petit corps glanduleux (*rétinacle*) qui va se loger dans une pochette (*bursicule*) située au-dessous de l'anthère. Nous devons entrer dans tous ces détails parce que c'est d'après ces diverses modifications que sont établies plusieurs tribus dans cette grande famille, suivant la nature du pollen, le nombre de ses masses, la forme de chacune munie ou non d'une caudicule avec ou sans rétinacle, la direction générale de l'anthère. Pour l'élève qui ne voudra pas entrer dans leur étude, il suffit de se rappeler qu'il y a une seule anthère à deux loges contenant chacune une ou plusieurs masses de pollen.

Quant à l'ovaire, il est beaucoup plus uniforme dans toute la famille, tordu sur lui-même, ainsi que nous l'avons dit, et creusé à l'intérieur d'une seule loge qui communique par un assez large canal avec le milieu de la surface stigmatique. De ce canal jusqu'au bas courent sur la paroi interne trois placentas longitudinaux opposés aux divisions internes du périanthe et tout chargés d'ovules par milliers (*fig. 551 g*). L'ovaire devient une capsule dont nous avons décrit (§ 528, *fig. 425*) la singulière déhiscence, par laquelle les trois placentas persistent, attachés en bas au pédoncule, en haut par le périanthe, tandis que trois panneaux intermédiaires se détachent et tombent. La Vanille, par son fruit indéhiscent et pulpeux, fait exception à cette règle.

Les graines, innombrables et très-menues, sont *scobiformes*, c'est-à-dire rappellent par leur aspect de la fine sciure de bois. En les examinant mieux on trouve qu'en général elles présentent un tégument extérieur lâche, allongé en fuseau (*fig. 555 t*), et un autre beaucoup plus dense, sphéroïde ou ovoïde, sous lequel est une petite masse cellulaire, en apparence indivise, mais où le microscope fait découvrir une petite fossette (*fig. 556*) dont le bord se relève un peu de côté, et d'où, par la germination, partira l'axe de la plante, ce qui permet de considérer le bord relevé de la fossette comme le cotylédon, et son fond comme la gemmule. Nous aurions donc ici encore un développement énorme de la tigelle. Cette masse embryonnaire paraît avoir son analogue dans le tubercule qu'on observe à la base de beaucoup d'Orchidées toutes développées. C'est de ce tubercule que part la tige de l'année, puis il se flétrit et il s'en forme à côté un autre pour l'année suivante.

Les véritables racines sont fasciculées (*fig. 425*); les tiges simples ou ramifiées; les feuilles simples, entières, marquées de nervures longitudinales, quelquefois articulées à leur base, et dans beaucoup d'espèces exotiques renflées au-dessous de l'articulation en une masse charnue. Nos Orchidées croissent sur la terre; dans les régions tropicales on en trouve un grand nombre sur les arbres (*Orchidées épiphytes*), non qu'elles y vivent en parasites, mais elles s'établissent dans les fentes, les trous, les angles qu'elles y rencontrent, et trouvent sans doute dans le terreau amassé à ces points une nourriture suffisante: leurs racines en tirent probablement la plus grande partie de l'humidité de l'air, avec lequel elles sont en contact et dont elles paraissent avoir le plus impérieux besoin. De là l'habitude actuelle de les cultiver dans des paniers à claire-voie, en n'entourant leur base que de mousse humide ou de mottes de terre entre lesquelles l'air puisse librement circuler.

Si l'on en excepte la Vanille, dont le fruit, légèrement charnu, renferme un principe d'un parfum si délicieux, et fournit en conséquence un assaisonnement si recherché, on ne trouve guère dans les Orchidées d'autres parties employées que les tubercules de quelques espèces avec lesquelles on prépare un aliment très-restaurant, le *salep*, mélange de la fécule qui y abonde avec les téguments qui la renferment, et d'un autre principe analogue aux gommés et nommé *bassorine*, qui se trouve concentré dans de petits noyaux de consistance cornée disséminés dans la masse de ces tubercules. Malgré des usages si bornés, les plantes de cette famille sont extrêmement recherchées à cause de la beauté et de la bizarrerie de leurs fleurs; leur culture, qui demande la serre chaude, est devenue dans certains pays une véritable mode, et, tandis que Linné n'en connaissait qu'une douzaine d'espèces exotiques, on en compte plus de quinze cents dans les catalogues de plusieurs jardins modernes.

VÉGÉTAUX DICOTYLÉDONÉS.

§ 760. Les Dicotylédonées, qui forment la plus grande partie des plantes phanérogames, ont dû nous occuper beaucoup et nous fournir la plupart de nos exemples. Leurs caractères généraux et les principaux points de leur organisation se trouvent donc déjà précédemment exposés, et plusieurs chapitres leur sont plus particulièrement consacrés. C'est ainsi que nous avons fait connaître leurs tiges (§ 50-90, 332-345), leurs racines (§ 418), leurs feuilles (§ 428-440, 451), la symétrie de leur fleur, les modifications de leur embryon (§ 29, 567-574), celles de leur graine et sa germination (§ 594). La revue de leurs familles complétera la connaissance de leurs caractères en nous donnant l'occasion de montrer comment ils se diversifient et se combinent, et de signaler ceux qui ont pu ou dû nous échapper dans une exposition très-générale. Nous nous contenterons des notions exprimées par les tableaux pour la plupart de ces familles, n'en tirant à part pour un plus ample examen qu'un petit nombre; car, à cause de leur multiplicité, la place nous manquerait, et les différences ne porteraient pas toujours sur des points qui doivent nous arrêter ici.

Nous rappellerons que nous suivons d'abord la première et grande division proposée par Jussieu, mais en intervertissant un peu son ordre et examinant successivement les diclines, les apétales, les polypétales et les monopétales.

FAMILLES. TABLEAU III.

VEGÉTAUX MONOCOTYLÉDONÉS
à graine périspermée, à fleur apérianthée.

Embryon	à radicule courte ne débordant pas le reste Une bractée très-développée à la base d'un épi terminal	à radicule macropode, développée latéralement. Bractées courtes, écailleuses, répondant à des épillets latéraux.	Spadicées.	
			Glumacées.	
Flours	nues, les mâles consistant chacune en 1 étamine. Spathe	enveloppante, persistante. Embryon	apiculaire, antitrope	PISTIACÉES.
		plus courte et caduque. Embryon	axile, antitrope. Feuilles à nervures ramifiées	AROIDÉES.
			court, axile. Plusieurs loges 1-ovulées ou 1 seule à placemat. pariét. Fleurs dioïques.	PANDANÉES.
			court, axile. 1 seule loge à placemat. pariét. Fleurs monoïques, entremêlées sur le même épi.	CYCLANTHÉES.
			axile, homotrope. 1 seule loge à 1 ovule pendant. Fleurs monoïques, séparées sur les épis.	TYPHIINÉES.
	entourées d'écailles, en manière de périanthé, } Spathes courtes et caduques.	Embryon	axile. Ovaire à plusieurs loges. Ovules demi-réfléchis.	ORONTIACÉES.
	mais presque jamais ternées.			
Glumacées.				
Graine	dressée. Embryon extraire, apiculaire.	1 écaille pour chaque fleur.—Tiges pleines et anguleuses.—Feuilles tristiquées.		CYPÉRACÉES.
	adnée sur le côté. Embryon extraire, latéral.—2 écailles pour chaque fleur.—Chaume.			GRAMINÉES.

FAMILLES. Tableau IV.

VÉGÉTAUX MONOCOTYLÉDONÉS
à graine périspermée, à fleur périanthée.

Ovaire	adhérent au calice. 1.	libre. 2.			
1. Embryon	excentrique ou antitrope	Fleurs hermaphrodites ou diclines, en spadices rameux	Périanthé à 6 divisions calicoïdes, coriaces.	Feuilles fendues, palmées ou pennées	PALMIERS.
	ou homotrope, intraire.					3 loges 1-spermes. Placent. axile. . . . .	Feuilles graminoides. . . . .	RESTIACÉES.
	antitrope, extraire.	1 loge polysperme. Placent. pariét.	Périanthé à 2-6 divisions calicoïdes	Feuilles ensiformes ou graminoides.	XYRIDÉES.
		3 loges 2-spermes à graines peltées. Placent. axile.	Périanthé à divisions internes pétaloïdes.	Feuilles élargies à nervures longitudinales.	COMMELINACÉES.
	homotrope	3 loges polyspermes. Placent. axile.	Périanthé à divisions internes pétaloïdes.	Feuilles rubanées ou ensiformes.	TILLANDSIÉES.
	extraire	Périanthé à six divis. semblabl. toutes glumacées, régulier. — Style simple. 3 stigmates. — Capsule.	irrégulier, 5-6 parti.	Feuilles graminoides. — GILLIESIACÉES.	— JONCACÉES.
	intraire.					toutes calicoïdes ou pétaloïdes. . . . .	tubuleux. . . . .	— GILLIESIACÉES.
			régulier. Style indivis. — Stigmates réunis ou distincts.	— Feuille à nerv. parall. — LILIACÉES.	
			divisé. — Etamines introrsées. — Capsule	— Feuille à nerv. parall. — MÉLANTHIACÉES.	
			introrsées. — Baie	{ Feuilles à nerv. anastomosées	SMILACINÉES.
2. Fleurs	dielines	un ou deux verticilles d'étamines fertiles.	introrsées. — Plantes grimpanes	{ Feuilles à nerv. ramif.	DIOSCORÉACÉES.
	hermaphrodit.	un ou deux verticilles d'étamines fertiles. Embryon.	extrorsées. { 3 opposées aux divisions extérieures, s'ouvrant longitudinalement	Feuilles ensiformes.	IRIDÉES.
			introrsées. { 3 opposées aux divisions intérieures, s'ouvrant transversalement. Périanthé coloré à divisions extérieures ailées.	BURMANNIACÉES.	
			6. Périanthé tubuleux, à divisions planes, tout entier pétaloïde. Graines à test coriace.	HEMORACÉES.	
			régulier à divis. équitantes, tout entier pétaloïde. Graines à test crustacé, luisant.	HYPOXYDÉES.	
			6-5. Périanthé irrégulier, tout entier pétaloïde.	membraneux ou charnu.	AMARYLLIDÉES.
			extraire. Etamines introrsées	Feuilles à nerv. transversales.	MUSACÉES.
				Feuilles à nerv. longitudinales	BROMELIACÉES.
				Feuilles à nerv. transversales.	CANNACÉES.
				Feuilles à nerv. transversales.	SCITAMINÉES.
				Feuilles à nerv. longitudinales	APOSTASIACÉES.
				Feuilles à nerv. longitudinales	ORCHIDÉES.
		Toutes les étamines d'un verticille et plusieurs de l'autre avortant. Périsperme simple.—Placentation axile. 3 loges.—Filets pétaloïdes, un seul portant une anthère 1-locul.	axile. 3 loges.—1-3 anthères épigynes.		
			double.—Placentation axile. 3 loges.—Filets pétaloïdes ou avortés, un seul portant une anthère 2-locul.		
			nul. Cotylédon presque invisible.—Placentation	pariét. 1 loge.—1-2 anthères épigynes.	

(En regard de la page 586.)

diclines.

1. **Gymnospermes**, c'est-à-dire ayant des ovules nus sur des écailles.

Embryon à cotylédons | en partie soudés ensemble, à radicule libre. Feuilles pinnatiséquées. — Tronc simple. —CYCADÉES.
entièrement distincts, à radicule adhérent au péricarpe. Feuilles simples. — Tronc ramifié. —CONIFÈRES.

2. **Angiospermes**, c'est-à-dire ayant des ovules clos dans des ovaïres.

Végétaux | vivant par eux-mêmes, munis de tige et feuilles. Péricarpe | simple. 1.
| | entièrement distincts, à radicule adhérent au péricarpe. Péricarpe | double. 2.
parasites, sans feuilles vertes et quelquefois sans tige. Péricarpe simple 3.

1. Ovaïres	un seul	1-locul. . .	oligosperme. Ovules	dressés. Graines à péricarpe	double et embryon antitrope,	plusieurs dans chaque carpelle. Plusieurs fl. mâles	} SAURURÉES.			
						1-andres, autour de plusieurs femelles.		} PIPÉRACÉES.		
						une seule dans chaque carpelle. Plusieurs fl. mâles				
						1-andres, autour d'une seule femelle.				
						Ovaire simple ou nul			} JUGLANDÉES.	
						adhérent. Embryon antitrope à cotyléd. lobés. Périsp. nul.				
						Flours amentacées.				
						libre. Embryon 1-sp.				} MYRICACÉES.
						antitrope, droit. Périsp. et calice nuls.				
						Flours amentacées.				
homotrope droit. Gros périsp. ruminé.										
un calice. Flours isolées. Les mâles	} MYRISTICÉES.									
1-adelphes.										
antitrope		} URTICÉES.								
droit. Périsp. charnu. Un										
calice. Suc aqueux.										
courbe. Périsp. nul. Un										
calice. Suc aqueux.			} CANNABINÉES.							
pendants ou campulitropes				} SOLITAIRES. Ovaire						
solitaires. Ovaire										
adhérent. Embr. homotrop., droit, très-petit, dans un gros périsp.					} —GUNNERACÉES.					
libre. Embr.	} —ARTOCARPÉES.									
courbe										
amphitrope. Périsp. charnu. Suc laiteux.		} —MORÉES.								
droit. antitrope.						} —CERATOPHYLLÉES.				
Périsp. nul. Calice multifide.										
très-petit dans un gros périsp.							} —CHLORANTHIACÉES.			
Pas de calice. Feuilles oppos.										
Périsp. et calice nuls. Feuilles										
alternes.			} —PLATANÉES.							
geminés. Ovaire				} libre. Embryon droit						
libre. Embryon droit	} antitrope. Périsp. nul.									
antitrope. Périsp. nul.					} —STILAGINÉES.					
homotrope, péricarpe. Feuilles alternes.										
adhérent. Embryon droit, homotrope, beaucoup plus petit que		} le péricarpe. Feuilles opposées								
le péricarpe. Feuilles opposées						} —GARRYACÉES.				
polysperme							} adhérent. Placentation pariétale. Fruit s'ouvrant au sommet.			
libre. Graines								} nues sur la surface d'une cloison ou des valves		
aigrettées, ascendantes de deux placentas pariétaux, basilaires. Flours amentacées.									} —DATISCIÉES.	
plurilocul.			} libre. Ovul.							
(-2 pendants. Périsperme				} nul. 2 loges. Flours						
amentacées.	} —PODOSTEMÉES.									
non amentacées, polygames.					} —SALICINÉES.					
charnu. 3 loges, rarement plus ou moins. Autant de coques.										} —BÉTULINÉES.
6-8 peltés. Périsp. mince. 2 loges. Flours mâles 1-andres, réunies en têtes.		} —ULMACÉES.								
indéfinis, attachés aux cloisons. Périsp. charnu. 4 loges. Flours mâles polyandres, monadelphes						} —EUPHORBIAICÉES.				
adhérent. Graines							} 1-2 dans chaque loge. Périsp. nul. Fruit indéhiscant dans un involucre. Flours mâles amentacées.			
indéfinies. Périsp. mince. Fruit déhiscant sans involucre, 3-loc. 3-all. Flours en cymes. Calice corolé.								} —CUPULIFÈRES.		
plusieurs dans un calice commun. Dans les flours mâles, étamines nombreuses sur le calice. Dans les femelles *									} —BÉGONIAICÉES.	
* Ovules solitaires			} pendants. Embryon droit homotrope dans un périsp. charnu. Anthères s'ouvrant par une fente longitudinale.							
dressés. Embryon droit homotrope dans un périsp. charnu. Anthères s'ouvrant par une valve.				} —MONIMIÉES.						
	} —ATHEROSPERMÉES.									

2. Ovaire	libre. Placentation	axile. Plusieurs loges; dans chacune	1 graine ascendante. Périsperme charnu.	} —EMPETRACÉES.	
			1-2 graines pendantes. Périsperme charnu.		} —EUPHORBIAICÉES.
			pariétale. Graines en nombre indéfini, sans périsperme. Anthères rectilignes.		
adhérent. Placentation pariétale. Graines indéfinies, rarement définies, sans périsperme. Anthères flexueuses.	} —PAPAYACÉES.				
		} —CUCURBITACÉES.			
3. Ovaire adhérent. Loges	1-2, avec un ovule pendant. Flours mâles 1-3-4-andres. Péricarpe à autant de divisions. 1-2 styles libres.		} —BALANOPHORÉES.		
		1, multiovulée, à placentas pariétaux ou libres. Péricarpe		} 5-divis. Anthères nombreuses s'ouvrant par un pore au sommet. Styles soudés —RAFFLESIAICÉES.	
		3-6-divis. Anthère. en nombre égal ou double, s'ouvrant par une fente. Styles soudés. —CYTINÉES.			

VÉGÉTAUX DICOTYLÉDONÉS DICLINES.

(Tableau V, pag. 587.)

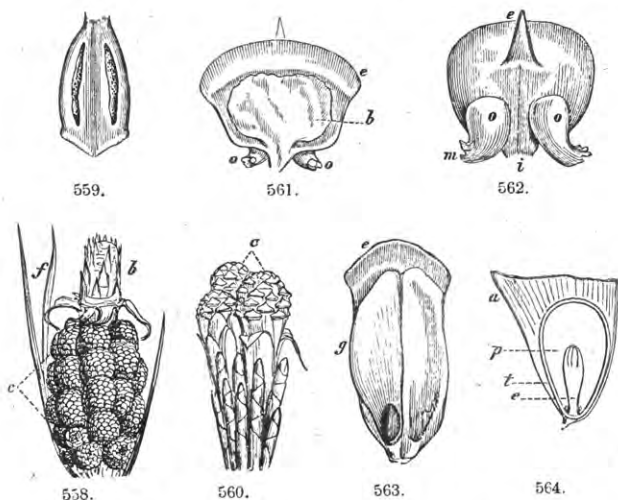
§ 761. Parmi les familles qui se rapportent à cette division, il y en a deux, les Conifères et les Cycadées, qui, par le caractère particulier de leur port général et de quelques-uns de leurs organes, avaient dès long-temps frappé les botanistes, et dont la place à part vient d'être marquée plus nettement encore par des observations et des théories assez récentes. Nous avons décrit les ovules comme toujours renfermés dans un ovaire et montré que les graines nues des anciens auteurs ne l'étaient pas en effet et ne le paraissaient réellement, dans quelques cas, que par la soudure des téguments de la graine avec ceux du fruit. Nous avons exposé la structure des ovules, consistant en un corps central ou nucelle dans une enveloppe simple ou double qui lui adhère par au bout et laisse à l'autre une petite ouverture. Or, les corps qui, dans les Conifères et les Cycadées, avaient été considérés comme des ovaires avec un style et un stigmate, suivant quelques-uns même avec un calice adhérent, ne montrent pas à l'examen cette diversité de parties, mais semblent plutôt offrir la structure si simple d'ovules, un nucelle dans une enveloppe double béante au sommet; seulement ici ce sommet se prolongerait (*fig. 562 o*) un peu plus longuement en pointe, en simulant une sorte de style, et le contour du micro-pyle s'ouvrirait quelquefois en se déchiquetant en manière de stigmate. On a en conséquence reconnu là des ovules que les écailles plus ou moins planes sur lesquelles ils s'insèrent, dressés ou pendants, n'enveloppent pas à la manière d'un péricarpe. Ce sont donc des ovules nus, et on peut nommer *gymnospermes* (de γυμνός, nu, et σπέρμα, graine) les végétaux qui les présentent; pendant que tous les autres, avec leurs ovaires clos, sont *angiospermes* (d'ἀγγεῖον, vase): deux mots inventés par Linné, mais par lui appliqués à tort.

Ce caractère des organes de la reproduction, qui se lie à d'autres de la végétation, est assez important sans doute pour qu'on sépare ce petit groupe des Dicotylédonées gymnospermes de toutes les autres qui sont angiospermes. Nous ne l'avons pas fait ici pour troubler moins l'ordre établi, et parce qu'en faisant porter cette division sur les diclines seulement, la place de nos deux familles dans la série ne s'en trouvait en rien changée.

§ 762. Signalons d'abord en passant la ressemblance des **Cycadées** avec les Palmiers, ressemblance qui disparaît par l'examen in-

térieur d'après lequel on y reconnaît plusieurs couches de bois concentriques, formées il est vrai avec une grande lenteur, de manière qu'une seule a pu répondre à la formation de beaucoup d'années et tromper ainsi les observateurs. Les pinnules des feuilles sont du reste planes et non plissées, comme dans les Palmiers.

§ 763. **Conifères.** — Les arbres que nous connaissons plus particulièrement sous le nom d'arbres verts, appartiennent à cette fa-



558-564. Organes de la fructification du Pin commun (*Pinus sylvestris*).

558. Agglomération de chatons mâles *c*. — *f* Feuilles. — *b* Bourgeon terminal.

559. Fleur mâle ou écaille anthérifère, vue séparément.

560. Trois agglomérations de fleurs femelles ou jeunes cônes *c*, à l'extrémité d'un rameau.

561. Une écaille détachée d'un de ces cônes et vue en dehors. — *b* Bractée. — *e* Écaille. — *oo* Sommet des ovules.

562. La même, vue en dedans. — *e* L'écaille. — *i* Le point par lequel elle s'insère sur l'axe. — *oo* Les deux ovules nus, renversés. — *m* Leur ouverture supérieure ou micropyle, qui est décrite comme stigmate par ceux qui voient là un ovaire au lieu d'un ovule.

563. La même, prise dans le cône mûr. — *e* et *i*, même signification. — *g* L'une des graines avec son aile. L'autre a été enlevée.

564. La graine, coupée longitudinalement. — *a* Base de l'aile. — *t* Tégument. — *p* Périsperme. — *e* Embryon. Auprès de la radicule on aperçoit deux petits corps qui sont deux autres embryons avortés.

mille, qui ne comprend aucune plante herbacée. Nous avons fait connaître (§ 7, *fig.* 33, 34) la nature particulière de leurs fibres marquées de grands pores régulièrement disposés. A l'exception de quelques trachées distribuées dans l'étui médullaire, ce sont ces fibres seules qui constituent tout le bois, et auxquelles celui d'une Conifère peut facilement se distinguer de toute autre presque sans exception. La forme des feuilles réduites, comme dans les Pins, Sapins, Mélèzes, etc., à des lames très-étroites ou même à des sortes d'aiguilles (*fig.* 433) est moins caractéristique; car on les voit s'élargir davantage dans d'autres genres (*Araucaria. Cunninghamia*), et même tout à fait à la manière des limbes ordinaires (*Dammara, Ginkgo*). Faisons remarquer que dans plusieurs les derniers rameaux se raccourcissent assez pour que ces feuilles aciculaires se rapprochent en faisceaux et semblent partir deux ou plusieurs du même point (*Pins, Mélèzes*).

Les fleurs sont monoïques ou dioïques. Les mâles consistent en petits chatons (*fig.* 558) chargés d'anthers éparées ou plus souvent d'écailles qui portent une ou plusieurs anthers (*fig.* 559). Ils se groupent souvent en une inflorescence commune, une sorte d'épi serré. Chaque anthere ou chaque écaille staminifère est considérée comme une fleur. Les femelles sont ces ovules nus dont nous avons parlé, et qui, de forme un peu diverse, sont portés au nombre d'un, de deux ou plus sur une écaille (*fig.* 564, 562). Ces écailles ovulifères se groupent sur un axe commun en un cône plus ou moins allongé (*fig.* 430), et auquel on donne quelquefois aussi le nom de galbule, lorsqu'il est très-court et composé d'un très-petit nombre d'écailles (*fig.* 434). D'autres fois plusieurs écailles s'imbriquent sans porter d'ovule, mais forment ainsi une sorte d'involucre commun autour d'un seul ovule ou de deux au plus, qui alors sont en outre enveloppés plus ou moins complètement par une cupule.

C'est d'après ces diverses modifications du fruit qu'on peut partager en plusieurs tribus, ou mieux en plusieurs familles, celle des Conifères, qui doit par conséquent être plutôt considérée comme une classe. Dans les **Abiétinées**, les écailles nombreuses forment un cône et portent chacune soudés à leur base des ovules renversés; dans les **Cupressinées**, réduites à un petit nombre, elles forment un galbule, dont chaque écaille porte des ovules libres et dressés. Une cupule entoure ou enveloppe l'ovule dans les **Taxinées**, dont les étamines sont nues, et dans les **Gnétacées**, dont les étamines offrent un petit périanthe à la base de chaque étamine, et, de plus, des tiges articulées.

La graine des Conifères (*fig. 564*) est remarquable en plusieurs points : d'abord par la présence de plusieurs embryons rudimentaires dans chacune, embryons disposés en verticille autour d'un seul qui se développe ; cette pluralité d'embryons est au reste encore plus marquée dans les Cycadées. L'embryon développé occupe l'axe d'un gros péricarpe charnu ; nous avons vu que souvent il est polycotylédoné (§ 571, *fig. 467*), et un autre caractère encore plus exceptionnel, c'est que par l'extrémité de sa radicule il est soudé avec le péricarpe environnant : ce qui n'a pas lieu dans les Cycadées.

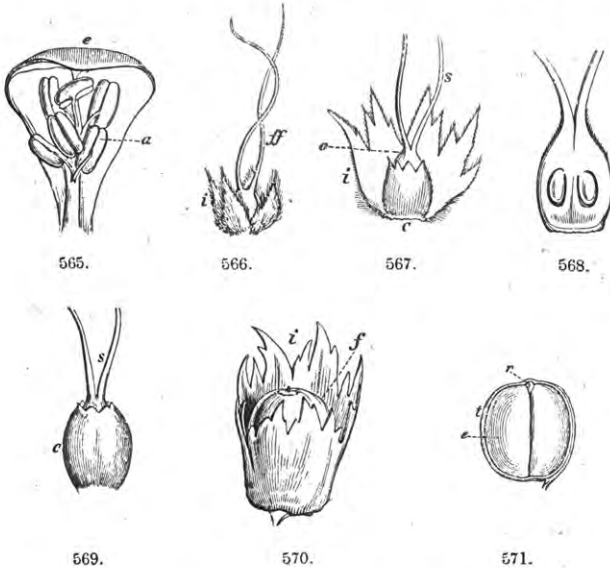
On voit à quel degré de simplicité descendent dans ce groupe les organes de la reproduction, réduits à des anthères et des ovules, quelquefois même à leur unité. On n'en trouve pas de plus ni même d'aussi simples dans les monocotylédonées, et c'est ce qui nous a fait dire que ces deux grands embranchements des phanérogames, considérés sous ce rapport, marchent plutôt parallèlement que successivement en une série progressive.

Le bois des Conifères est employé avec avantage pour toutes sortes d'ouvrages et de constructions. Il le doit à l'abondance de la résine sécrétée dans son tissu ; qui lui communique un degré plus ou moins grand d'imperméabilité à l'eau, et, par suite, une grande durée de conservation. Cette résine, liquide pendant la vie, se concrète après la mort par l'évaporation des huiles essentielles qui la tiennent en dissolution. On la trouve dans toutes les parties, mais accumulée surtout dans de grandes lacunes régulièrement distribuées dans l'écorce. Elle varie suivant diverses espèces, ou elle se mélange de principes divers, et, d'après ces différents états, prend les noms de poix, de baumes, de térébenthine. C'est aussi de là que proviennent le storax et la sandaraque. Les résines exercent sur l'économie animale un effet stimulant ou même irritant, pour lequel elles servent à la médecine, qui emploie en conséquence diverses parties ou divers produits de plusieurs espèces appartenant à la famille qui nous occupe. Les galbules du Genièvre, qu'on nomme à tort baies, à cause de leurs écailles charnues soudées en un corps en apparence simple, servent dans la fabrication de la liqueur de ce nom, autrement *gin*, qui lui doit sans doute sa saveur dominante et quelques-unes de ses propriétés, mais à laquelle concourent plusieurs autres fruits indigènes sauvages, plus riches en principes sucrés. Les résineux n'existent pas encore dans l'amande de la graine ; douce et huileuse, elle se mange dans quelques espèces où elle est assez volumineuse, notamment dans le Pin pignon.

Les Cycadées sont aussi gorgées d'un suc répandu dans tout leur tissu et accumulé dans des lacunes; mais il est d'une nature différente, mucilagineux et fade.

§ 764. Parmi toutes les familles *diclines angiospermes*, nous en citerons particulièrement quelques-unes.

Autrefois on en confondait plusieurs sous le nom d'**Amentacées**, toutes unies par le caractère commun de leurs fleurs mâles en cha-



565-571. Organes de la fructification d'une Cupulifère, le Coudrier ou Noisetier (*Corylus avellana*).

565. Ecaïlle staminifère *e* ou fleur mâle, vue séparément. — *a* Étamines.

566. Fleur femelle *ff*, très-jeune, avec son involucre *i*.

567. La même, plus avancée, l'involucre *i* ouvert laissant voir l'ovaire *o*, couvert en grande partie par le calice *c*. — *s* Styles.

568. La même, coupée longitudinalement pour montrer ses deux loges avec un ovule pendant dans chacune.

569. La même, encore plus avancée.

570. Fruit mûr *f*, enveloppé de l'involucre *i*.

571. Graine séparée, dont on a enlevé la moitié des tegments *t*, pour montrer l'embryon *e*. — *r* Radicule.

ton, et auxquelles se lient, par ce même caractère, les Juglandées, différentes cependant par leurs feuilles composées et non simples comme dans toutes les autres. Avec les Conifères, ces familles sont celles qui fournissent presque tous les grands arbres de nos pays et dont les espèces composent nos forêts : les **Bétulinées**, l'Aune et le Bouleau ; les **Cupulifères**, le Chêne, le Châtaignier, le Hêtre, le Coudrier, le Charme ; les **Salicinées**, le Peuplier et le Saule ; les **Platanées**, le Platane ; les **Ulmacées**, l'Orme et le Micocoulier ; les **Juglandées**, le Noyer. Les **Myricées** ne sont représentées chez nous que par d'humbles arbustes, mais dans les archipels de l'Asie par de grands arbres dont le port rappelle celui de certaines Conifères, les *Casuarina*, type d'une petite famille distincte pour quelques auteurs. L'utilité de ces végétaux pour l'homme, de tous par leur bois, de beaucoup par la propriété tannante de leur écorce, de quelques-uns par leurs graines, est trop connue pour qu'il soit besoin de s'y arrêter. Remarquons seulement que c'est à cause de la présence de la fécula et de l'huile mélangées en proportions diverses que ces graines, celles du Châtaignier, du Hêtre, du Noisetier, du Noyer, sont employées, les unes, plus particulièrement, à la nourriture, les autres à l'extraction de l'huile ou à ce double usage concurremment.

§ 765. L'ancienne famille des **Urticées** en réunissait également plusieurs, maintenant séparées. 1° Celle qui conserve ce nom et qui a pour type le genre Ortie si connu par l'effet de la piqûre de ces poils dont nous avons fait connaître la structure (§ 247, *fig.* 213), effet d'une tout autre intensité de la part de plusieurs espèces des tropiques que de la part des nôtres, et qui provoque des inflammations violentes, prolongées, quelquefois, dit-on, mortelles. 2° Les **Cannabinées**, auxquelles appartiennent entre autres le Houblon employé pour la fabrication de la bière, à laquelle il donne une amertume agréable due au principe résineux contenu dans les petits grains jaunâtres dont sa surface, celle des calices surtout, est toute saupoudrée et qui constituent la lupuline (§ 246) ; le Chanvre, si utile par la ténacité des fibres de son liber, ténacité qui, au reste, est aussi l'attribut de plusieurs autres plantes de cette famille et de la précédente, des Orties elles-mêmes. La graine du Chanvre est le Chênevis. Ses feuilles renferment un principe narcotique extrêmement puissant ; c'est avec celles du Chanvre de l'Inde qu'on prépare cet aliment enivrant si recherché dans l'Égypte et l'Arabie, le *hashish*, dont on fait tant de récits merveilleux, et entre autres l'étymologie du mot assassin, parce que le Vieux de la montagne, ce chef qui savait trouver des exécuteurs pour tous les meurtres qu'il voulait commander, avait obtenu l'aveu-

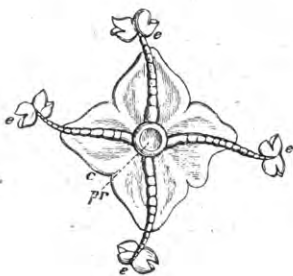
gle dévouement de ses sectaires en leur donnant, dans l'ivresse du hashish, un avant-goût de la béatitude céleste qu'il leur promettait en récompense de leur périlleuse obéissance. 3° Les **Artocarpées**, parmi lesquelles on compte deux végétaux célèbres, entre



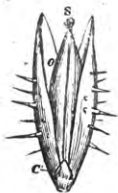
572.



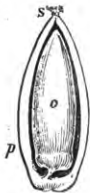
573.



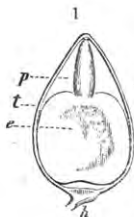
574.



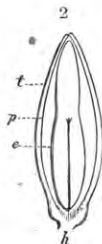
575.



576.



577.



572-577 Organes de la fructification d'une Ortie (*Urtica urens*).

572. Bouton de la fleur mâle, vu d'en haut.

573. Étamine prise dans le précédent, pour faire voir la courbure et la structure de son filet motile, et celle de son anthère avant la déhiscence.

574. Fleur mâle épanouie. — *c* Calice. — *eee* Étamines redressées et ouvertes, hypogynes. — *pr* Rudiment du pistil central.

575. Fleur femelle. — *c* Calice à folioles inégales, deux extérieures beaucoup plus petites. — *o* Ovaire. — *s* Stigmate sessile.

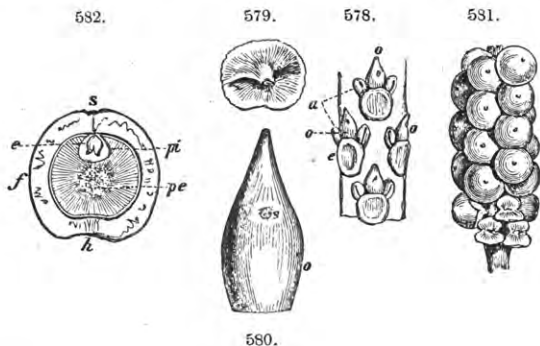
576. Pistil, coupé verticalement pour faire voir la direction de l'ovule *o*. — *p* Paroi de l'ovaire. — *s* Stigmate.

577. La graine, coupée verticalement, parallèlement (1) et perpendiculairement (2) aux cotylédons. — *t* Tégument. — *h* Hile. — *p* Périsperme. — *e* Embryon.

tous les alimentaires, comme donnant un pain et un lait tout préparés par la nature : l'un, l'*Artocarpus incisa* ou arbre à pain ; l'autre, le *Galactodendron* ou arbre de la vache, qui croît dans la Cordillère de Venezuela, dont ses habitants le mettent en traite réglée ; il fournit par incision une énorme quantité d'un liquide blanc et épais qui a le goût et quelques-unes des qualités du lait véritable. Il contient plus de moitié d'eau, et, avec un peu de sucre et d'albumine, une très-grande proportion d'une matière grasse à laquelle paraissent dues ses principales propriétés. Cette présence d'un suc laiteux et abondant est commune aux autres plantes de la même famille ; mais, salulaire ou innocent dans les uns, il devient âcre dans les autres et même vénéneux, et il est assez singulier d'avoir à citer, auprès de l'arbre de la vache, l'*Antiaris* de Java qui fournit l'*Upas*, un des poisons renommés comme les plus violents et sujet aussi de contes bien terribles. On peut en révoquer en doute la plus grande partie, mais non la propriété fondamentale due à la présence de la strychnine, alcaloïde bien étudié et expérimenté par la chimie et la médecine. 4° Les **Morées**, remarquables par quelques arbres, comme le Mûrier et le Figuier. Les espèces de ce dernier genre sont extrêmement nombreuses et contiennent aussi, de même que la plupart des autres plantes de la même famille, un suc laiteux ordinairement fort acre. Comme celui de la précédente, il mérite l'attention par la présence d'un principe particulier et utilement employé dans l'industrie, le *caoutchouc*, qui du reste existe fréquemment dans les suc de cette nature, quoique extraits de végétaux appartenant à plusieurs familles très-différentes. 5° Les **Gunnéracées**, et encore quelques genres devenus types de petites familles particulières ou dispersées dans d'autres.

§ 766. Il y a déjà long-temps qu'on a séparé des Urticées un genre qu'on y avait réuni dans le principe, le Poivre, devenu type des **Pipéracées** si connues par l'emploi domestique et journalier du Poivre noir, une de leurs espèces. Les autres participent aux mêmes propriétés répandues dans leurs diverses parties, comme le prouvent les feuilles du Poivre *betel* que les habitants de certaines parties de l'Asie se plaisent à mâcher continuellement à cause de son action stimulante. Mais les Pipéracées méritent davantage de fixer notre attention par plusieurs points particuliers de leur organisation, tels que la présence de faisceaux fibro-vasculaires épars dans leur moelle et qui donnent à leurs jeunes tiges l'apparence de monocotylédonées, l'existence d'un double périsperme, l'intérieur réduit, comme dans le *Nymphæa*, à un petit sac charnu auquel l'embryon reste attaché par son suspenseur, persistant et occupant lo

sommet de la graine (*fig. 482 pi*), dont le reste est rempli par le péricarpe extérieur *pe*, remarquable par l'abondance de ses principes âcres et aromatiques, et la partie employée en plus grande proportion. Sur l'axe florifère, autour de chaque carpelle



que nous considérons comme une fleur femelle, s'insèrent deux ou plusieurs étamines que nous considérons chacune comme une fleur mâle.

§ 767. Les **Myristicées** fournissent une autre épice presque aussi célèbre, la *noix de muscade*, dont le péricarpe renferme en grande quantité, dans son tissu, une huile aromatique. Mais l'écorce et le péricarpe du Muscadier sont remplis d'un jus âcre et visqueux.

§ 768. Les **Népenthées** ont pour type le genre *Népentes*, dont la nervure médiane se prolonge au delà du limbe, pour porter une nouvelle expansion foliacée, creusée en vase, à l'ouverture duquel s'adapte une sorte de couvercle attaché comme par une charnière et susceptible d'abaissement et d'élévation, si bien que le vase se

578-582. Organes de la fructification du Poivre noir (*Piper nigrum*).

578. Portion de l'épi florifère. — *e* Écailles, accompagnant chacune deux anthers ou fleurs mâles, autour d'un pistil *o* ou fleur femelle.

579. L'écaille, vue séparément et en dedans.

580. Le pistil, séparé. — *o* Ovaire. — *s* Stigmate.

581. Épi en fruit.

582. Coupe verticale d'un fruit séparé. — *h* Point d'insertion du fruit et de la graine, correspondant, par conséquent, au hile. — *f* Péricarpe. — *s* Stigmate. — *pe* Péricarpe externe. — *pi* Péricarpe interne ou sac charnu qui contient l'embryon *e*.

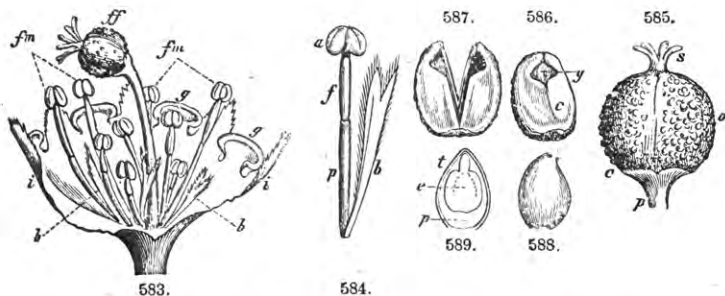
trouve tantôt fermé, tantôt ouvert. On le trouve souvent plein d'un liquide aqueux qui paraît sécrété dans son intérieur.

§ 769. Nous terminerons ces citations par celles de quelques familles singulières dont les plantes, vivant en parasites sur les racines des autres, s'élèvent à peine au-dessus du sol et, quelquefois sans tige, sont toujours sans feuilles autres que quelques écailles. L'une d'elles, le *Cytinus*, croît sur les Cistes dans notre midi. Mais la plus curieuse est sans contredit le *Rafflesia*, dont les fleurs viennent s'épanouir au niveau de la terre immédiatement. Celles de la première espèce qui fut découverte, véritable géant du règne végétal, déroutèrent quelque temps les observateurs, qui ne pouvaient décrire l'objet qu'ils avaient sous les yeux. La fleur, portée sur une courte tige souterraine qui s'élevait de celle d'un *Cissus* sur laquelle elle était comme greffée, avait près d'un mètre de diamètre, et l'on conçoit que le développement même des parties, en exagérant et mettant en relief leurs moindres détails, avait pu les rendre presque méconnaissables. Une savante étude et plus tard celle d'autres espèces de dimensions moins insolites ont fait bien connaître ces plantes, qui se recommandent à l'attention par d'autres caractères remarquables que celui de leur taille, comme par la déhiscence de leurs anthères, qui s'ouvrent par un petit pore au sommet, quelquefois commun à une multitude de logettes, dont chaque anthère est creusée; par leurs placentas chargés de petites graines, qui, appliqués sur les parois, s'en détachent pour pendre librement dans la loge ou la traverser de la base au sommet; par leur embryon indivis, tel qu'au reste on l'observe assez fréquemment dans les plantes parasites sur racines et dépourvues de feuilles, ce qui rend assez naturel qu'elles soient dépourvues de cotylédons.

Ces familles forment le passage aux Aristoloches; si nous venons donc de les citer avant quelques autres dielines à périanthe double dont il nous reste à parler, c'est que celles-ci ont dû être placées ici plutôt à cause du lien systématique qui les rattache aux autres dans nos tableaux qu'à cause de leurs véritables affinités, qui leur assigneraient sans doute leur place autre part.

§ 770. Ainsi les **Euphorbiacées** sont considérées, par plusieurs auteurs, comme devant se classer parmi les polypétales hypogynes, non loin des Malvacées ou des Rutacées; ce qui peut être vrai si l'on ne considère que leurs genres à fleurs bien manifestement pétalées. Mais nous voyons dans le tableau V que nous y sommes aussi arrivés d'un autre côté par l'existence de fleurs à périanthe simple ou même nul. C'est qu'en effet cette grande famille offre une extrême variété sous le rapport de la composition de la fleur, qui, presque

complète dans certains genres (le *Jatropha*, fig. 251, par exemple), descend successivement dans d'autres jusqu'au dernier degré (l'Euphorbe, fig. 256, 583, 584, 585, par exemple). Nous observons assez souvent quelques genres moins complets que les autres dans une même famille ; ils en sont membres par quelques caractères essentiels, mais membres appauvris et dégradés, qui la représentent mal :



et alors, en général, c'est aux plus complets qu'il convient de s'adresser pour déterminer le véritable type de la famille masqué par des réductions dans les autres. Mais, dans les Euphorbiacées, c'est la minorité qui présenterait ce type plus élevé, tandis que la grande majorité offre dans sa fleur, particulièrement dans le grand genre Euphorbe, d'où elles tirent leur nom, une simplicité extrême, qui, assimilant parfois leur inflorescence entière à une fleur (§ 385,

583-589. Organes de la fructification d'un Euphorbe (*Euphorbia palustris*).

583. Inflorescence dont on a ouvert et écarté l'involucre *i* pour montrer la situation des fleurs qu'il renferme. — *gg* Lobes glanduleux alternant avec autant de divisions. — *b* Lames membraneuses ou bractées à la base des fleurs. — *fm, fm* Fleurs mâles, consistant chacune en une étamine. — *ff* Fleur femelle centrale.

584. Une fleur mâle séparée. — *b* Bractée. — *p* Pédicelle. — *f* Filet articulé sur le pédicelle. — *a* Anthère.

585. Fleur femelle. — *p* Sommet du pédicelle qui la porte. — *c* Calice. — *o* Ovaire. — *s* Stigmates.

586. Une coque *c* séparée vue du côté interne. On aperçoit la graine *g* à travers l'ouverture par laquelle pénètrent ses vaisseaux nourriciers.

587. Coque séparée, après la déhiscence et l'émission de la graine.

588. Graine.

589. La même coupée verticalement. — *t* Téguments. — *p* Périsperme. — *e* Embryon.

(fig. 583), les rapproche ainsi d'une autre part de beaucoup d'amentacées et Urticées. Quoiqu'il en soit de la place définitive des Euphorbiacées, marquée plus bas dans la série par la structure du plus grand nombre de ses genres, plus haut par celle de quelques-uns dont la fleur s'élève en composition, on peut suivre la progression insensible des uns aux autres; et tous d'ailleurs se lient ensemble par quelques caractères communs, comme la séparation constante des étamines et des pistils dans des fleurs différentes, l'hyogynie des étamines distinctes ou souvent réunies, l'ovaire libre à plusieurs loges avec un ou au plus deux ovules, pendants de l'angle interne dans chacune; ces loges, le plus souvent au nombre de trois, se séparant à la maturité en autant de coques (fig. 586-87); l'existence d'un péricarpe épais, charnu, oléagineux, autour d'un embryon à radicule supérieure, à cotylédons larges et aplatis (fig. 589). Leur port est très-varié, depuis celui d'arbres élevés jusqu'à d'humbles herbes. Il est singulier dans quelques espèces africaines d'Euphorbe dont les formes rappellent tout à fait celles des Cactus.

Beaucoup de plantes de cette famille, et particulièrement celles de son principal genre, ont un suc propre laiteux et âcre. C'est surtout dans ce suc que paraît résider le principe qui donne aux Euphorbiacées des propriétés uniformes, mais qui se prononce inégalement dans les diverses espèces, de manière que son action, réduite dans les unes à une irritation légère, détermine dans les autres une vive inflammation jusqu'au point où elle devient un violent poison. Les diverses parties où les vaisseaux propres abondent, la racine, les feuilles, l'écorce surtout, devront donc déterminer sur l'économie animale des effets énergiques; mais les graines sont aussi dans ce cas. On a fait à leur sujet cette remarque ingénieuse qu'il n'y a pas identité dans les propriétés de leurs parties différentes, et que celles de l'embryon, de la radicule particulièrement, sont beaucoup plus prononcées que celles du péricarpe. Cette inégale répartition des principes les plus actifs dans les diverses portions d'une même plante rend compte des résultats contradictoires auxquels ont souvent conduit des expériences qui négligeaient de tenir compte de la portion employée. La médecine s'est beaucoup servie de ces vertus des Euphorbiacées pour en obtenir des médicaments émétiques (par exemple, des racines de l'*Euphorbia ipécacuanha*) ou plus fréquemment purgatifs. Mais, pour ceux-ci, elle a dès long-temps abandonné, comme trop dangereux, le suc laiteux et concentré qu'on tirait de certaines espèces d'Euphorbe, notamment des charnues, et elle emploie de préférence l'huile tirée des graines: de celles du *Ricin* ou *Palma-*

Christi, par exemple, si l'on veut une action douce; de celles du *Croton tiglium*, si l'on en veut une extrêmement active. Les *Jatropha* ou *Médeciniers* doivent ce dernier nom à la même origine.

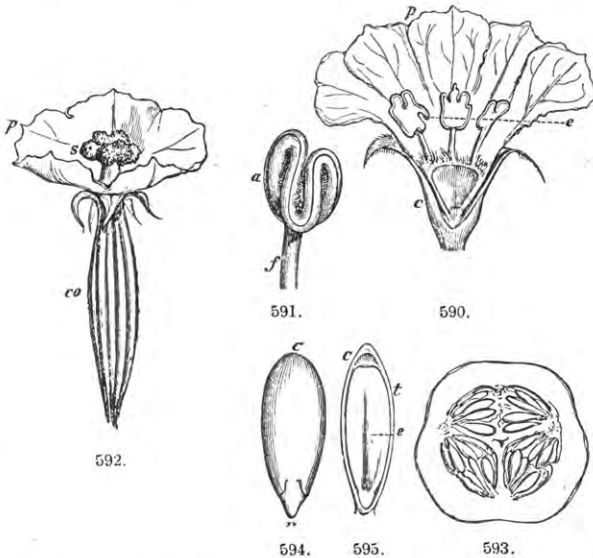
Il est bien remarquable que nous trouvions, à côté de médicaments et même de poisons énergiques, un aliment très-doux, comme la farine de *Manioc* ou *Cassave*, fournie par le *Janipha*, genre tout voisin des précédents, et servant à la nourriture d'une grande partie de la population de l'Amérique méridionale. Cette contradiction n'est qu'apparente; la racine épaisse et charnue dont on extrait cette farine serait fort dangereuse crue, et le lait dont elle est alors remplie cause des accidents terribles et même une mort prompte. Mais la cuisson détruit le principe vénéneux et, en conséquence, on ne la mange qu'après l'avoir râpée, tamisée, lavée et soumise à l'action du feu sur une lame de fer. Dans le lavage se dépose une fécule très-pure qui est le *tapioka*.

Un arbre de cette famille, le *Mancenillier*, a souvent été cité comme présentant au plus haut degré les propriétés toxiques des Euphorbiacées, puisque son ombre seule pourrait être mortelle à l'imprudent qui s'y repose. Le fait n'a jamais été bien constaté, et l'expérience tentée par de courageux voyageurs n'a donné aucun résultat; ce qui ne décide pas la question, ainsi que tout résultat purement négatif. Le principe qui donne ces propriétés étant ordinairement volatil, comme semble le prouver entre autres faits sa destruction par la cuisson dans le Manioc, il est clair que l'atmosphère autour du Mancenillier pourra, suivant les diverses circonstances météoriques, en être chargée à divers degrés, si elle l'est en effet jamais. Ce qui est incontestable, c'est que le suc laiteux du même arbre en est bien imprégné.

Le *caoutchouc*, que nous avons vu exister dans le suc des Figueurs, se trouve aussi dans celui de certaines Euphorbiacées, particulièrement du *Siphonia elastica*, arbre de la Guiane, et qui passe pour en être la source la plus abondante. D'autres, où manque le suc laiteux, ont d'autre part un principe colorant, le *Tournesol*, que nous avons déjà rencontré dans une autre famille toute différente, les Lichens, d'où le commerce le tire de préférence. Une petite plante, commune dans le midi de la France, le *Crotophora tinctoria*, a été long-temps exploitée pour cet usage.

§ 771. Les **Cucurbitacées** s'éloignent bien plus certainement que la famille précédente de toutes celles que nous avons énumérées dans cette division, et doivent plutôt prendre place parmi les Polypétales périgynes, auprès des Passiflorées et des Loasées, malgré leurs fleurs diclines, et quoique leur périanthe interne, lorsqu'il

existe, ne soit pas franchement une corolle et ne se partage pas en pétales distincts. Il suffit de citer le Melon, le Pastèque, la Citrouille, le Concombre, pour faire connaître et les aliments qu'elle fournit à l'homme et l'aspect général des plantes qui la composent, avec leurs tiges herbacées rampantes et grimpantes garnies de feuilles palmatinerves et lobées, ainsi que de vrilles dont la situation anormale sur le côté et non à l'aisselle du pétiole mérite d'être signalée. Dans les fleurs, quelquefois fort grandes, le calice, terminé par cinq dents, se double intérieurement d'une seconde en-



- 590-595. Organes de la fructification du Concombre (*Cucumis sativus*).
590. Fleur mâle, dont les enveloppes ont été fendues dans leur longueur et écartées pour montrer l'intérieur. — *c* Calice. — *p* Calice interne coloré ou corolle. — *e* Étamines périgynes.
591. Une étamine séparée. — *f* Filet. — *a* Anthère.
592. Fleur femelle. — *co* Calice soudé avec l'ovaire. — *p* Corolle. — *s* Stigmates.
593. Tranche horizontale de l'ovaire, montrant sa division en trois loges et l'insertion pariétale de ses ovules.
594. Graine coupée verticalement. — *t* Tégument renflé à la chalaze *c.* — *e* Embryon.
595. Embryon séparé. — *r* Radicule. — *c* Cotylédons.

veloppe qui lui appartient peut-être aussi. Il porte dans les mâles cinq étamines à filets élargis chargés d'une anthère flexueuse (*fig.* 591), souvent groupées en trois (*fig.* 590). Dans les femelles, l'ovaire se soude complètement avec lui (*fig.* 592), porte ses ovules sur trois placentas pariétaux charnus et saillants dans l'intérieur de la loge (*fig.* 593), de manière à la remplir presque entièrement ; il se termine par un style court et un stigmate épais et velouté. Nous avons vu, par les exemples cités, la nature des fruits, qui, quelquefois assez petits, acquièrent d'autres fois d'énormes dimensions et souvent des formes bizarres, dans les Calebasses, par exemple. Les graines nombreuses et plates contiennent, sous un testa coriace, un embryon sans périsperme, tournant sa racicule du côté du point d'attache (*fig.* 594-595).

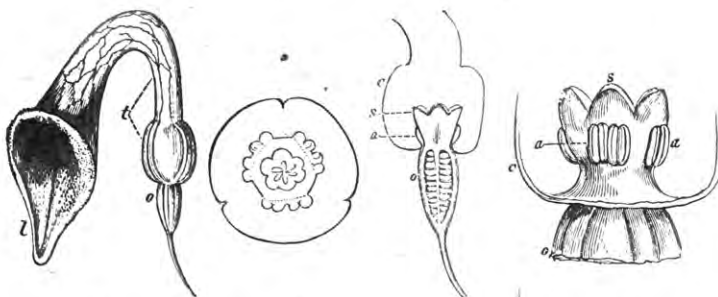
§ 772. On mange aussi, mais en général en le faisant cuire, le fruit charnu du *Papayer*, type d'une petite famille voisine, originaire de l'Amérique du sud. Il contient, avec de l'eau et un peu d'huile, une grande quantité de fibrine, à laquelle il doit sans doute sa propriété nutritive.

VÉGÉTAUX DICOTYLÉDONÉS à fleurs hermaphrodites APÉTALES.

(Tableau VI, page 602.)

§ 773. Nous savons que Jussieu divisait les Apétales en trois classes : les Épistaminées, Péristaminées et Hypostaminées. Des familles énumérées dans le tableau VI, la première seule composait la première classe, les deux dernières se rapportaient à la troisième, tout le reste à la seconde. Nous n'avons pas suivi cette division dans ce tableau, parce que l'insertion périgynique des étamines, bien évidente il est vrai dans la plupart de ces familles, le devient beaucoup moins dans les Polygonées, surtout dans les Atriplicées et Phytolacinées, où elle passe quelquefois à l'hypogynique et mérite ce dernier nom presque autant que dans les deux suivantes, liées d'ailleurs avec elles en un grand groupe très-naturel et caractérisé par la structure particulière de la graine. Faisons observer que dans ces familles apétales on observe très-communément, dans les parties de la fleur, un nombre autre que 5, souvent le nombre 3 plus particulièrement propre aux Monocotylédonées.

§ 774. **Aristolochiées.** — Ces plantes sont remarquables par plusieurs caractères, et notamment par l'insertion des étamines franchement épigynique (ce qui est un cas assez rare) et le nombre ternaire des parties. Le calice adhérent à l'ovaire (*fig.* 595) se prolonge au-dessus de lui en un tube souvent renflé que terminent trois



596.

597.

598.

599.



600.

601.

602.

603.

604.

596-604. Organes de la fructification d'une Aristolochie (*Aristolochia clematitis*).

596. Fleur entière. — *o* Partie du calice adhérente à l'ovaire. — *l* Partie supérieure de son tube inférieurement renflé. — *l* Son limbe prolongé latéralement en languette.

597. Diagramme de cette fleur.

598. Portion inférieure de cette fleur coupée verticalement. — *o* Ovaire. — *s* Stigmate. — *a* Anthères. — *c* Renflement du tube calicinal.

599. Stigmate *s* avec les anthères *aa* accolées deux à deux aux lobes. — *o* Sommet de l'ovaire. — *c* Renflement du tube calicinal.

600. Tranche horizontale de l'ovaire.

601. Fruit mûr.

602. Graine.

603. La même coupée verticalement. — *t* Tégument épaisi du côté de la chalaze. — *p* Périsperme. — *e* Embryon.

604. Embryon séparé.

segments tantôt égaux, tantôt inégaux, à préfloraison valvaire. Ce limbe calicinal présente souvent des couleurs assez vives, et quelquefois des dimensions telles qu'on cite en Amérique la fleur d'une espèce dont les enfants se coiffent comme d'un bonnet. Les étamines, au nombre de 6 à 12, ou rarement indéfinies, sont en général réduites à des anthères presque sessiles, portées sur un disque annulaire épigynique ou soudées avec la base du style, avec lequel elles semblent ainsi faire corps (*fig.* 599). Le style court en forme de colonne, que couronne un stigmate divisé en 6, 4 ou 3 rayons, termine un ovaire partagé en autant de loges, dont chacune renferme un grand nombre d'ovules attachés sur un ou deux rangs à l'angle interne, ascendants ou horizontaux. Il devient un fruit charnu, ou plus ordinairement capsulaire (*fig.* 601), à déhiscence loculicide, et dont chaque loge contient un grand nombre de graines (*fig.* 602) aplaties ou anguleuses, présentant, vers le sommet d'un gros périsperme charnu ou légèrement corné, un embryon très-petit, droit, dont la radicule, plus longue que les cotylédons, se dirige vers le point d'attache (*fig.* 603). Les tiges sont herbacées ou frutescentes, dans ce dernier cas souvent grimpantes; et, comme cela s'observe si fréquemment dans ces dernières sortes de tiges, d'une structure anormale que nous avons signalée déjà (§ 84); les feuilles alternes et simples, souvent munies de deux grandes stipules qui se soudent en une seule de l'autre côté de la tige. Les racines sont toutes amères et douées de vertus toniques et stimulantes, ce qui en a fait employer en médecine plusieurs, parmi lesquelles nous nous contenterons de citer la *Serpentaire*.

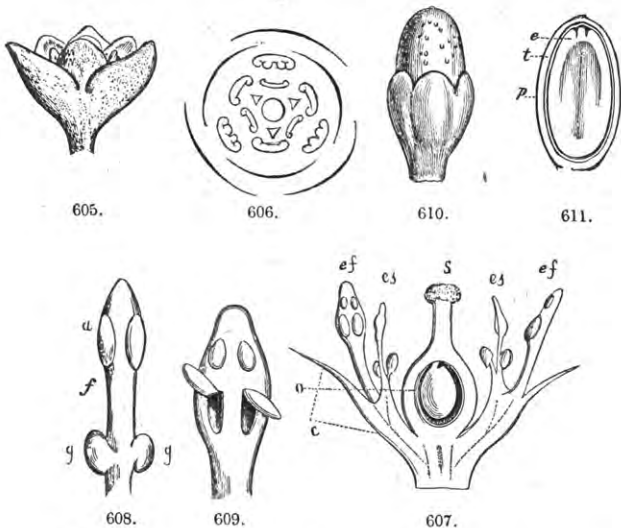
§ 775. Nous citerons encore ici plusieurs des autres familles : 1^o les **Santalacées**, parmi lesquelles est l'arbre si estimé sous le nom de *bois de Santal*. Nous appellerons l'attention sur un point du développement de leur ovule tout à fait exceptionnel. Du fond d'une loge unique s'élève une colonne centrale, du sommet de laquelle pendent plusieurs ovules consistant en autant de nucelles nus. Un seul d'entre eux se développe, et, dans celui-là, bientôt ce nucelle est crevé par le sac embryonnaire qui s'allonge au dehors et croit seul, formant ainsi le tégument extérieur de la graine.

§ 776. 2^o Les **Protéacées**, dont les quatre divisions calicinales, plus ou moins profondes, portent en général chacune son étamine insérée plus ou moins haut sur sa face interne : disposition assez rare pour les étamines périgynes qui ordinairement naissent du tube, c'est-à-dire au-dessous de la hauteur à laquelle le limbe se partage.

§ 777. 3^o Les **Thyméléacées**, où des appendices membraneux, souvent insérés au haut du tube calicinal entre ses divisions,

viennent présenter une ébauche de pétales, et dont l'écorce se fait remarquer par deux caractères : d'une part l'extrême ténacité des fibres de son liber, qui rend impossible dans beaucoup d'espèces la rupture de branches, est utilisé pour faire des cordes, et se détache par feuillets concentriques, minces et élégamment réticulés dans le *Lagetta*, qu'on a pour cette raison nommé *Bois dentelle*; de l'autre, l'extrême causticité de ces sucs, qui agissent sur la peau comme vésicatoires, et sont employés en conséquence dans l'une de ses espèces les plus communes, le *Garou*.

§ 778. 4^o Les **Laurinées**, dont les anthères présentent ce sin-

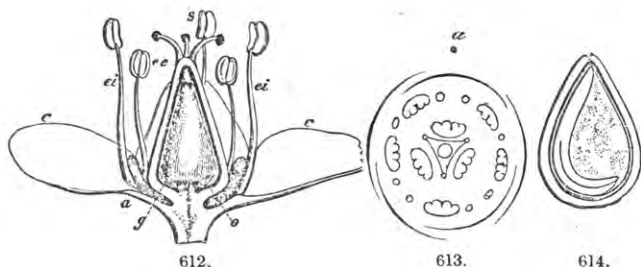


- 605-611. Organes de la fructification du Cannellier (*Laurus cinnamomum*).
605. Fleur entière.
606. Son diagramme.
607. La même coupée verticalement. — *c* Calice. — *ef* Étamines fertiles. — *es* Étamines stériles. — *o* Ovaire avec sa loge unique et son ovule pendant. — *s* Style et stigmate.
608. Étamine séparée. — *f* Filet chargé à sa base de deux corps glanduleux *gg*. — *a* Anthère.
609. Anthère séparément vue du côté et au moment où elle s'ouvre.
610. Fruit accompagné du calice persistant.
611. Le même dépouillé de son calice et coupé verticalement. — *p* Péricarpe. — *t* Tegument de la graine. — *e* Embryon.

gulier mode de déhiscence par valves, que nous avons décrit autre part (§ 440, *fig.* 316). et quelquefois l'existence de quatre loges superposées deux à deux (*fig.* 609): organisation extrêmement rare. Le calice est à 4 ou 6 divisions (*fig.* 605) alternant sur deux rangs, et porte les étamines, qui sont opposées en nombre double, par conséquent sur quatre rangs. Celles des rangs intérieurs sont souvent stériles : mais, fertiles, elles offrent ce singulier caractère que leurs anthères regardent et s'ouvrent en dehors, tandis que celles des rangs extérieurs regardent et s'ouvrent en dedans. Un ovaire terminé par un style et un stigmate simple, creusé d'une loge unique où pendent un ou deux ovules (*fig.* 607 o); un fruit charnu; un embryon sans périsperme, dont les cotylédons épais cachent la radicule très-courte et supère (*fig.* 611), tels sont les autres caractères de cette famille, composée d'arbres souvent très-grands. Parmi eux, le Laurier des poètes (*Laurus nobilis*) est sans doute le plus connu, et comme croissant dans nos climats méridionaux, et par les couronnes triomphales qu'il a été en possession de fournir depuis une haute antiquité et qui ne s'emploient plus maintenant qu'au figuré. Mais d'autres ont une utilité plus positive en nous fournissant un épice précieux, la *cannelle*. C'est l'écorce de diverses espèces, principalement du *Laurus cinnamomum*, et elle doit sa propriété à une huile volatile, répandue aussi, quoique moins abondamment, dans d'autres parties, ainsi que dans d'autres végétaux de la même famille. On y trouve encore un autre principe, le *camphre*, dont la présence dans les plantes où abonde l'huile volatile est un fait confirmé par d'autres familles. Dans celle-ci, il est surtout produit par le *Laurus camphora* ou Camphrier. Il existe concurremment dans le tissu des Laurinées une autre huile fixe, quelquefois assez âcre, mais douce et très-abondante dans l'un des fruits les plus renommés des tropiques, celui de l'Avocatier ou *Laurus persea*.

§ 779. 5° Les **Polygonées**. Ce sont pour la plupart des plantes herbacées, à feuilles alternes, roulées en dehors dans la préfloraison, et dont nous avons fait connaître les singulières stipules soudées en une gaine (*ochrea*) qui entoure la tige (§ 445, *fig.* 427). Le nombre des divisions calicinales est quinaire (*fig.* 613), ou ternaire sur deux rangs; les étamines qu'elles portent vers leur base leur sont opposées en nombre égal ou en nombre plus grand, et, dans ce dernier cas, sont sur deux rangs, dont l'intérieur est incomplet, remarquable de plus, comme dans les Laurinées, par ses anthères extrorses, tandis qu'elles sont introrses dans le rang extérieur (*fig.* 613). L'ovaire, surmonté de 2, 3 ou 4 styles libres ou soudés,

quelquefois extrêmement courts, terminés en stigmates simples ou plumeux, est relevé au dehors d'autant d'angles, et, dans une loge unique, contient un seul ovule dressé (fig. 612 o). Il devient un cariopse ou un achaine; et dans sa graine l'embryon droit ou arqué, rejeté sur le côté d'un péricarpe farineux, tourne sa radicule en haut, c'est-à-dire en sens contraire du point d'attache (fig. 614).



C'est la farine de ce péricarpe qui est employée à la nourriture de l'homme et des animaux dans le Sarrasin (*Polygonum fagopyrum*) et quelques autres espèces. On mange aussi les feuilles et jeunes pousses de diverses espèces d'Oseille (*Rumex*) et de Rhubarbe (*Rheum*). La présence très-abondante de l'acide oxalique commune à plusieurs d'entre elles une agréable acidité. Mais d'autres principes, et par conséquent d'autres propriétés, se trouvent dans les racines où s'associent une matière résineuse, une matière gommeuse et une matière astringente. De là sans doute leurs vertus en même temps purgatives et toniques si connues, surtout dans la Rhubarbe.

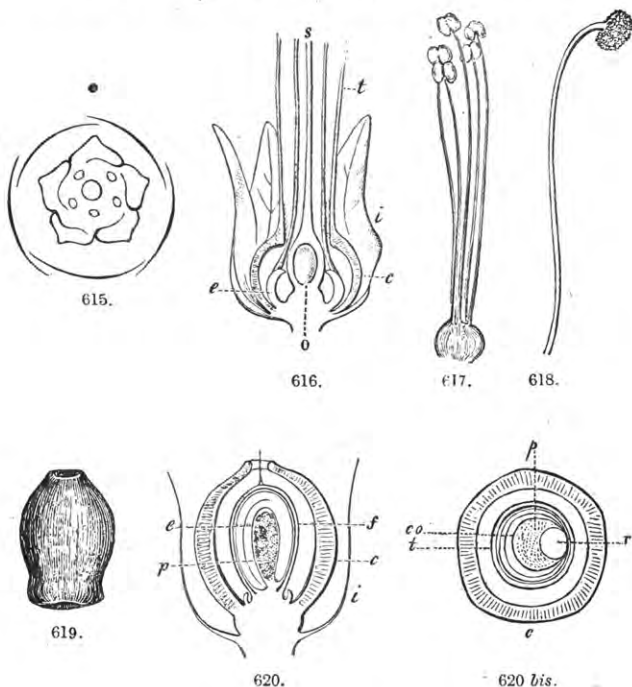
§ 780. 6^o Les **Nyctaginées**. Nous avons fait connaître (§ 530, fig. 427) le fruit et la graine de la Belle de nuit (*Mirabilis jalapa*), type de cette famille; nous avons vu que la base du calice endureci l'enveloppe et semble en faire partie (fig. 620). A une époque antérieure, du rétrécissement supérieur de cette base verte partait un limbe évasé et coloré (fig. 616 t), qui plus tard se coupe et se dé-

612. Fleur du Sarrasin (*Polygonum fagopyrum*) coupée verticalement. — c Calice. — ee Étamines extérieures et introrsées. — ei Étamines intérieures et extrorsées. — a Appendices glanduleux. — o Ovaire avec son ovule dressé g. — s Styles et stigmates.

613. Son diagramme. — a Axe.

614. Graine coupée verticalement.

tache à ce point. Autour et au-dessous de l'ovaire s'insèrent des étamines en nombre défini, dont les filets libres traversent ce détroit



615-620. Organes de la fructification de la Belle de nuit (*Mirabilis jalapa*).

615. Diagramme de la fleur.

616. Partie inférieure de la fleur coupée verticalement. — *i* Involucre. — *c* Base du calice verte et renflée autour de l'ovaire. — *t* Partie de son tube coloré. — *e* Partie inférieure des filets. — *s* Partie du style. — *o* Ovaire avec son ovule dressé.

617. Étamines avec le renflement en voûte à la base de leurs filets.

618. Style et stigmate.

619. Fruit enveloppé de la base persistante et endurcie du calice.

620. Le même coupé verticalement. — *i* Involucre. — *c* Calice. — *f* Péricarpe. — *p* Périsperme. — *e* Embryon.

620 bis. Tranche horizontale du même. — *c* Calice. — *t* Tégument de la graine avec le péricarpe. — *p* Périsperme. — *r* Radicule. — *co* Cotylédons.

supérieur (*fig. 616*) sans lui adhérer (malgré l'apparence) et portent des anthères biloculaires. L'ovule est unique et dressé (*fig. 615 o*) comme la graine, dont l'embryon, enroulé autour d'un péricarpe farineux, tourne sa radicule en bas vers le point d'attache (*fig. 620 e*). Nous ne mentionnerons les propriétés purgatives des racines de cette famille qu'à cause de l'opinion fondée sur cette connaissance, qui avait fait faussement attribuer à celle que nous avons citée plus haut l'origine et par suite le nom spécifique du jalap.

VÉGÉTAUX DICOTYLÉDONÉS POLYPÉTALES.

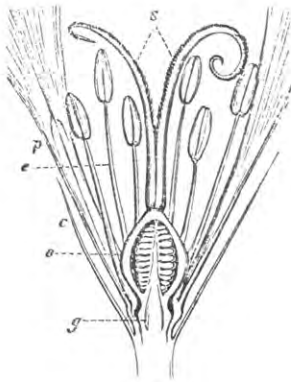
§ 781. Jussieu leur appliquant sa division tirée de trois modes d'insertion, les distinguait en Epipétalées, Hypopétalées et Péri-pétalées. Nous l'adopterons avec quelques légères modifications ; nous confondrons, en effet, les épigynes avec les périgynes, parce que dans le très-petit nombre de familles dont se composait la première de ces classes l'insertion des étamines, sur le contour d'un disque qui couvre, il est vrai, le sommet de l'ovaire, mais qui se rattache d'autre part au calice, est réellement ambiguë ; puis nous commencerons par séparer, sans avoir égard à l'insertion, un petit groupe de familles qui se lient aux précédentes par un caractère très-particulier, la structure de ces graines à péricarpe farineux entouré par l'embryon (*fig. 625*) et portées sur un placenta central (*fig. 624, 2*). Peut-être même devrions-nous négliger aussi ce dernier caractère et rapporter à ce groupe, malgré leur placentation pariétale, deux autres familles, l'une (les Ficoïdes) où l'embryon arqué forme un demi-anneau sur le côté d'un péricarpe farineux ; l'autre (les Cactées) que la première entraînerait à sa suite, quoique dépourvue de péricarpe, mais indiquant par la courbure générale de son embryon une tendance analogue.

FAMILLES. Tableau VII. POLYPÉTALES

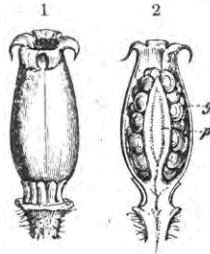
à placentation pariétale et à péricarpe farineux entouré par l'embryon.

Étamines	{	périgynes.	{	Sépales souvent réduits à deux. Pas de stipules. Plantes ordinairement charnues.	} PORTULACÉES.	
				Sépales en nombre égal aux pétales. Stipules scarieuses. Plantes ordinairement sèches		} PARONYCHIÉES.
				hypogynes. 4-5 sépales et autant de pétales. Plantes ordinairement sèches . . . . .			} CARYOPHYLLÉES

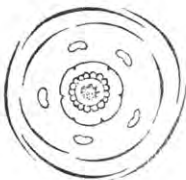
L'insertion paraît avoir peu d'importance dans ce groupe, ainsi que la présence des pétales ; car il se mêle dans la première famille quelques plantes hypogyniques, dans la dernière quelques genres



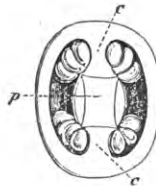
622.



624.



621.



623.



625.

621. Diagramme de la fleur de l'*Alsine media*.

622. Coupe de la fleur de l'Œillet à bouquets (*Dianthus caryophyllus*). — *c* Calice. — *p* pétales, soudés à la base avec l'étamine opposée. — *e* Étamines. — *g* Gynophore. — *o* Ovaire. — *s* Styles, couverts du stigmate papilleux tout le long de leur face interne.

623. Tranche horizontale de son ovaire très-jeune, quand il est séparé encore en deux loges par les cloisons *c* qui se détruiront plus tard en laissant pour porter les graines la partie centrale ou placenta *c*.

624. Capsule de la Nielle (*Agrostemma githago*) au moment de la déhiscence par laquelle le péricarpe se sépare en plusieurs valves au sommet seulement. — 1 entière. — 2 coupée verticalement, de manière à montrer ses graines *g* groupées en un amas central sur le placenta *p*.

625. Graine 1 entière, — 2 coupée verticalement. — *t* Tégument. — *e* Embryon. — *p* périsperme.

périgyniques, quelques-uns apétales dans toutes les deux, et pour les Paronychiées on peut dire qu'elles ne sont que des Scéranthées avec l'addition d'une corolle. Quelquefois dans le même genre, bien plus dans la même espèce, nous voyons ici les pétales exister ou manquer, presque indifféremment. Cependant elles forment toutes ensemble un groupe si incontestablement naturel, que tous les auteurs s'accordent à l'admettre. On n'y observe aucune propriété remarquable, aucune plante utile, si ce n'est qu'on mange cuites les feuilles charnues de quelques Portulacées, particulièrement du *Pourpier*, qui lui sert de type.

Caryophyllées. — Aux caractères de la placentation, sur la nature de laquelle nous nous sommes expliqué autre part (§ 492), et de la graine, nous ajouterons les suivants : Pétales onguculés ; étamines en nombre double, celles qui leur sont opposées quelquefois soudées avec eux à la base (*fig. 621*) ; ovaire souvent exhaussé sur un axe en forme de colonne qui porte aussi les pétales et les étamines (§ 373 *bis*, *fig. 233*), surmonté de 2 à 5 stigmates allongés en manière de styles, mais couverts de papilles sur toute la longueur de leur face interne (*fig. 622 s*) ; capsule (*fig. 624*) à autant de valves, dont chacune souvent se fend elle-même en deux. Toutes les espèces sont des plantes herbacées, prenant très-rarement une consistance un peu ligneuse. A leurs nœuds renflés s'opposent deux feuilles simples et entières. Quelques auteurs renvoient aux Paronychiées les genres, en minorité, où elles sont accompagnées des stipules.

POLYPÉTALES HYPOGYNES.

§ 782. Nous les subdiviserons d'après la placentation pariétale ou axile : dans la première catégorie nous placerons les fruits composés de carpelles réunis, soit par leurs bords, soit par leurs côtés réfléchis en cloisons incomplètes ; dans la seconde, les fruits où les côtés réfléchis de chaque carpelle forment une loge complète, soit qu'elle reste isolée des autres en carpelle distinct, soit qu'elle se soude latéralement avec elles en ovaire pluriloculaire. Tous les fruits apocarpés des hypogynés rentreront donc dans cette dernière, dans le cas même où les ovules dressés ou pendants du fond de la loge, même disséminés sur ses parois, ne semblent pas s'attacher à l'angle interne. Ainsi notre division peut recevoir cette autre expression : 1° ovaire uniloculaire à plusieurs placentas ; 2° ovaire pluriloculaire ou carpelles distincts.

POLYPÉTALES HYPOGYNES à **placentation pariétale.**

§ 783. Les placentas tantôt bordent les valves du fruit, et par conséquent alternent avec elles, tantôt occupent le milieu de leur longueur et leur sont opposés. Dans quelques cas où le fruit est indéhiscent, les autres caractères tirés de la structure de la graine permettront de suppléer à l'absence de celui-là.

(Voyez Tableau VIII, page 612.)

§ 784. Nous citerons parmi ces familles les **Violariées**, à fleurs présentant des sépales, des pétales et des étamines au nombre de cinq; les anthères ont leurs loges portées sur un large connectif qui se prolonge en pointe au-dessus d'elles, et se soulèvent quelquefois entre elles en une sorte de tube appliqué sur l'ovaire. Le style est simple, oblique, terminé par un stigmate incliné, épais et percé à son milieu (*fig. 181*); le fruit, une capsule à trois valves. On distingue deux tribus d'après les fleurs régulières (dans les *Alsodinéés*), irrégulières (dans les *Violées*, qui sont les plus nombreuses). Nous avons donné un exemple de l'irrégularité que présentent alors deux des étamines (*fig. 347*). Les racines, dans cette famille, jouissent assez fréquemment de propriétés émétiques, et c'est pourquoi plusieurs de celles de l'Amérique du sud sont connues et vendues sous le nom d'*Ipé-casuanhas*.

§ 785. Dans les **Cistinées**, les fleurs sont régulières, à l'exception du calice, dont souvent les deux folioles extérieures restent plus courtes que les autres; les étamines indéfinies; les placentas au nombre de 3, mais aussi de 5 ou même de 10, sont quelquefois saillies dans l'intérieur de la loge, et les cloisons incomplètes qu'ils bordent peuvent même s'avancer assez pour se rencontrer vers le centre plus ou moins haut et partager ainsi la cavité en autant de demi-loges. On ne concevait pas bien comment dans les ovules le micropyle, placé à l'extrémité opposée au hile, pouvait se mettre pour la fécondation en rapport avec les placentas, auxquels ils ne se lient d'ailleurs que par un très-long funicule: si l'on examine l'intérieur de l'ovaire à cette époque, on voit les tubes polliniques, arrivés par le tissu conducteur à sa surface, s'allonger et pendre dans le vide de la loge, et aller ainsi à la rencontre du micropyle, qu'ils finissent par rencontrer. Les espèces de cette famille, herbacées ou frutescentes, sont dans plusieurs couvertes d'un enduit ré-

FAMILLES. Tableau VIII.

POLYPÉTALES HYPOGYNES

à placentation pariétale.

Placentas opposés aux valves. 1.
alternes. 2.

1. Embryon	dans l'axe d'un périsperme, qu'il égale à peu près. Etamines	définies.	Style 2-3-fide. Pas de stipules. Fleurs régulières. Anthères introrsées.	—FRANKENIACÉES.
			Style simple. Stipules. Fleurs régulières. Anthères extrorsées.	—SAUVAGESIÉES.
			Plusieurs styles. Pas de stipules. Fleurs régulières. Anthères extrorsées.	—DROSÉRACÉES.
			Style simple. Stipules. Fleurs ordinairement irrégulières. Anthères in-	} VIOLARIÉES.
			torses	
		indéfinies.—Embryon	antitrope, courbe.	—CISTINÉES.
			homotrope, droit.	—BIXACÉES.
	très-petit à l'extrémité d'un gros périsperme droit. 5 pétales et autant d'étamines.			—PITTOSPORÉES.
	dépourvu de périsperme, droit, antitrope. 3 valves. Graines aigrettées. Etamines en nombre égal aux pétales ou double.			—TAMARISCINÉES.
2. Embryon	dépourvu de périsperme, plié sur lui-même. Fleurs	irrégulières. Etamines définies ou indéfinies. Capsule bâillant au sommet.		—RÉSÉDACÉES.
		régulières. Sépales et pétales 4. Etamines	indéfinies. Capsule ou baie.	—CAPPARIDÉES.
			définies, didynames. Siliques.	—CRUCIFÈRES.
	très-petit à l'extrémité d'un gros périsp. droit. Fleurs	irrégulières. Sépales, pétales, étamines définies, placentaires, 2 et ses multiples. Herbes à	} FUMARIACÉES.	} PAPAVERICÉES.
	suc aqueux	régulières. Sépales et pétales, 2 et ses multiples. Etamines indéfinies. Herbes à suc laiteux ou		
		coloré.		

FAMILLES. Tableau X.

POLYPÉTALES HYPOGYNES

à placentation axiale.

Embryon très-petit, niché à l'extrémité d'un gros périsperme. 1.
entouré d'un périsperme, qu'il égale à peu près. 2.
sans périsperme. 3.

1. Carpelles	distincts. Nombre des parties de la fleur	quinnaire. Périsperme	corné	Etamines indéfinies. Graines sans arille.	—RENONCULACÉES.
			charnu	Etamines indéfinies. Graines arillées.	—DILLENIACÉES.
		ternaire. Périsperme	charnu	ruminé. Etamines indéfinies. Pas d'arille.	—ANONACÉES.
			solide.	Etamines s'ouvrant par	} MAGNOLIACÉES.
				des fentes, indéfinies. Graines attachées à	
				l'angle interne, arillées.	
				définies. Graines dispersées sur	
				les parois. Pas d'arille.	—LARDIZABALÉES.
				des valves, définies. Un seul carpelle. Pas	} BERBERIDÉES.
				d'arille.	
	réunis en un ovaire pluriloculaire. Loges	contenant 1-2 graines dressées. Etamines en nombre égal aux pétales et opposées. Arbrisseaux grimpants.			—AMPÉLIDÉES.
		polyspermes.	Etamines indéfinies.	Plantes aquatiques.	—SARRACÉNIÉES.

(Suite du Tableau X.)

2. Calice à préfloraison	imbriquée. Etamines	définies	oppositépétales. Carpelles distincts 1-spermes. Graines réniformes. Fleurs inclinés par avortement.	libres. Périsp. charnu. Fleurs	dichlins par avortement.	hermaphrodites. Endocarpe se séparant du mésocarpe et bivalve.	restant uni au mésocarpe.	corné. Styles soudés. Endocarpe restant uni au mésocarpe.	soudées	entreelles. Fleurs	régulières. Périsp.	corné. Styles distincts. Inflorescence	terminale définie. 3-5 loges 2-sp. Pétales simples.	axillaire Une seule loge (par avort.) 1-sp. Pétales appendiculés	charnu. Styles distincts	Infloresc. terminale définie.	soudés. Graines non ailées.	ailées.	irrégulières. Périsp. charnu. Graines caronculées. Anthères souvent 1-loc.	avec les pétales ou libres. Périsp. charnu. Drupe. Placent. quelquefois centrale. Anthères 2-loc.	libres, soudées à la base des pétales ou polyadelphes. Calice simple. involucre. Connectif très-peu développé par rapport aux loges de l'anthère.	monadelphes. Calice simple. Connectif très-développé avec des loges très-petites.	libres ou polyadelph. Anthères 2-loc. s'ouvrant par des pores au sommet. Pétales entiers avec des étamines opposées par paires.	valvaire. Etamines	incisés. Etamines multiples.	des fentes longitudinales. Pétales entiers. Etamines ordinairement indéfinies.	monadelphes. Fleurs apétalées, dichlins par avortement.	pétalées, hermaphrodites. Anthères 2-loculaires	1-loc. (avec étam. indéfin.) ou 2-locul. (avec étam. défin.) Pollen lisse, trièdre.	Pollen lisse, globuleux. Anthères 2-loc.	Pollen lisse, globuleux. BYTTNERIACÉES.	BOMBACÉES.	—MÉNISPERMACÉES.	—ZANTHOXYLÉES.	—DIOSMÉES d'Europe, d'Australasie.	—RUTACÉES.	—ZYGOPHYLLÉES.	—LINACÉES.	—ERYTHROXYLÉES.	—OXALIDÉES.	—MÉLIACÉES (Méliées).	—CÉDRÉLACÉES.	—POLY GALÉES.	—OLACINÉES.	—TERNSTREMIACÉES.	—CILLENACÉES.	—HUMIRIACÉES.	—TRÉMANDRÉES.	—ELEOCARPÉES.	—TILIACÉES.	—STERCULIACÉES.	—BYTTNERIACÉES.																																																					
																																																					3. Calice à préfloraison	valvaire. Pollen. imbriquée. Etamines	indéfinies. Styles	soudés ou nuls. Feuilles simples	alternes. Cotylédons distincts	suivant l'axe de la radicule. Calice accrescent, dont deux lobes très-allongés.	quelquefois pliés sur la radicule, beaucoup plus courte qu'eux. Calice non accrescent.	droits, petits, plus courts que la radicule	opposées. Cotylédons soudés entre eux, droits.	distincts. Feuilles opposées	composées. Cotylédons presque nuls, pliés sur la radicule très-développée.	simples. Cotylédons suivant l'axe de la radicule, aussi larges qu'elle.	par les anthères. Cotylédons droits et épais. Capsule à 5 loges 1-sp. Isostémionie. Fleurs irrégulières.	par les filets. Cotylédons plissés dans leur longueur et pliés sur la radicule. 5 carpelles accolés avec leurs styles à un réceptacle oblong. Fleurs régulières ou irrégulières.	droits, suivant l'axe de la radicule. Diplostémionie. Hespéridie. Feuilles ponctuées.	courbes ou pliés sur eux-mêmes. Ordinairement diplostémionie. Samares, coques ou fruit charnu 2-3-loc. Dans chaque loge 1 ovule lycotrope. Feuilles simples opposées.	libres. Embryon courbé. Ovules	2 juxtaposés. Double samare. Feuilles opposées.	1 seul dressé.	superposés. 2-3. Samares, capsules ou fruit charnu. Feuilles ordinairement alternes	2, 3 loges. Capsule coriace 1-locul. (par avort.). Feuilles opposées.	5 loges. Coques à endocarpe bivalve se séparant du mésocarpe. Feuilles alternes.	droit. Carpelles réunis.	en une capsule à plusieurs loges polyspermes. Plusieurs styles	jusqu'à la maturité qui les sépare, indéhiscent, 1-sp. Un seul style.	distincts	Coques à endocarpe bivalve, se séparant du mésocarpe. Feuilles ponctuées.	Drapes plusieurs. Styles distincts à la base et partant du sommet des ovaires.	1 ovule pendant	réunis en un seul, inséré sur un ovaire gynobasique. 1 ovule dressé	une seule. Stigmate sessile. 2 ovules pendants. Feuilles oppos., ponctuées.—AMYRIDÉES.	—MALVACÉES.	—DIPTÉROCARPÉES.	—TERNSTREMIACÉES.	—MARGRAVIACÉES.	—GUTTIFÈRES.	—RHIZOBOLÉES.	—HYPÉRICINÉES.	—BALSAMINÉES.	—GERANIACÉES.	—AURANTIACÉES.	—MÉLIACÉES.	—HIPPOCRATÉACÉES.	—MALPIGHIAÉES.	—ACÉRINÉES.	—SAPINDACÉES.	—HIPPOCASTANÉES.	—DIOSMÉES (Cuspariées).	—ELATINÉES.	—TROPÉOLÉES.	—DIOSMÉES (africaines).	—SIMARUBÉES.	—OCUINACÉES.

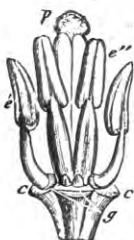
sineux, et c'est lui qui fournit, dans le *Cistus creticus* et autres, la substance balsamique connue sous le nom de *labdanum*.

§ 786. Nous ne ferons mention ici des **Bixinées** que pour la matière tinctoriale, si connue sous le nom de *Rocou*, fournie par l'enveloppe pulpeuse de la graine du *Bixa orellana*, et qui, rouge dans la nature, devient jaune-doré par l'action des alcalis ; des **Résédacées** que pour celle qui, sous le nom de *Gaude*, employée généralement pour teindre en jaune, est le produit d'une plante commune dans nos champs, le *Reseda luteola*. En regrettant de ne pas nous arrêter sur la fleur irrégulière et si intéressante de cette dernière famille, nous appellerons l'attention sur l'écartement terminal des parois de son ovaire, qui en laisse la cavité à découvert, comme si la soudure des familles carpellaires, ordinairement si complète, s'était ici arrêtée en route. La fleur, si curieuse souvent aussi dans son irrégularité, des **Capparidées**, serait l'objet de notre examen si l'espace ne nous manquait : les câpres sont les boutons du genre *Capparis*, qui leur sert de type.

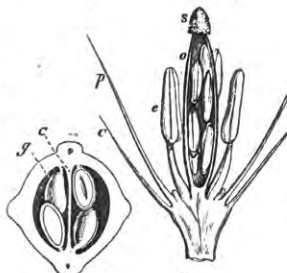
§ 787. **Crucifères**. — 4 sépales en croix, 4 pétales alternant avec eux (*fig.* 284), 6 étamines tétradynames insérées sur ou en dedans de 4 glandes dont l'ensemble forme un disque hypogyne (*fig.* 627), un ovaire à deux placentas pariétaux, une silique (*fig.* 630, 631) pour fruit et des graines sans périsperme, tels sont les caractères qui distinguent facilement et sûrement cette famille si naturelle et si répandue dans notre pays. Nous avons défini la silique (§ 528, *fig.* 426) avec sa cloison si différente des autres et déterminant la coexistence de deux caractères ordinairement incompatibles, la placentation pariétale et la pluralité de loges (*fig.* 629, 632, 633); nous avons vu les diverses manières dont la radicule se plie sur les cotylédons (*fig.* 472, 473, 469, 482). Les espèces sont presque sans exception herbacées; leurs feuilles alternes et sans stipules, leurs fleurs blanches ou jaunes, rarement rougeâtres. Elles sont remarquables par la présence dans leurs tissus d'une grande proportion d'azote et d'une huile volatile; à la première, elles doivent leurs propriétés nutritives, dont les nombreuses variétés de choux fourniront le meilleur exemple, mais aussi leur facilité à se putréfier, et l'odeur infecte et animale qu'elles donnent en formant de l'ammoniaque. Elles doivent à la seconde des propriétés stimulantes, si exaltées dans la moutarde, et qui, plus affaiblies et tempérées en outre par une matière sucrée, font le mérite de certaines racines, le radis et la rave. Cet affaiblissement, qui résulte naturellement de leur séjour sous la terre à l'abri de la lu-



626.

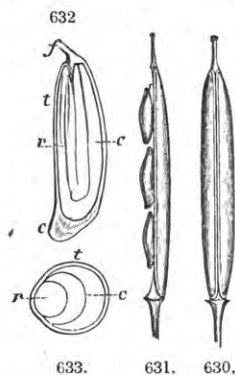


627.



628.

629.



632.

631.

630.

mière, on le provoque artificiellement dans des parties extérieures : en les faisant avorter, comme dans l'inflorescence des *Choux-Fleurs* ; en recouvrant leurs jeunes pousses, comme dans le *Crambe* ; et ne choisissant que les feuilles intérieures des bourgeons, comme dans les *Choux pommés*. La médecine met à profit ces propriétés excitantes, et s'en sert pour rendre le ton aux organes dans certaines maladies débilitantes, le scorbut surtout. Les Crucifères, en effet, sont éminemment antiscorbutiques, et d'une manière si générale, que dans un célèbre voyage l'équipage attaqué de ce mal fut guéri

626-633. Organes de la fructification d'une Crucifère (*Erysimum murale*).

626. Diagramme de la fleur.

627. Fleur dépouillée de ses enveloppes. — *c* Cicatrices résultant de la chute des folioles du calice. — *g* Glandes qui accompagnent l'insertion des étamines. — *e'* Les deux étamines plus courtes. — *e'''* Les paires d'étamines plus longues. — *p* Pistil.

628. Coupe verticale de la fleur. — *c* Calice. — *p* Pétales. — *e* Étamines. — *o* ovaire ouvert. — *s* Stigmate.

629. Tranche horizontale de l'ovaire. — *c* Cloison. — *g* Ovules.

630. Silique.

631. La même, dont une des valves a été enlevée de manière à laisser voir les graines attachées au réplum.

632. Coupe verticale de la graine. — *f* Funicule. — *t* Tégument renflé à la chalaze *c*. — *r* Radicule. — *c* Cotylédons.

633. Tranche horizontale de la graine. — *t* Tégument. — *r* Radicule. — *c* Cotylédons incombants.

au moyen d'une plante nouvelle, et encore inconnue, mais qui, reconnue crucifère par le botaniste Forster, un des compagnons de Cook, fut essayée à ce titre et obtint un plein succès. Les embryons sont oléagineux, et plusieurs espèces sont en conséquence cultivées pour l'huile qu'on en tire, par exemple, le *Colza* (*Brassica napus*), la *Navette* (*Brassica campestris*), la *Caméline* (*Camelina sativa*), etc.

§ 788. **Papavéracées.** — Nous retrouvons ici dans la fleur les parties qui se croisent alternativement : le calice de 2 sépales caducs (de 3 par exception); les pétales au nombre de 4 ou d'un de ses multiples; les étamines en nombre double, ou plus ordinairement multiples, et alors opposées par faisceaux aux pétales. Le style est court ou nul, les stigmates au nombre de 2 ou plus, et nous avons vu dans ce dernier cas la disposition peltée et rayonnante qu'ils affectent (§ 500, *fig.* 397). Le fruit offre à l'intérieur autant de placentas saillants sous forme de cloisons incomplètes, et à la maturité se fend en autant de valves complètement, ou bien seulement au sommet qui, couronné par le bouclier stigmatifère, offre ainsi dans son pourtour un cercle d'ouvertures par lesquelles s'échappent les graines. Celles-ci sont extrêmement nombreuses, avec un très-petit embryon vers l'extrémité d'un gros péricarpe charnu-oléagineux. Les tiges sont ordinairement herbacées, les feuilles alternes, et toutes les parties gonflées d'un suc propre, généralement laiteux, rarement d'une autre couleur. Ce suc a des propriétés très-prononcées, les unes résultant d'une grande âcreté qu'on peut constater, par exemple, dans celui de l'*Eclair*, et qui fait employer comme purgatives ou émétiques les racines de plusieurs Papavéracées; les autres narcotiques, connues principalement dans les Pavots, et dues à plusieurs alcaloïdes que leur suc charrie, la *méconine*, la *codéine*, la *narcotine* et surtout la *morphine*. Ces substances, avec bien d'autres encore, composent l'*opium*, qui n'est que ce suc concrété, après avoir été extrait des capsules et de leurs pédoncules, où il est plus abondant qu'ailleurs. Ces principes ne se trouvent pas dans la graine, de laquelle on tire une huile qui fut long-temps suspecte à cause de son origine, mais qui, reconnue innocente, a été admise dans le commerce et l'aide surtout à falsifier celle d'olive; elle est connue sous le nom d'*huile d'aillette*, nom fort impropre qui n'est sans doute qu'un diminutif de celui d'*olium*.

§ 789. Nous placerons ici un petit groupe intermédiaire, parmi les polypétales, entre celles qui offrent la placentation pariétale et celles où elle est axile; car il présente l'une et l'autre à la fois, mais se distingue de tout le reste par le petit sac charnu qui enve-

loppe son embryon et qui est fourni par un péricarpe interne, ordinairement accompagné d'un externe renflé en une masse farineuse, plus rarement isolé.

FAMILLES.

Tableau IX.

Embryon dans un sac particulier. — Fruit.	} composé de plusieurs carpelles,	1-loculaire, polysperme. — Gros péricarpe farineux.	} NYMPHÉACÉES.	
		plongés dans un disque charnu.		} NELUMBONÉES.
		1-2 ovules pendants. — Pas de péricarpe.		
		sur un réceptacle à peine élargi. 2-3 ovules attachés à l'angle interne. — Péricarpe charnu. . .	} CABOMBACÉES.	

Nymphéacées. — Nous ne reviendrons pas ici sur cette famille, dont le type, le Nénuphar blanc, nous a déjà plusieurs fois occupés (§ 356, 560, fig. 223, 452). Les graines, dont la structure est si remarquable par l'existence d'un péricarpe interne qui forme un petit sac autour de l'embryon, peuvent rendre quelques services par la masse du péricarpe externe ou farineux, auquel on a eu quelquefois recours en temps de disette. Dans l'Amérique méridionale, on mange ainsi et l'on connaît sous le nom de *Mais d'eau* celles d'une autre Nymphéacée, la plus belle entre toutes ces belles fleurs, et qu'on a jugée digne en conséquence d'être dédiée à la reine d'Angleterre, la *Victoria regia*. Les feuilles et les fleurs de ces différentes plantes flottent sur les eaux stagnantes, au-dessous desquelles se cachent leurs tiges rampantes, riches aussi en féculé qui peut servir à la nourriture, mais au moyen d'un lavage préalable qui la dépouille des principes amers qui y sont mêlés.

Les **Cabombacées** vivent également dans l'eau, ainsi que le *Nelumbo*, dont le fruit singulier, avec ses carpelles ovoïdes dispersés et à demi enfoncés sur un large plateau charnu, peut se voir représenté dans presque toutes les peintures chinoises, ainsi que ses fleurs et ses feuilles. On mange aussi ses rhizomes et ses fruits : dans ses graines, ce sont les cotylédons qui, devenus farineux, suppléent le péricarpe manquant.

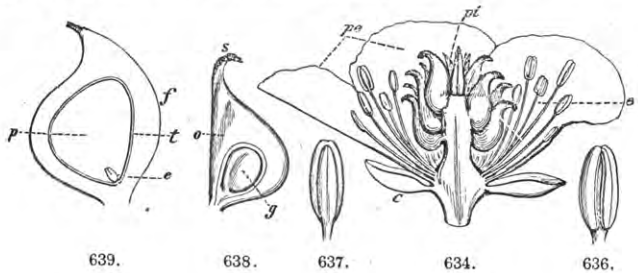
POLYPÉTALES HYPOGYNES à placentaion axile.

§ 790. Comme les familles qui présentent ce triple caractère sont extrêmement nombreuses, nous chercherons à les distribuer à leur tour en plusieurs sections, et la structure de la graine nous fournira une première division. L'embryon est à nu sous les téguments ; ou bien il est entouré par un péricarpe qu'il égale à peu près en longueur : ou bien beaucoup plus court que lui, il est niché à son

extrémité. Mais faisons remarquer que si ce dernier caractère a une valeur réelle, les deux autres semblent en avoir beaucoup moins. Le périsperme, lorsque sa masse n'est pas proportionnellement beaucoup plus considérable que l'embryon, paraît perdre pour la classification une grande partie de son importance; il passe par des dégradations insensibles du plus au moins, et même disparaît tout à fait dans des plantes évidemment assez voisines : aussi dans nos tableaux nous verrons-nous amenés quelquefois par deux chemins à la même famille, généralement, il est vrai, à des tribus différentes.

(Voyez Tableau X, page 612.)

§ 791. **Renonculacées** (*Ranunculaceæ*). — Pour ceux qui veulent bien comprendre ce que c'est qu'une famille, c'est un excellent sujet d'étude que celle-ci, d'autant plus qu'elle a servi en quelque sorte de base à tous les travaux d'A.-L. de Jussieu, à qui son examen fournit le premier aperçu sur la classification naturelle des plantes. Un calice composé de cinq folioles, cinq pétales alternes, des étamines en nombre indéfini et libres sur un torus plane ou saillant au bas duquel elles s'insèrent (*fig. 634 e*); plusieurs carpelles indépendants (*fig. 634 pi*), tantôt indéhiscents et mono-



- 634-639. Organes de la fructification d'une Renoncule (*Ranunculus acris*).
 634. Fleur coupée verticalement. — *c* Calice. — *pe* Pétales. — *e* Étamines. — *pi* Pistil composé de plusieurs carpelles sur un axe allongé.
 635. Diagramme de la fleur.
 636. Anthère vue du côté extérieur par lequel elle s'ouvre.
 637. La même du côté intérieur.
 638. Section verticale d'un ovaire *o* laissant voir l'ovule *g*. — *s* Stigmate.
 639. Section verticale d'un carpelle mûr. — *f* Péricarpe. — *t* Tégument de la graine. — *p* Périsperme. — *e* embryon.

spermes, tantôt déhiscents et polyspermes; des graines où le petit embryon est niché du côté du hile vers l'extrémité d'un gros péricarpe corné (*fig. 639*), tels sont ses caractères généraux, tel est le type dont on peut suivre les déviations dans un certain nombre de genres : les uns où le nombre quinaire des parties fait place au ternaire, d'autres où les pétales changent de forme, métamorphosés en petites lames ou en cornets, ou bien même manquent tout à fait. Ils manquent, par exemple, et le calice prend alors les couleurs et l'apparence de la corolle, dans les *Clématidées*, où sa préfloraison est valvaire, avec des feuilles opposées; dans les *Anémonées*, où sa préfloraison est imbriquée, avec des feuilles alternes. Les *Ranunculées* offrent le type décrit plus haut, avec des achaines renfermant une seule graine dressée (*fig. 638, 639*), tandis qu'elle était pendante dans les deux tribus précédentes. Les *Helléborées* ont des follicules polyspermes avec des pétales enroulés. Dans toutes ces plantes, les étamines se terminaient par des anthères adnées et extrorsées (*fig. 634*); mais elles deviennent introrsées dans les *Pæoniées*, dont le fruit se compose de plusieurs carpelles déhiscents ou non et renfermant plusieurs graines. Nous avons vu, par un exemple tiré de cette famille (§ 487), mais qui y fait exception, comment on peut passer graduellement des carpelles libres à un ovaire unique et multiloculaire. Elle nous montre de plus, par tout ce qui précède, comment certains caractères peuvent se modifier dans un groupe très-naturel, quels sont ceux au contraire qui se montrent le plus invariables; elle nous enseigne leur subordination, démontrant l'importance de la graine et assignant un rang plus élevé aux rapports de situation ou d'adhérence des parties qu'à leur nombre. Les Renonculacées sont pour la plupart des plantes herbacées; quelques-unes, des arbrisseaux le plus souvent grimpants. Les feuilles dépourvues de stipules sont quelquefois simples et réduites même à des phyllodes; mais leur limbe, généralement, se lobe plus ou moins profondément. Le suc d'apparence aqueuse est extrêmement âcre et caustique; les principes auxquels il doit cette propriété paraissent fort volatils; aussi sont-ils beaucoup plus énergiques dans les racines que dans les parties extérieures, où il se dissipe dans l'air ou dans l'eau environnante, quoique sur certains points celles-ci les manifestent à un très-haut degré : comme les Aconits, poisons si connus et dans les fleurs desquels les abeilles, dit-on, ont été quelquefois chercher les matériaux d'un miel vénéneux; comme diverses espèces de Renoncules et d'Anémones dont les feuilles ont été dans certains temps et dans certains pays employées comme vésicatoires.

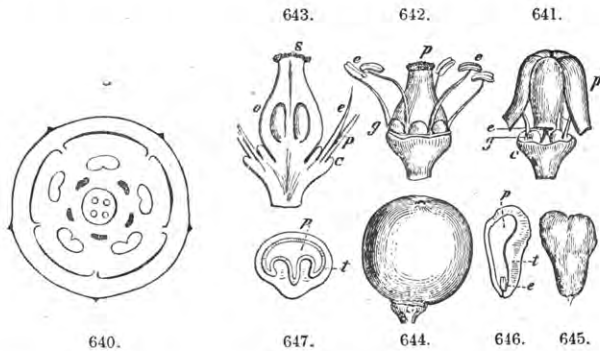
res à cause de leur action sur la peau. De là le nom d'*herbe aux gueux* donné aux Clématites dont les mendiants se frottent pour développer sur leur corps des ulcères superficiels et passagers. L'Hellébore, si vanté dans l'antiquité, agit comme un violent purgatif. Dans les graines le principe âcre existe, mais mélangé à un principe aromatique, ce qui les a fait quelquefois employer par le peuple comme condiments en guise de poivre, notamment celles de la Staphysaigre (*Delphinium staphysagria*), où se trouve d'ailleurs un alcaloïde particulier, la *delphine*.

§ 792. Le nombre quinaire s'observe encore dans la fleur des **Dilleniacées**, mais est remplacé par le nombre ternaire dans les **Magnoliacées**, dont nous avons déjà eu occasion de parler (§ 358, 386 [fig. 224]), et où en même temps on voit se multiplier les verticilles des pétales; dans les **Anonacées**, où on les voit seulement se doubler. Dans toutes ces familles, on retrouve les étamines adnées s'ouvrant généralement en dehors ou sur le côté, le petit embryon à l'extrémité d'un gros périsperme, mais une consistance ou une configuration différente de celui-ci. Les deux dernières offrent des propriétés analogues, un principe aromatique qui est exploité, pour la fabrication de l'anisette de Bordeaux, dans les fruits de la *Badiane*, connue vulgairement sous le nom d'*Anis étoilé*, et qui, le plus souvent associé à un certain degré d'amertume, donne aux écorces des *Drymis* et autres une vertu tonique qu'on a comparée pour quelques-unes à celles du quinquina. Cet arôme, répandu dans un mucilage sucré, fait rechercher comme comestibles les fruits de certaines Anones.

§ 793. Nous observerons encore, avec le fruit apocarpé, le nombre ternaire dans les **Berberidées**, ainsi que dans les **Lardizabalées** et beaucoup de **Ménispermacées**, ces deux dernières familles intimement liées entre elles, toutes deux à fleurs unisexuées par avortement, renfermant dans chacun de leurs carpelles, les premières un grand nombre d'ovules épars sur les parois latérales, les secondes un seul ovule recourbé attaché sur le côté. Mais la dernière famille diffère de toutes celles que nous avons précédemment citées, par le développement que son embryon commence à prendre relativement au périsperme qu'il égale à peu près. Leurs tiges grimpantes sont remarquables par la formation de leurs bois, dont les zones, séparées par autant de zones cellulaires, ne correspondent nullement à la succession des années; elles sont tout à fait semblables à celle que nous avons décrite et représentée (fig. 410), avec cette différence que les petits faisceaux de liber ne se montrent que dans une seule zone, la plus intérieure. Les racines de plusieurs espè-

ces sont amères et toniques, notamment celle qui est connue sous le nom de *Colombo*, et elles sont en conséquence employées, dans divers pays étrangers, comme fébrifuges. Les fruits sont souvent narcotiques, et c'est ainsi que l'un d'eux, la Coque du Levant (*Cocculus indicus*), est employée pour cette pêche défendue où l'on n'a qu'à recueillir le poisson qui vient flotter engourdi à la surface de l'eau dans laquelle on a jeté de ce fruit. On y a découvert un alcaloïde particulier, la *picrotoxine*, dans lequel réside probablement cette propriété.

§ 794. Les étamines sont opposées aux pétales dans les Berbéridées, Larizabalées et Ménispermées; mais nous avons fait déjà voir (§ 386) que c'est un résultat nécessaire du nombre des parties de la fleur disposées par verticilles ternaires et doubles pour chaque ordre d'organes. Mais il n'en est pas de même dans les **Ampelidées**



640-647. — Organes de la fructification de la Vigne (*Vitis vinifera*).

640. Diagramme de la fleur.

641. Fleur au moment de la floraison qui détache les pétales *p* par le bas, tandis qu'ils restent unis en haut. — *c* Calice. — *g* Glandes. — *e* Étamines dont on aperçoit seulement les filets.

642. Fleur après la chute des pétales. — *g* Glandes. — *e* Étamines. — *p* Pistil.

643. Section verticale de la fleur. — *c* Calice. — *p* Pétales. — *e* Filets. — *o* Ovaire avec ses deux loges et leurs ovules dressés. — *s* Stigmate.

644. Fruit (vulgairement le grain de raisin).

645. Graine (vulgairement le pépin).

646. La même, coupée verticalement. — *t* Tégument. — *p* Périsperme. — *e* Embryon.

647. Coupe horizontale de la même vers son milieu. — *t* Tégument. — *p* Périsperme.

ou **Vinifères**, dont les verticilles sont ternaires ou quaternaires, et où néanmoins les 4 ou 5 pétales sont opposées aux étamines (*fig.* 640). Ici l'opposition résulte de l'avortement d'un rang entier d'étamines, comme le prouve leur existence rudimentaire sous la forme de cinq lobes dans le *Leea*. L'ovaire, assis sur le milieu d'un gros disque glanduleux (*fig.* 624) dont le pourtour porte les étamines, est surmonté d'un style et d'un stigmate simples, et creusé de deux à six loges, au bas desquelles se dressent un ou deux ovules (*fig.* 643). Il devient une baie, et chacun connaît les graines ou petits pepins (*fig.* 645) qu'on trouve à leur intérieur, sous le tégument comme ligneux desquels on trouve un périsperme dur du double plus long que l'embryon qui occupe son axe, tourné vers le point d'attache (*fig.* 646). Les Ampélidées sont des arbrisseaux le plus souvent grimpants, à nœuds renflés et susceptibles de se désarticuler, à feuilles alternes, lobées, ou que composent plusieurs folioles pennées ou palmées. Nous avons vu comment les inflorescences opposées à ces feuilles peuvent se changer en vrilles (§ 185. *fig.* 172). Nous avons signalé la grosseur des vaisseaux qui transportent la sève, la force et l'abondance de celle-ci (§ 257, 259) dans les tiges. Quelques-unes, celles de plusieurs *Cissus*, ressemblent, par leurs zones alternatives ligneuses et cellulaires, à celles des Ménispermées, mais on n'y trouve pas de liber qui, dans la vigne, est chaque année détaché avec la couche corticale tout entière. Est-il besoin de rappeler les produits que l'homme tire du raisin? Le sucre abondant associé dans la pulpe à un acide végétal, le tartrique, donne au fruit frais son agréable saveur, se concentre dans le fruit sec et, communiquant aux sucs la propriété de fermenter, permet de les transformer dans la boisson la plus estimée entre toutes celles qu'on nomme alcooliques.

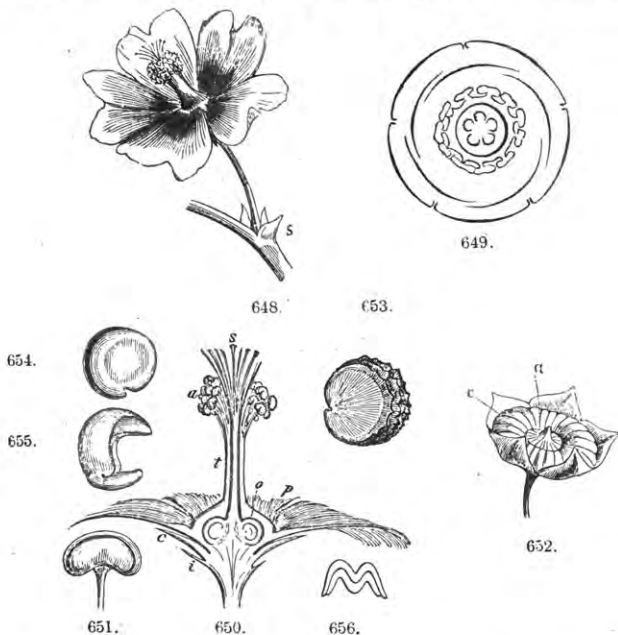
§ 795. Les **Zygophyllées**, les **Rutacées**, les **Diosmées**, les **Zanthoxylées** et les **Simarubées** forment ensemble un groupe très-naturel, qu'on confond quelquefois en une seule famille sous le nom commun de Rutacées, dont ce seraient alors autant de tribus. Elles se trouvent dissociées cependant dans nos tableaux, parce que le périsperme manque dans les unes et se développe dans les autres. Nous voyons que cette double structure se rencontre dans une même famille, celle des Diosmées; mais elle sert alors à caractériser des sections d'autant plus nettement distinctes que les plantes qui les composent appartiennent à des parties différentes du globe: celles de la Nouvelle-Hollande étant pourvues de périsperme, celles de l'Afrique en étant dépourvues, ainsi qu'une fraction des Américaines (les *Cuspariées*), très-remarquables d'ailleurs

par leurs cotylédons diversement chiffonnés, pliés sur eux-mêmes et sur la radicule qu'ils enveloppent. Le péricarpe des Zygo-phylées est d'une consistance cornée ; ce sont des herbes, ou plus souvent des arbrisseaux, ou des arbres à feuilles opposées dont l'une souvent beaucoup moins développée que l'autre, à inflorescence définie. Leur bois est quelquefois extrêmement dur, par exemple dans les *Gaiacs*, où il jouit, ainsi que l'écorce, de propriétés excitantes, dues sans doute à un principe particulier, la *gaiacine*, qu'on a comparée à une résine, quoiqu'elle en diffère par quelques caractères. Dans les trois familles suivantes, qui ne sont représentées en général que par des plantes ligneuses, on trouve presque toujours une huile essentielle très-abondamment répandue, et sa présence est indiquée par les points transparents qu'on aperçoit sur les feuilles en les regardant à travers le jour, points correspondants aux petits réservoirs de l'huile volatile incolore. Il en résulte, pour beaucoup de ces plantes, des propriétés excitantes, attribut général de ces huiles, et une odeur aromatique extrêmement prononcée qui se répand souvent au loin, comme on peut s'en convaincre par la *Rue* et la *Fraxinelle* de nos jardins, par les *Diosmées* de nos orangeries. Les navigateurs, approchant du cap de Bonne-Espérance, reçoivent souvent en pleine mer des bouffées odorantes, dont l'origine est dans les nombreuses espèces de cette famille qui couvrent cette terre. Dans quelques Zanthoxylées, les fruits participent à ces qualités, et le nom de *Poivriers* qu'on leur a donné l'indique assez ; mais dans d'autres s'y joint un principe amer qui communique à leurs écorces des propriétés fébrifuges, notamment à la célèbre *écorce d'Angusture* (*Ticorea febrifuga*). Dans les Simarubées, ce dernier principe reste seul et domine, et par conséquent leurs propriétés sont un peu différentes, comme le prouve l'usage médical de l'*écorce de Simarouba* et de celle du *Quassia amara*. On y a constaté la présence d'une matière résinoïde, la *quassine*.

§ 796. Nous avons fait connaître le fruit tout particulier des **Géraniacées** (§ 520, fig. 410). Celles qu'on cultive dans les jardins sous le nom de *Géraniums*, et dont on a multiplié à un tel point les variétés, appartiennent toutes en réalité au genre *Pelargonium*, et sont originaires de l'Afrique australe.

§ 797. Nous voyons encore dans les Malvacées un exemple de ces grands groupes naturels qui réunissent plusieurs familles. Aussi celle qui portait primitivement ce nom comprend-elle maintenant les **Sterculiacées**, **Byttneriacées**, **Bombacées** et **Malvacées** proprement dites. Ces dernières, celles qui nous sont les plus fami-

lières, et dont les Mauves et Guimauves peuvent nous donner une idée, sont caractérisées par leur calice épais à préfloraison val-



648-656. Organes de la fructification d'une Mauve (*Malva sylvestris*).

648. La fleur vue par en haut, avec son pédoncule accompagné de deux stipules *s*.

649. Diagramme.

650. Section verticale de la fleur. — *i* Calicule ou involucre. — *c* Calice. — *p* Pétales. — *t* Tube des étamines monadelphes, élargi en voûte au-dessus de l'ovaire *o* et soudé à sa base avec les pétales, divisé à son sommet en un grand nombre de filets portant autant d'anthers *a*. — *s* Styles distincts au sommet, soudés inférieurement en un seul.

651. Une anthere séparée avec le sommet du filet.

652. Fruit environné du calice persistant. — *c* Coques verticillées, réunies par l'axe *a*.

653. Une coque séparée vue de côté.

654. Graine.

655. Embryon.

656. Sa coupe vers le milieu de sa hauteur pour montrer l'agencement de ses cotylédons.

vaire (commun, au reste, à tout le groupe), assez souvent entouré extérieurement d'un involucre ou calicule (*fig. 273*) ; leurs pétales, en général grands, obliques et obcordiformes, tordus même après l'épanouissement ; leurs étamines à filets réunis dans une partie de leur longueur en un cylindre qui se soude inférieurement avec la base des pétales, se termine supérieurement par un bord entier ou quinquelobé, et se divise extérieurement en un nombre plus ou moins considérable de filets, chacun terminé par une anthère réniforme, uniloculaire (*fig. 311, 651*), remplie d'un pollen à gros grains globuleux et hérissés ; leurs carpelles, verticillés autour d'un gros axe central en forme de colonne (*fig. 408, 652*) du sommet de laquelle partent les styles soudés ensemble, excepté à leur extrémité (*fig. 389, 650 s*), renferment chacun une ou plusieurs graines, dans lesquelles l'embryon sans périsperme reploie sa radicule entre ses cotylédons plissés (*fig. 655, 656*). Les feuilles alternes, stipulées, sont la plupart plus ou moins profondément lobées, et alors, en général, fort sujettes à varier. Les diverses parties sont ordinairement tout imprégnées d'une substance mucilagineuse qui leur donne les propriétés émollientes par lesquelles elles sont renommées. C'est à cette famille qu'appartiennent les *Gossypium*, dont les graines sont recouvertes de ce lacis de filaments fins qui constitue le *coton*, si important pour l'industrie.

Les **Bombacées**, dont quelques espèces offrent également des graines revêtues d'une sorte de peluche qu'on emploie aussi, quoique moins généralement, forment une famille extrêmement voisine des Malvacées, distincte par son port plutôt que par des caractères de fructification bien nettement tranchés, et parmi lesquels la forme du pollen différente est peut-être le plus constant. Nous ne les citons au reste ici que comme fournissant les plus gros arbres de la terre. Le plus connu est le *Baobab* (*Adansonia*), qui habite les côtes occidentales de l'Afrique sous les tropiques. Mais d'autres Bombacées peuvent presque rivaliser avec ce géant des végétaux. Leurs branches, qui s'étendent au loin et vers leur extrémité, se rapprochent de la terre en s'inclinant sous leur propre poids. couvrent des espaces de terrain assez considérables pour qu'un seul arbre, vu de quelque distance, prenne l'apparence d'un bois tout entier. C'est que du reste leur développement est moins remarquable en hauteur qu'en largeur ; et leur tige, au lieu de s'élaner en colonne, se renfle plus ordinairement en forme de barrique monstrueuse. En examinant dans les ouvrages botaniques artistiques les vues par lesquelles on a cherché à peindre cette végétation tropicale, on ne manquera pas de remarquer plusieurs ar-

bres de cette même famille remarquables par leurs dimensions ou même la bizarrerie de leurs formes. Sous ce rapport, nous recommanderons le *Chorisia ventricosa*, dont le tronc, dilaté vers la moitié de sa hauteur, rétréci insensiblement vers sa base et son sommet, offre l'apparence d'un fuseau gigantesque.

C'est aux **Byttnériacées** qu'appartient l'arbre qui fournit le cacao (*Theobroma*). C'est son embryon charnu, oléagineux, de couleur brunâtre, de consistance de cire, qui, après avoir été torréfié, sert à la fabrication du chocolat, dans lequel on tempère par le mélange du sucre l'amertume assez intense de la matière. La pulpe huileuse, qui remplissant la loge entoure les graines, participe un peu à leur saveur, et est employée sous le nom de *beurre de Cacao*.

§ 798. Les **Ternstræmiacées** se divisent en plusieurs tribus, dont l'une, celle des *Camelliées*, mérite de nous arrêter un instant par deux arbrisseaux qui s'y rapportent : l'un, le *Camellia*, que la beauté de ses fleurs (nommées vulgairement *roses du Japon*) a mis à la mode, et dont la culture en conséquence a su obtenir de si nombreuses et riches variétés ; l'autre, dont bien peu de personnes connaissent les fleurs, quoique fort élégantes aussi, mais dont les feuilles sont devenues un des objets de commerce les plus importants de la terre, le *Thé*. On sait qu'il est originaire de la Chine et que c'est elle qui le fournit à la consommation du monde, quoiqu'on ait commencé à essayer sa culture dans quelques autres pays, notamment au Brésil. La feuille recueillie jeune est légèrement torréfiée et pressée pour la débarrasser d'un suc assez abondant, âcre et légèrement corrosif ; on l'enroule ensuite, et on la dessèche plus ou moins rapidement, selon qu'il s'agit de la fabrication du thé vert ou de celle du thé noir, pour lequel on emploie d'ailleurs des feuilles un peu plus âgées et conséquemment plus ligneuses. Ainsi préparées, elles contiennent, outre plusieurs substances qui leur sont d'ailleurs communes avec toutes les autres feuilles, trois autres qui leur donnent leurs propriétés particulières : 1^o une huile essentielle, qui communique au thé son arôme ; 2^o de la *théine*, substance quaternaire, riche en azote puisqu'elle est composée de 8 atomes de carbone, 10 d'hydrogène, 2 d'azote, 2 d'oxygène ; 3^o de la caséine, autre substance azotée que nous avons appris ailleurs à connaître (§ 304). Cette dernière est insoluble dans l'eau chaude qui dissout les deux autres, les seules par conséquent qui se trouvent dans l'infusion du thé telle que nous la prenons. Ce n'est donc pas une boisson excitante seulement, mais elle est en même temps nourrissante, puisqu'elle peut contenir de la théine jusqu'à plus de 6 pour 100 du poids du thé employé, un peu moins en général,

d'après sa qualité et le degré plus ou moins parfait de la dissolution. Cette propriété du thé, qu'on soupçonnait si peu autrefois, rend compte de son usage si général dans d'autres pays que la France, et du degré de concentration qu'on aime à donner à son infusion. Mais les Chinois et autres peuples asiatiques ne s'en contentent pas : ils mangent les feuilles ainsi bouillies. Or comme, après avoir été épuisées des principes solubles, elles se trouvent retenir la caséine, et en telle proportion que ce résidu peut en contenir 28 pour 100, il fournit un aliment plus riche encore en azote des $\frac{3}{4}$ que la boisson.

§ 799. Les **Guttifères** doivent ce nom à la présence d'un suc gommo-résineux, ordinairement jaune, âcre et amer, connu dans plusieurs des espèces de cette famille sous le nom de *gomme-gutte*, et si généralement employé dans la peinture. L'énergie de son activité, qui provoque à certaine dose un véritable empoisonnement par inflammation, a fait proscrire son usage à l'intérieur, quoiqu'on accuse certains remèdes purgatifs très-actifs de lui emprunter une partie de leur puissance. Ce suc ne se retrouve pas dans la pulpe des fruits; car il en est plusieurs qu'on mange, et même l'un d'eux, le *mangostan*, passe pour le plus délicieux des tropiques.

§ 800. Nous citerons les **Érythroxyllées** pour le *Coca* (*Erythroxyllum coca*), l'une de ses espèces, dont les feuilles sont très-usitées au Pérou : on les mâche avec un petit mélange de poudre de craie, et les ouvriers des mines en font surtout un continuel usage. On dit qu'ils peuvent, par ce secours, se passer long-temps de toute nourriture, même en se livrant à un travail assez rude; et, dans ce cas, il semblerait que cette feuille, comme celle du thé, doit contenir un principe très-nourrissant. Mais d'autres voyageurs lui attribuent un tout autre effet, qui s'accorderait peu avec le récit des premiers : ce serait un puissant narcotique, dont les effets surpasseraient ceux de l'opium lui-même. Il serait donc fort intéressant que la chimie nous fit connaître la composition du *coca*.

§ 801. Les **Malpighiacées** présentent toutes une modification de l'ovule, que M. Grisebach a nommé *lycotrope* (de *λύκος*, mors de cheval). Il présente en effet la forme d'un mors, ou mieux d'un hamçon dont le funicule pendant formerait la moitié d'un des côtés, l'ovule recourbé en sens inverse la courbure et l'autre moitié ascendante. Aussi l'embryon, se modelant sur cette courbure de l'ovule où il se forme, a-t-il presque toujours ses cotylédons pliés sur eux-mêmes. Faisons remarquer que dans cette famille, ainsi que dans la suivante et plusieurs autres polypétales, une partie des genres a des fruits charnus, une autre partie des fruits secs, des sa-

mares pour le plus grand nombre : ce sont même les Malpighiacées qui peuvent fournir les exemples des modifications les plus variées de cette sorte de fruit. Nous en avons représenté un (*fig. 404*). Toutes sont des arbres ou arbrisseaux, et beaucoup des lianes remarquables par une structure anormale (§ 86, *fig. 406, 407*). Nous avons également fait connaître (§ 251, *fig. 218*) la structure des glandes qui existent communément sur leurs feuilles ou leurs pétioles, et dont la présence est si caractéristique sur leurs folioles calicinales, au dos desquelles elles s'accolent par paires, ainsi que les poils particuliers au genre *Malpighia* (§ 248, *fig. 214*), d'où ils empruntent leur nom.

§ 802. Les **Sapindacées** sont également remarquables par la structure de leurs lianes (§ 88, *fig. 409*). Elles le sont aussi par leur défaut fréquent de symétrie entre les étamines, souvent réduites à 8, et les enveloppes, dont le nombre est quinaire ; par les pétales, souvent doublés chacun comme d'un second pétale intérieur. Les fruits charnus de plusieurs espèces se mangent ; et ceux des *Euphoria*, connus sous les noms de *litchi* et de *longan*, sont des plus estimés en Chine. Ceux du *Sapindus saponaria* et quelques autres se distinguent par une tout autre propriété de leur chair, celle de fondre lentement dans l'eau à la manière du savon, de la blanchir en la rendant mousseuse et propre au dégraissage. On en extrait, par l'alcool, une substance blanche, très-soluble dans l'eau sur laquelle elle produit l'effet dont nous venons de parler, neutre, non volatile, composée seulement de carbone, hydrogène et oxygène : c'est la *saponine*, la même qu'on obtient de la racine de la Saponaire et autres Caryophyllées.

§ 803. Dans les **Méliacées** nous observons un remarquable exemple de ces doublures d'étamines dont nous avons parlé (§ 424). Le filet est accolé en tout ou en partie à une lanière assez large et ordinairement bifide au sommet, placée en dehors de lui, et ces lanières se soudent entre elles par leurs bords, de manière à former un tube qui porte les étamines. Un autre tube, plus court, entoure souvent l'ovaire. La graine est ou périspermée (dans les *Méliées*) ou sans périsperme (dans les *Trichiliées*). Les feuilles, le plus souvent, sont composées une ou plusieurs fois. Les propriétés de ces plantes amères, astringentes et toniques peuvent acquérir une intensité telle qu'elles déterminent le vomissement, la purgation et même l'empoisonnement. L'amertume se retrouve dans l'huile des graines charnues de quelques espèces, notamment du *Carapa*, dont les indigènes de la Guyane enduisent leurs corps nus, qu'ils savent ainsi soustraire aux attaques des insectes.

§ 804. Dans les **Cédrelacées**, famille très-voisine et autrefois confondue, nous retrouvons les mêmes principes, mais autrement combinés, tellement que les excitants disparaissent presque, tandis que les amers, dominant, donnent des qualités fébrifuges à plusieurs espèces, dont l'écorce est employée à ce titre avec succès dans les pays où elles croissent. Ils contribuent aussi, sans doute, à préserver le bois des ravages des insectes, et concourent à sa longue durée avec la finesse et la densité de son grain. Les arbres de cette famille, en effet, sont en possession de fournir les bois les plus recherchés pour l'ébénisterie, et il nous suffira de citer parmi eux l'*Acajou* (*Swietenia mahogoni*), quoique plusieurs autres, moins répandus par le commerce, soient estimés autant et plus dans leur patrie.

§ 805. Les **Aurantiacées** ont pour type l'Oranger, dont le fruit a reçu de quelques auteurs le nom d'*hespéridie* et nous a déjà occupés plusieurs fois (§ 505, 512, 521). Il est à peu près le même dans la plupart des autres genres, sauf des modifications de forme, de grandeur, de couleur, de saveur; mais la variété de celles-ci est extrême, et c'est un exemple frappant de l'influence de la culture sur les fruits domestiques. Toutes les parties sont criblées de petites glandes vésiculaires ou cavités remplies d'une huile volatile, dont la nature peut varier suivant les divers organes, et qui parsèment les feuilles de points transparents au jour. Ces feuilles sont simples ou souvent composées, et nous citerons, à ce sujet, celles de l'Oranger, qui semblent dans le premier cas, mais où la présence de deux rebords foliacés sur le pétiole et l'articulation de la feuille au-dessus d'eux indique clairement une feuille trifoliolée. Leur bois est dur et compacte, et, comme tel, employé en ébénisterie : par exemple, celui de Citronnier.

POLYPÉTALES PÉRIGYNES.

§ 806. Nous pourrions diviser les périgynes, comme les hypogynes, d'après la placentation axile ou pariétale. La graine est pourvue d'un péricarpe dans un certain nombre de familles et en est dépourvue dans d'autres; ce qui nous permet d'établir deux sections dans les périgynes à placentation axile, sections entre lesquelles nous placerons celles à placentation pariétale, pour obtenir une série qui se lie mieux avec les parties précédente et suivante de la série générale.

(Tableau XI, page 628.)

1. Flaccntation axile. Graine sans périsperme.

Calice	libre. Carpelles	soudés. Graines définies. Fleurs régulières. Drupe	2-3-loculaire. 1-style.	Cotylédons planes	Isostémonie	—CHAILLETIACÉES.																										
							libres. Embryon	à noyau 5-loc. 5 styles.	Cotylédons planes	Diplostémonie.	—SPONDIACÉES.																					
												antitrope. 5-1 follicules. Dans chacun 1 graine dressée	à 2-5 noyaux. Style simple ou nul. Cotylédons chiffonnés.	Diplostémonie.	—BURSERACÉES.																	
																amphitrope	Carpelle indéhiscent, ordinairement charnu. 1 graine sur un funicule dressé du fond. Fl. régulières. Pas de stipul.	Diplostémonie. Monadelphie.	—CONNARACÉES.													
																				Légume. | Fleurs papilionacées. Etamines diadelphes.	Stipules. Papilionacées.	—LÉGUMINEUSES.										
																							homotrope droit. | Légume.—Fleurs | fleurs irrégulières, souvent 3-1-pétalées. Etamines libres. Stipules. Swartziiées.	Stipules. Césalpiניים.	—ROSACÉES.							
																										Légume.—Fleurs | régulières à préfloraison imbriquée	Stipules. Mimosées.	—CALYCANTHÉES.				
																													Carpelles 1 ou plusieurs 1-2-spermes. Cotylédons planes. Fleurs rosacées. Anthères introrses. Stipules.	—CRASSULACÉES.		
																															Plusieurs achaines. Cotylédons tordus. Pétales indéfinis semblables au calice. Anth. extrorses. Pas de stipul.	—VOCHYSIACÉES.
soudés. . Fleurs | irrégulières. | Pétales et étamines réduits le plus souvent à 1. Calice éperonné.	—MELASTOMACÉES.																															
		régulières. Graines indéfinies. Anthères s'ouvrant par | des fentes. Etamines | indéfinies. | Plusieurs styles. Fruit charnu. Cotylédons droits.	—POMACÉES.																													
				des pores.	—GRANATÉES.																											
						Un seul style. | Double verticille de loges superposées. Cotylédons tor-	—LECYTHIDÉES.																									
								des fentes. Etamines | indéfinies. | Un seul style. | Double verticille de loges superposées. Cotylédons tor-	—MYRTACÉES.																							
										Un verticille régulier de loges *.	—LEPTOSPERMÉES.																					
												* Etamines | monadelphes | à tube cuculliforme. Fruit ligneux. Feuilles non |	—CHAMÉLAIUCIÉES.																			
														punctuées.	—MEMECYLÉES.																	
																à tube droit. Baie. Feuilles non punctuées.	—RHIZOPHORÉES.															
																		libres. Fruit charnu. Feuilles punctuées.	—COMBRETACÉES.													
définies. Ovules | libres ou polyadelphes. Fruit sec. Feuilles punctuées.	—ONAGRARIÉES.																															
		1-plusieurs dressés. 1 loge. Feuilles punctuées.																														
				pendants **.																												
						** Anthères | courbes s'ouvrant vers la base. Plusieurs loges. Fruit charnu. Cotylédons tordus. Pas de stipules.																										
								droites s'ouvrant dans toute la longueur. Embryon à radicule | très-longue. Cotylédons planes, 1-plusieurs loges. Stipules.																								
										très-courte. Cotyl. | tordus ou ridés. 1 loge avec plusieurs ovules pendants du |																						
												sommet. Pollen ovoïde. Pas de stipules.																				
														planes. Plusieurs loges. Pollen tricolore. Pas de stipules.																		

(En regard de la page 628.)

2. Placentation pariétale.

Embryon	dans l'axe d'un périsperme charnu.	} Etamines	opposées aux pétales par faisceaux, | alternant avec des écailles multifides. 1 style. Herbes. Feuilles ordinairement opposées. . . — LOASÉES.
			alternes avec les pétales soudées en une colonne centrale. } terminaux. Arille. Embryon à cotylédons foliacés. Plantes grimpantes. — PASSIFLORÉES.
			en nombre égal, . . . } Ovaire libre. Styles. } Stipules. } latéraux. Pas d'arille. Embryon cylindrique. Plantes non grimpantes. — MALESHERBIACÉES.
			libres. Ovaire libre. . . } Capsule 3-valve. Embryon à cotylédons foliacés. — TURNERACÉES.
			libre. . . } Capsule 2-3-valve. Embryon cylindrique. Souvent diplostémonie. — SAXIFRAGÉES.
			adhérent. Baie. 2 placentaires. Embryon très-petit à l'extrémité d'un gros périsperme. — GROSSULARIÉES.
dépourvu de périsperme. . . }	} Etamines	{ définies, en nombre double des pétales, monad. Anthères 1-locul. Ovaire libre. Style et stigmate simples. Capsule 3-valve. — MORINGACÉES.	indéfinies, ainsi que les pétales. Anthères 2-locul. Ovaire adhérent. Un long style. Plusieurs stigmatés. Baie. Plantes grasses. — CACTÉES.
entourant un périsperme farineux. Etamines et pétales indéfinis. Anthères 2-locul. Ovaire semi-adhérent. Plusieurs stigmatés sessiles. Capsule adhés. loculicide. Plantes grasses. } FICOÏDÉES.			

3. Placentation axile. Graine périspermée.

Graines	indéfinies. Ovaire plurilocul.	} libre. Etamines doubles des pét. alternant avec des appendices stériles. Capsule 4-loculaire. — FRANCOACÉES.	} libre ou adhérent. Etam. sans appendices alt., } égales ou doubles } des pét. Carp. se séparant } au sommet. Autant de styles distincts. — SAXIFRAGÉES.
			ou multiples. Capsule à déhiscence apiculaire ou se rompant sur } les côtés. Styles distincts ou soudés. } PHILADELPHACÉES.
			indéfinies. Anthères s'ouvrant au sommet. Capsule 2-locul. Styles distincts. — BAUERACÉES.
définies. Ovaire	adherent. Ovules	pendants. Embryon	dans l'axe d'un périsperme qu'il égale à peu près *.
			* à cotylédons foliacés. } 1-plusieurs ovules. Carpelles se séparant au sommet. 2 styles. Etamines } } doubles des pétales. — HAMAMÉLIDÉES.
			cylindrique. } 1 ovule. Drupe. Style simplé. Etamines égales ou multiples. — ALANGIÉES.
			très-petit vers l'extrémité d'un gros périsperme **.
			** corné. 1 ovule. Achaine double. 2 styles. Etamines égales. Préfloraison imbriquée. — OMBELLIFÈRES.
			charnu. 1 ovule. Baie 2-pluriloc. } Autant de styles. Etamines égales. Préfloraison valvaire. — ARALIACÉES.
			Style simple. — HÉDÉRACÉES.
			Drupe à noyau 3-loc. Style simple. Etamines égales. Préfloraison valvaire. — CORNACÉES.
			1-2 ovules. Fruit sec 3-4-locul. Styles libres ou soudés. Etam. égales. Préfl. imbriquée. — BRUNIACÉES.
			ascendants.
	libre. Embryon égal au périsperme.		à cotylédons larges et foliacés, avec une radicule très-courte ***.
			*** Ovules } 1-2 ascend. Fruit charnu ou capsule à déhiscence septicide. Etamines égales et oppo- } sées aux pétales. Préfloraison du calice valvaire. — RHAMNÉES.
			1-plusieurs ascend. Fruit charnu ou capsule à déhiscence loculicide. Etamines égales } et alternes aux pétales. Préfloraison du calice imbriquée. — CÉLASTRINÉES.
			cylindrique, à cotylédons très-courts. 1 ovule dressé. 3-5 carpelles indéhiscents. Etamines égales et } alternes. Onglets des pétales soudés. — STACKHOUSTIACÉES.

§ 807. Plusieurs familles, les **Spondiacées**, les **Burséracées**, les **Connaracées**, les **Térébinthacées**, étaient, dans le principe, confondues ensemble en une seule sous ce dernier nom. Elles offrent, en effet, quelques caractères communs, mais d'autres bien distincts, notamment dans le fruit, qui se compose de carpelles séparés avec un embryon homotrope dans les Térébinthacées, antitrope dans les Connaracées, soudés en un drupe à plusieurs noyaux dans les Burséracées, à un seul pluriloculaire dans les Spondiacées. Les avortements sont assez fréquents dans les fleurs de plusieurs de ces familles, de manière que quelques-unes de leurs plantes semblent, par exception, rentrer dans les diclines ou les apétales. Mais elles sont nécessairement entraînées ici à la suite de plantes plus nombreuses et complètes, dont elles offrent le type avec quelques-unes de ces dégradations dont nous avons parlé autre part (§ 770).

Les **Burséracées** sont des arbres ou arbrisseaux pleins de suc résineux, dont plusieurs sont répandus dans le commerce sous les noms de baumes et d'encens. Nous ne citerons que les plus connus, comme le *baume de La Mecque*, fourni par le *Balsamodendron opobalsamum*; celui de *Gilead*, par le *B. gileadense*; la *myrrhe*, par le *B. myrrha*; la *gomme elemi*, par l'*Icica heptaphylla*. C'est le *Boswellia serrata* qui produit dans l'Inde le véritable encens, sous le nom duquel on met en circulation plusieurs autres matières résineuses, les unes étrangères à cette famille, les autres qui lui appartiennent. Dans les pays tropicaux où habitent ces différents arbres, ce sont ordinairement les branches elles-mêmes, tout imprégnées de leurs suc, qu'on fait brûler dans les temples. Il est clair que ces produits jouissent, à des degrés divers, des propriétés stimulantes qui appartiennent généralement aux résines, et c'est à ce titre que plusieurs sont employés par la médecine.

Nous les retrouvons dans les **Térébinthacées**; mais l'huile volatile, qui tient leur résine en dissolution, est souvent d'une âcreté extrême, et leur suc appliqué sur la peau, et à plus forte raison pris à l'intérieur (par exemple, celui de plusieurs *Sumacs*), détermine des accidents plus ou moins graves : on en attribue même aux émanations seules de quelques arbres de cette famille. Mais ces suc rendent de grands services aux arts, en fournissant quelques-uns de ces beaux vernis désignés quelquefois sous le nom de laques, qui, blancs d'abord, tant que les innombrables particules de la substance organique qui les forme, encore désagrégées, dispersent la lumière dans toutes les directions, plus tard, quand

ces particules décomposées au contact de l'air se sont liées en une masse homogène, passent à une belle couleur rouge ou noire. La première est, par exemple, celle de la *laque du Japon*, produit du *Stagmaria verniciflua*; la seconde, celle du vernis du Japon (*Rhus vernix*). Deux espèces de Pistachiers (*Pistacia lentiscus* et *atlantica*) fournissent la résine qu'on appelle *mastic*, et une autre (*P. terebinthus*) celle qu'on appelle *térébenthine de Chio* : de là l'origine du nom donné à la famille entière, quoique celle de la plupart des térébenthines soit différente, ainsi que nous l'avons vu (§ 763). Dans certains fruits, la pulpe du sarcocarpe prend un assez grand développement pour n'admettre que la proportion d'huile volatile propre à l'aromatiser, et ils deviennent non-seulement innocents, mais agréables : ceux du *Manguier*, par exemple. Faisons remarquer dans l'un d'eux, celui de l'*Anacardium occidentale* (vulgairement *noix d'acajou*), le pédoncule renflé en une masse beaucoup plus grosse que le fruit lui-même. La graine est charnue et ordinairement oléagineuse, sans mélange de ces autres principes excitants, comme on en a un exemple bien connu dans celle du Pistachier (*P. vera*). Les feuilles d'un Sumac (*Rhus coriaria*), riches en tanin, sont employées par les corroyeurs.

§ 808. **Légumineuses** (*Leguminosæ*). La gousse ou légume (§ 517, fig. 406, 407) caractérise toutes les plantes auxquelles on a conséquemment appliqué ce nom, et dont le groupe, si étendu, peut être considéré moins comme une seule famille que comme une agglomération de plusieurs. La plus nombreuse et celle qui nous est familière, comme étant seule représentée dans notre pays, est celle des *Papilionacées*, ainsi nommée de sa fleur, que nous avons fait connaître (§ 427, fig. 233, 658), et caractérisée en outre par dix étamines, quelquefois libres, plus habituellement monadelphes ou diadelphes, soit qu'elles se soudent cinq par cinq, soit que la dixième se détache seule d'un tube formé par les neuf autres (fig. 687, 658); enfin par un embryon courbé à radicule pliée sur les cotylédons accombants (fig. 471, 661). Les fleurs, encore irrégulières dans les *Cæsalpiniées*, conservent la forme papilionacée ou tendent à la rosacée; les dix étamines sont le plus souvent libres: l'embryon droit. Les pétales se réduisent en nombre, ou même manquent tout à fait dans un autre groupe fort peu étendu (les *Swartzziées*), où le nombre des étamines dépasse quelquefois dix, et où l'embryon se remonte courbe. Un dernier, très-considérable, est celui des *Mimosées*, où la corolle devient régulière ainsi que le calice, la préfloraison valvaire, tandis qu'elle était imbriquée dans toutes les autres; les étamines sont en nombre égal aux pé-

tales, ou plus souvent multiple, au point même de devenir indéfini ; l'embryon droit. Remarquons que, dans ces deux dernières familles, l'insertion des étamines, franchement périgyne dans les autres, tend à se rapprocher de plus en plus du fond du calice



657.

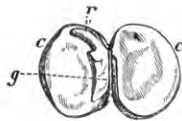
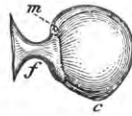


658.



659.

660.



661.

657-661. Organes de la fructification d'une Papilionacée, le Pois de senteur (*Lathyrus odoratus*).

657. Diagramme de la fleur.

658. Sa coupe longitudinale. — *c* Calice. — *e* Étendard. — *a* Une des ailes. — *ca* Moitié de la carène. — *t* Tube des étamines. — *o* Ovaire ouvert, avec ses ovules. — *s* Stigmate.

659. La gousse s'ouvrant en deux valves, de manière à montrer l'insertion des graines.

660. Une graine séparée. — *f* Funicule. — *c* Chalaze. — *m* Micropyle.

661. Embryon dont on a écarté les cotylédons *cc*, pour laisser voir la gemmule *g* cachée entre eux. — *r* Radicule.

et à passer à l'hypogynie. Remarquons aussi que quelquefois la membrane interne de la graine s'épaissit beaucoup et simule presque un péricarpe. Nous avons eu plusieurs fois occasion de parler des feuilles qui, dans un grand nombre de légumineuses, sont composées une ou plusieurs fois et souvent articulées, toujours munies de stipules à la naissance de leur pétiole.

Quand on réfléchit au nombre si grand d'espèces contenues dans ce groupe, qui comprend des plantes de toutes dimensions et du port le plus varié, depuis les arbres les plus élevés jusqu'aux herbes les plus humbles, on doit s'attendre à y rencontrer en même temps une grande variété de produits et de propriétés. Les passer en revue serait une tâche beaucoup trop longue, et nous nous contenterons de signaler ici les plus remarquables.

Beaucoup d'arbres de cette famille sont employés pour la charpente dans les pays où ils croissent, et on peut citer dans le nôtre le faux-Acacia, excellent par sa durée et par sa résistance à l'humidité. Le grain serré, les teintes foncées que prend le cœur dans un grand nombre, les font rechercher pour l'ébénisterie et les ont rendus un objet de commerce plus ou moins considérable. Citons le bois de Palissandre, dont l'origine, long-temps inconnue, est rapportée maintenant à une Légumineuse (une espèce de *Dalbergia*), le bois de Fernambouc (*Casalpinia echinata*), de Brésil (*C. brasiliensis*), de Sappan (*C. sappan*), un bois de Fer (*Swartzia tomentosa*), celui de *Baphia*, et tant d'autres, parmi lesquels un arbre indigène, le faux-Ebénier (*Cytisus laburnum*), pourrait être mentionné. Plusieurs Légumineuses sont des lianes, et, comme tant d'autres, présentent une structure anormale dont déjà nous avons cité un exemple (§ 85, fig. 105). On y remarque souvent l'enchevêtrement des couches corticales avec les ligneuses, tel qu'on a quelquefois des zones alternatives des unes et des autres; d'autres fois une sorte de réseau formé par la substance corticale au milieu du bois, qu'elle vient veiner alors avec plus ou moins d'élégance : c'est ce qu'on voit parfaitement sur la tige d'une liane maintenant assez communément cultivée pour ses belles fleurs, le *Glycine sinensis*.

Beaucoup d'espèces herbacées de Papilionacées sont riches en principes nutritifs, cultivées comme fourragères, et ce sont elles dont on forme les prairies artificielles : les Trèfles, les Luzernes, les Sainfoins, etc., etc. Elles abondent, en effet, en produits azotés, et nous avons vu (§ 288) qu'elles peuvent prendre directement dans l'atmosphère une certaine proportion d'azote.

Cette propriété se retrouve souvent dans le péricarpe foliacé des

fruits, et c'est ce qui permet de manger les cosses de plusieurs de ces gousses encore jeunes.

Quant aux graines, elles sont de plusieurs sortes : les unes à cotylédons minces et foliacés, non alimentaires ; les autres à cotylédons épais, qui le sont fréquemment. Ce sont celles qui en naissant se remplissent d'une abondante fécule, comme les haricots, fèves, lentilles, petits pois, vesces, etc., et beaucoup d'autres moins communes ou exotiques, dont les noms ne nous rappelleraient pas des objets aussi familiers. Remarquons que cette fécule est mêlée de principes azotés très-abondants et qui en font encore un aliment beaucoup plus substantiel ; remarquons aussi qu'elle ne se forme et s'accumule que graduellement dans la graine qui, dans son premier âge, bornée pour sa plus grande partie à ses téguments, offrait des cellules remplies de ces principes et d'un mucilage sucré, et, par conséquent, donnait, à cette époque, une nourriture différente de celle qu'elle doit donner plus tard. Des pois, par exemple, petits et nouveaux, ou vieux et gros, sont deux mets aussi différents pour l'alimentation que par la saveur. Dans d'autres les cotylédons sont charnus-oléagineux, comme par exemple dans l'*Arachis hypogæa* (vulgairement *Pistache de terre*), qui peut fournir une grande proportion d'huile, et, sous ce rapport, est devenue, dans ces derniers temps, un objet de spéculation. D'autres fois c'est une huile essentielle qui aromatise la graine, et c'est ainsi que celle du *Coumarouna odorata* (vulgairement la *fève de Tonka*) sert à parfumer le tabac. Les graines à cotylédons foliacés ont souvent des propriétés toutes contraires et deviennent purgatives : par exemple, celles du Baguenaudier, de plusieurs Genêts et Cytises, etc., etc. Il faut donc user de précautions dans les essais auxquels on serait tenté de se livrer, par la ressemblance extérieure des fruits avec nos légumes les plus familiers.

Mais ces propriétés purgatives se retrouvent dans d'autres parties : dans les feuilles, dans les péricarpes, surtout ceux qui sont foliacés. Le médicament le plus connu sous ce rapport est le séné (feuilles et principalement fruits des *Cassia senna* et *acutifolia*, qui nous viennent de l'Orient) : on en extrait une substance particulière, la *catarthine*, qui paraît être là le principe actif ; mais c'en est sans doute un différent que contient la pulpe qui remplit la cavité du fruit dans la casse en bâton (*Cathartocarpus fistula*), dans le Tamarin, le Caroubier, et dont l'action est infiniment plus douce. Les propriétés précédentes s'observent surtout dans les Casalpinées. Dans les Mimosées, c'en sont d'autres, toniques et

astringentes, dont nous ne citerons qu'un exemple, le *cachou*, suc d'un *Acacia* (*A. cathecu*) qu'on obtient par extrait, c'est-à-dire en faisant bouillir le cœur de son bois, puis laissant évaporer, épaissir et sécher la dissolution obtenue. La présence abondante du tanin rend compte de ces propriétés, et donne à l'écorce de plusieurs autres de ces plantes une grande valeur pour la préparation des cuirs.

Parmi d'autres produits de certaines Légumineuses, on trouve quelques résines, comme l'une de celles qu'on appelle *sang-dragon*, extraite ici du *Pterocarpus draco*; quelques-unes, encore liquides, parce qu'elles retiennent une portion de l'huile volatile qui les tenait en dissolution dans le végétal, comme le *Baume de Copahu* (fourni par plusieurs espèces de *Copaïfera*, notamment l'*officinalis*); quelques autres, associées à de l'acide benzoïque, et constituant par conséquent de véritables baumes, comme ceux du Pérou (*Myrospermum peruiferum*), de *Tolu* (*M. toluiferum*).

C'est encore cette famille qui produit les *gommés* les plus estimées : l'*arabique* (fournie par divers *Acacias*, et surtout le *nilotica*), celle du *Sénégal* (fournie par d'autres *Acacias*), l'*adragante* (faussement attribuée à un sous-arbrisseau du midi de l'Europe, l'*Astragalus tragacantha*, mais provenant d'espèces orientales du même genre : les *A. gummifer*, *verus*, *creticus*).

Enfin, la teinture emprunte aux Légumineuses plusieurs matières précieuses, comme le bois de campêche (*Hæmatoxylum campechianum*), d'un rouge-brun, cédant facilement à l'eau et à l'alcool sa couleur, due à un principe particulier qu'on appelle l'*hématine*; et surtout l'*indigo*, dont nous avons déjà signalé le principe colorant ou *indigotine* dans des familles bien éloignées, mais qu'on extrait surtout de celle-ci et de plusieurs espèces du genre *Indigofera*. Ces plantes bisannuelles sont cueillies dès la première année, plongées dans l'eau, où on les laisse fermenter, qu'on soutire ensuite, et qu'on agite au contact de l'air jusqu'à ce qu'elle soit devenue bleue par la combinaison de son oxygène avec l'indigotine; puis on aide la précipitation de la matière en suspension par un mélange d'eau de chaux, et on fait, par l'évaporation, sécher le précipité.

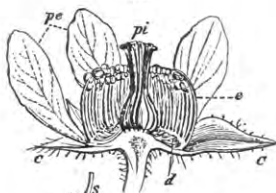
§ 809. **Rosacées.**—Voici encore une famille qu'on peut considérer comme une association de plusieurs qu'il est impossible d'éloigner les unes des autres, tout en les dissociant. Son étude est instructive, en nous montrant comment certains caractères peuvent varier dans un même groupe naturel; comment, en suivant ces variations d'un état extrême à un autre, par une suite d'intermédiaires, nous ne pou-

vons conserver de doutes sur le lien qui les unit ; comment enfin, voyant un autre caractère immuable à côté de celui qui change ainsi, nous apprenons à lui attribuer relativement plus de valeur. Le pistil d'un Pommier se compose d'un ovaire adhérent au calice dans toute son étendue, et renfermant au milieu d'une chair épaisse cinq petites loges ; celui d'un Fraisier, d'une foule de petits carpelles distincts à la surface d'un axe épaissi, saillant au-dessus du calice libre : nous avons l'exemple d'un fruit syncarpé dans le premier, apocarpé dans le second au plus haut degré. Mais si nous prenons un *Spiræa*, où cinq carpelles distincts



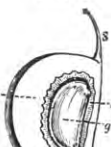
662.

663.



667.

666.



665.

664.

668.

669.

662-669. Organes de la fructification d'une espèce de Ronce (*Rubus strigosus*).

662. Diagramme de la fleur.

663. La même coupée verticalement. — *c* Calice. — *pe* Pétales. — *e* Étamines. — *d* Disque tapissant le fond du calice et sur lequel s'insèrent les étamines. — *pi* Pistil composé de plusieurs carpelles.

664. Une anthère séparée avec le sommet du filet, vue en dehors.

665. L'ovaire *o* coupé verticalement pour montrer la position de l'ovule *g*. — *s* Style.

666. Fruit. — *f* Carpelles charnus accompagnés par le calice persistant *c*, sur lequel on voit encore les filets flétris.

667. Section verticale d'un carpelle. — *s* Style. — *m* Mésocarpe charnu ou sarcocarpe. — *e* Endocarpe. — *g* Graine.

668. Tranche horizontale de la graine. — *t* Tégument. — *c* Cotylédon de l'embryon.

669. Embryon isolé.

sont fixés sur un torus plane au fond du calice encore libre; puis un Cerisier, où il n'y a plus qu'un seul carpelle autour duquel le calice s'élève en s'évasant; puis une Alchemille, où le calice, toujours libre, rétrécit son tube au-dessus des carpelles, au nombre d'un à quatre; une Rose (*fig.* 369), où les carpelles, plus nombreux et éparpillés, semblent naître de la surface interne du tube, qui, renflé à leur niveau, se referme au-dessus d'eux, ne laissant que le passage suffisant aux styles; si, par une supposition, nous allons un pas plus loin, et que, rapprochant toutes ces parties jusque-là distinctes, nous les soudions en un seul corps, nous serons revenus au pistil du Pommier. Cependant l'insertion des étamines n'a pas varié; elle s'est montrée constamment sur un cercle vers le sommet du tube calicinal. Donc la pérygynie des étamines a plus de fixité et d'importance que la relation du calice et de l'ovaire libres ou adhérents entre eux.

Ajoutons, aux indications qui précèdent, des pétales insérés au-dessus des étamines sur le calice, alternant avec les lobes du calice en nombre égal, le plus fréquemment cinq, et étalés en rose; un embryon sans périsperme, droit, à cotylédons charnus, à radicule courte tournée vers le point d'attache de la graine; les feuilles simples ou composées, mais toujours munies de stipules: et nous aurons les caractères généraux des Rosacées. L'ovaire adhérent, avec deux ovules, très-rarement plus ou moins, ascendants dans chaque loge et se changeant en un fruit charnu, distinguera nettement les *Pomacées*. Plusieurs achaines distincts, enveloppés par le calice charnu, insérés sur son fond, renfermant chacun une seule graine pendue, caractériseront les *Rosées* ou Rosacées proprement dites. Les *Dryadées* auront plusieurs achaines sur un réceptacle saillant au centre de la fleur, chacun avec une graine pendante ou dressée; les *Sanguisorbées*, des achaines réduits presque toujours à un ou deux, recouverts par le tube rétréci du calice endurci, qui souvent ne portait pas de pétales; les *Spiræacées*, cinq carpelles verticillés au fond d'un calice à tube court, renfermant chacun deux ovules au plus, pendants ou ascendants, et s'ouvrant le long d'une suture interne; les *Amygdalées*, un seul ovaire libre avec des ovules pendants collatéraux, et, plus tard, une drupe; les *Chrysobalanées*, de même, avec la différence que les deux ovules sont dressés. Parmi les arbres de nos pays tempérés, si presque tous ceux des forêts se rapportent aux Amentacées, la famille des Rosacées revendique presque tous ceux des potagers et des vergers, et c'est elle qui nous fournit la plupart des fruits que nous mangeons. Les pommes, les poires, les coings,

les nêlles, cornes, azerolles sont produites par les Pomacées ; les cerises, prunes, abricots, pêches, amandes, par les Amygdalées ; les framboises et les fraises, par les Dryadées. Mais il est bon de remarquer que dans tous ces fruits, quoique provenant d'une même famille, ce n'est pas toujours la même partie que nous mangeons, puisque c'est le calice épaissi, confondu avec le péricarpe, dans les Pomacées ; le sarcocarpe seulement, dans les Amygdalées, en exceptant l'amande, dont nous rejetons le péricarpe pour manger l'embryon ; dans la fraise, le réceptacle charnu qui porte les carpelles, et, dans la framboise, les carpelles sans le réceptacle. Un autre fait digne d'attention, c'est, dans les Amygdalées, la présence du principe le plus vénéneux qu'on connaisse, l'acide hydrocyanique, qui se trouve dans les feuilles et les noyaux. Il entre donc, mais pour une proportion extrêmement faible, dans les liqueurs fermentées qu'on fait avec les fruits de certains Cersiers ; le marasquin, avec la cerise-marasca ; le kirschwaser, avec la merise ou cerise sauvage.

§ 810. **Mélastomacées.** — Cette famille est composée presque exclusivement de plantes ligneuses. Leurs feuilles opposées sont remarquables par la disposition des nervures, dont les latérales, au nombre de une, deux, trois ou quatre de chaque côté, presque aussi saillantes que la médiane, se dirigent comme elle de la base au sommet de la feuille, conservant dans tout ce trajet une épaisseur uniforme, et réunies entre elles par d'autres plus minces et transversales, de manière à imiter jusqu'à un certain point l'apparence que nous avons signalée dans les feuilles de beaucoup de monocotylédonées. L'ovaire, entièrement libre dans un petit nombre, est plus ordinairement adhérent avec le calice, mais suivant un mode particulier et incomplet ; car ce n'est que par les côtes longitudinales, saillantes à la surface de l'ovaire, que cette adhérence s'établit, et leurs intervalles laissent entre cette surface et celle du calice autant de lacunes, dans lesquelles se nichent les jeunes anthères, qui s'en dégagent plus tard en se redressant avec le filet. Ces anthères sont très-remarquables par leur forme allongée et arquée : leurs deux loges s'ouvrent au sommet, souvent prolongé en une sorte de bec, par un seul pore commun ou par deux pores distincts, et sont unies par un connectif qui se prolonge fréquemment plus bas, s'articule avec le sommet du filet, et peut présenter au point de l'articulation des appendices de forme variée.

§ 811. **Myrtacées.** — Cette famille se subdivise en plusieurs secondaires : 1^o les *Chamaelauciées*, dont l'ovaire uniloculaire renferme un ou plusieurs ovules dressés, et devient un fruit sec, monosperme,

s'ouvrant quelquefois en deux valves ; les étamines, en nombre défini, double ou quadruple de celui des pétales : plusieurs d'entre elles, ordinairement stériles, ont leurs filets libres, plus rarement groupés trois par trois. 2° Les *Leptospermées*, à ovaire bi ou multiloculaire, devenant un fruit sec, le plus souvent capsulaire, avec des graines nombreuses, très-rarement solitaires ; à étamines indéfinies, libres ou réunies par groupes opposés aux pétales. 3° Les *Myrtées* proprement dites, qui diffèrent des précédentes par leur fruit charnu et leurs étamines toujours libres. Dans toutes les plantes précédentes, les feuilles sont parsemées de points transparents indiquant autant de réservoirs d'une huile essentielle et qui manque dans les suivantes, savoir : 4° les *Barringtoniées*, dont le fruit est une baie à deux ou plusieurs loges oligospermes, les étamines nombreuses et le plus ordinairement monadelphes. 5° Les *Lécythidées*, dont les filets indéfinis se soudent également en un tube, mais recourbé en manière de capuchon ; dont l'ovaire à plusieurs loges multiovulées devient un fruit d'un volume assez considérable, à péricarpe ligneux indéhiscents, ou s'ouvrant par une ligne transversale qui détache son sommet du reste comme une sorte de couvercle. Il arrive souvent dans ces deux dernières familles et dans quelques-uns des genres appartenant aux autres que les diverses parties de l'embryon se soudent en une masse homogène. D'autres fois les cotylédons sont foliacés et chiffonnés ; ils sont le plus souvent planes dans les premières.

L'huile volatile, qui existe en si grande abondance dans celles-ci, détermine leurs propriétés toniques et stimulantes, et leur odeur aromatique. Chacun connaît celle du *clou de girofle*, qui n'est autre chose que le bouton de l'une d'elles (*Caryophyllus aromaticus*). Elle communique un parfum agréable à plusieurs de leurs fruits que l'on mange, et parmi lesquels nous citerons particulièrement les *goyaves* (*psidium*), et celui du *Jambosier*. Il peut s'y joindre un principe astringent qui se développe surtout dans l'écorce de la racine et des fruits avant leur maturité.

Le *Grenadier* est réuni aux Myrtacées par beaucoup d'auteurs, séparé par d'autres, qui en font le type et jusqu'ici l'espèce unique d'une famille des *Granatées*. Il se distingue surtout par la disposition particulière de ses loges, qui, au lieu de former un verticille unique comme dans la plupart des ovaires multiloculaires, en forment deux : l'un inférieur, l'autre supérieur et rejeté en dehors (§ 496). Il résulte de leur développement inégal qu'on trouve l'intérieur du fruit mûr divisé en plusieurs compartiments irréguliers par des cloisons obliquement transversales, dont il est devenu

difficile alors de bien se rendre compte. L'enveloppe extérieure des graines se dilate en une pulpe succulente, et c'est elle qu'on mange dans la grenade, dont on rejette toute la partie péricarpique ou écorce.

§ 812. **Onagrariées.** — Cette famille, telle qu'elle était primitivement instituée, comprenait, outre celle que nous avons conservée sous ce nom, celle des **Combrétacées**, auxquelles se rattachent intimement les *Myrobalanées*, énumérées, parmi les apétales, et celle des **Haloragées**. Quelques-uns des genres mêmes, laissés encore dans les trois familles polypétalées, sont dépourvus de corolle, et cette exception, qu'on observe également dans tant d'autres, prouve la nécessité de rapprocher dans la série les polypétales des apétales, si on ne les confond pas tout à fait. Nos tableaux montrent les principaux caractères, tirés principalement de la structure de la graine, d'après lesquels on a cru devoir diviser ce groupe en plusieurs. Les Onagrariées proprement dites renferment des plantes remarquables, non par leurs propriétés et leurs usages, mais seulement par l'élégance de leurs fleurs, qui les fait rechercher dans les jardins. On doit signaler dans les parties de ces fleurs l'extrême rareté du nombre quinaire. C'est le quaternaire qui s'y montre presque constamment, et nous avons vu même les verticilles réduits à deux parties dans le *Circœa* (fig. 244) : c'est le même qui se représente dans la plupart des Haloragées. Un autre point qui mérite de fixer l'attention est la forme constante et si caractérisée des grains du pollen (§ 465, fig. 350, 351). Un genre anomal de cette famille est le *Trapa*, plante aquatique dont le fruit est vulgairement connu sous le nom de *châtaigne d'eau*, à cause des saillies épineuses de son péricarpe et parce que son embryon farineux se mange dans diverses espèces répandues sur les étangs tant de l'Europe que de l'Asie. C'est un seul des deux cotylédons qui forme la masse presque entière de cet embryon, l'autre étant seulement rudimentaire et plus petit encore que la radicle (§ 568).

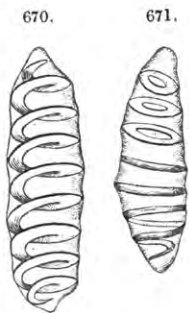
§ 813. **Passiflorées.** — La beauté de leurs fleurs, assez généralement connues sous le nom de *fleurs de la passion*, jointe à une certaine bizarrerie résultant de la présence et de la disposition d'un grand nombre d'appendices, ainsi que de la distribution des couleurs très-brillantes, très-variées et tranchées, a depuis long-temps attiré l'attention. Nous ne nous en occuperons ici que pour expliquer comment elles se trouvent classées parmi les périgynes, malgré leur hypogynie apparente. En effet, c'est à l'extrémité d'une colonne, partant du centre même de la fleur et paraissant continuer

l'axe, que se trouvent généralement portés les étamines et le pistil. Mais, d'une autre part, les pétales, dont l'insertion accompagne ordinairement celle des étamines, partent du rebord du tube calicinal; et de sa surface, un peu plus bas, un ou deux cercles de filets colorés qu'on ne peut guère considérer que comme des étamines avortées. La couche glanduleuse du torus, qui, tapissant toute la surface du tube, sert de base à ces différentes parties, se continue d'ailleurs sur celle de la colonne staminifère, et lie ainsi évidemment l'insertion des étamines anthérifères avec celle des pétales et des filets colorés. Dans les fruits de quelques Passiflores qu'on mange, c'est l'arille charnu et épais enveloppant les graines. Sa pulpe, par l'abondance et la limpidité de ses sucs, par leur saveur acide et agréable, doit la faire rechercher, surtout dans les climats chauds, où croissent naturellement ces plantes. On en cultive un assez grand nombre dans les serres. Elles sont la plupart herbacées et grimpantes, avec des vrilles partant de l'aisselle de leurs feuilles et représentant par conséquent des rameaux transformés.

§ 814. C'est encore le tégument extérieur de la graine développé en pulpe et gorgé de sucs abondants et sapides qui donne ses qualités au fruit des groseilles ou **Grossulariées**. Il est facile, quand on l'ouvre avec précaution en écartant délicatement les graines l'une de l'autre, d'apercevoir cette disposition. Mais au premier aspect les téguments charnus semblent former, entre ces graines pressées les unes contre les autres, une masse pulpeuse continue, et c'est cette fausse idée qui a suggéré l'expression habituelle de graines nichées dans la pulpe (*semina nidulantia*).

§ 815. Dans les fruits des **Cactées**, au contraire, dont quelques-uns se mangent en certains pays méridionaux, notamment celui de l'*Opuntia*, vulgairement connu sous le nom de *figue d'Inde*, c'est le péricarpe épaissi qui forme la pulpe. Ces Cactées, si remarquables par la singularité de leurs formes, qui les fait rechercher en même temps que la beauté des fleurs de plusieurs de leurs espèces, font partie des plantes dites grasses, dans lesquelles le tissu cellulaire, prenant un développement extraordinaire, renfle diversement les tiges et les feuilles et leur donne ainsi des dimensions et des figures plus ou moins différentes de celles auxquelles nous a accoutumés la majorité des végétaux. Ce développement se lie en général avec la rareté des stomates, de laquelle résultent le défaut d'évaporation, l'accumulation des sucs retenus à l'intérieur de la plante, et la possibilité de vivre dans des climats extrêmement secs auxquels ne résisteraient pas des plantes autrement constituées. Les faisceaux ligneux se trouvent perdus en proportion beaucoup moindre

dans ce tissu : des zones régulières de bois ne s'observent que dans quelques espèces. Les fibres ou vaisseaux qui le forment offrent dans les Cactées une structure extrêmement remarquable, en ce qu'au lieu d'un fil enroulé en spirale ou découpé en anneaux, c'est une lame d'une certaine largeur et d'une certaine épaisseur (fig. 670, 671). Dans cette famille, il y a des plantes à tiges cylindriques garnies de feuilles ou sans feuilles; mais la plupart s'éloignent davantage de ces formes pour prendre celles de colonnes diversement cannelées, de palettes, pour s'aplatir en manière de feuilles ou au contraire s'épaissir en manière de fruits sphéroïdes ou ovoïdes, quelquefois d'énormes dimensions, souvent relevés de côtes régulières plus ou moins saillantes et aiguës. Dans ce dernier cas, il y a souvent suppression de bourgeons et par conséquent de la ramification. Dans la plupart, ils sont remplacés par de petits faisceaux d'épines disposés naturellement par séries régulières, souvent spirales, auprès et au-dessus desquelles naissent les fleurs. Dans celles-ci, il y a transition presque insensible des folioles calicinales déjà colorées aux pétales; et, au-dessus de l'ovaire auquel elles adhèrent, tantôt elles se séparent immédiatement, tantôt, par leur soudure prolongée plus haut, elles forment un tube.



§ 816. **Crassulacées.** — Ce sont aussi des plantes grasses, mais où les formes ordinaires sont seulement épaissies et non métamorphosées. Les affinités de cette famille avec celle qui suit indiquent sa place ici, quoique dans nos tableaux elle se soit trouvée portée assez loin à cause du périsperme qui manque entièrement dans ses graines ou n'y forme qu'une lame d'une minceur extrême. Nous avons eu l'occasion de citer plusieurs fois ses fleurs comme offrant peut-être le type le plus parfait de celle des Dicotylédonées (§ 364, 375, fig. 225, 234, 235), et nous avons signalé l'existence du petit repli ou corps particulier qui se trouve constamment en dehors de chacun des carpelles. Plusieurs genres, par la soudure des bords de leurs pétales en un tube plus ou moins long auquel adhèrent même les bases des filets, semblent tout à fait monopétalés. Mais du reste

670-671. Deux utricules allongés pris dans une Cactée (*Echinocactus coptonogonus*), avec une lame complètement spirale dans l'un, en spirale et fragments annulaires dans l'autre.

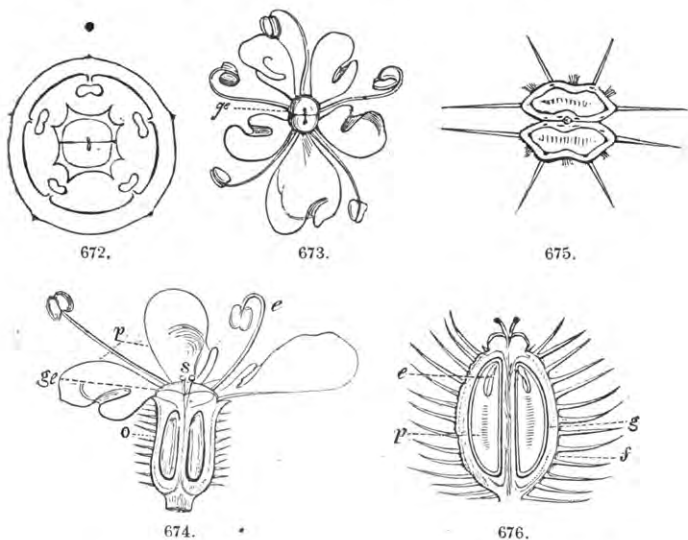
tous leurs caractères se rattachent trop manifestement à ceux de la famille pour qu'on puisse songer à les en séparer. Les suc des Crassulacées sont en général âcres et corrosifs, ce qui fait populairement employer celui de plusieurs, de la Joubarbe, par exemple, en guise de caustique.

§ 817. **Saxifragées.** — Ce groupe assez considérable en comprend plusieurs secondaires outre les *Bauéracées* et les *Escalloniacées*, que nous avons citées dans le tableau; les *Cunoniacées*, arbres ou arbrisseaux à feuilles opposées, le plus souvent composées, accompagnées de larges stipules interpétiolaires; les *Hydrangéacées*, arbres ou arbrisseaux à feuilles opposées simples, sans stipules, parmi lesquelles nous citerons l'*Hortensia* de nos jardins. Quant aux *Saxifragées* proprement dites, ce sont des herbes à feuilles alternes et dépourvues de stipules. Les **Hamamélidées**, les **Philadelphacées** paraissent aussi s'en rapprocher, et peut-être encore plusieurs autres familles maintenant assez éloignées, mais caractérisées de même par des carpelles le plus souvent au nombre de deux, polyspermes et distincts au sommet.

§ 818. **Ombellifères** (*Umbelliferae*). — Ce groupe, si naturel et comme tel facilement reconnaissable à plusieurs traits saillants, a été depuis long-temps et généralement reconnu. On lui a conservé le nom qu'il reçut dès le principe, d'après son mode d'inflorescence, que nous avons fait connaître (§ 208, 230, *fig.* 487). Il se compose de plantes la plupart herbacées, annuelles ou vivaces, dont la tige aérienne, devant ainsi se développer dans le cours d'une année, pendant lequel elle acquiert souvent des dimensions assez considérables (développement auquel la moelle ne peut long-temps se prêter), devient fistuleuse comme celle des Graminées, et comme elle aussi elle présente des diaphragmes à ses nœuds. Les feuilles alternes, à limbe presque toujours divisé profondément, embrassent ces nœuds par une gaine longue et large qui se prolonge plus ou moins haut et persiste presque seule dans les supérieures. Les fleurs (*fig.* 674) se composent d'un calice adhérent terminé par cinq petites dents, quelquefois à peine visibles, et avec lesquelles alternent autant de pétales insérés sur le contour d'un gros disque glanduleux qui recouvre tout le sommet de l'ovaire, et qui porte également les cinq étamines alternes, à filets souvent recourbés en dedans, toujours dans le bouton. Du centre du disque sortent deux styles courts, chacun terminé par un stigmate simple, et tournés l'un vers le centre de l'ombelle, l'autre vers sa périphérie, disposition qui répond à celle des deux loges renfermant chacune un ovule pendant et constituant deux achaines qui finissent par se sé-

parer, ne restant unis que par l'axe ou faisceau des vaisseaux nourriciers, dédoublé en deux filets dont chacun porte suspendu l'achaine correspondant (§ 523, fig. 413). La graine, dont les téguments sont presque confondus avec le péricarpe, est presque entièrement formée par un péricarpe généralement corné, vers l'extrémité supérieure duquel est niché un petit embryon cylindrique (fig. 676).

Mais il est nécessaire d'ajouter quelques détails de plus sur quelques-unes de ces parties, si l'on veut comprendre les caractères employés maintenant pour la distinction et l'arrangement des genres d'Ombellifères. On en a tiré des pétales entiers ou échan- crés, ou bilobés, planes au sommet ou prolongés en une pointe re-



672-676. Organes de la fructification de la Carotte (*Daucus carota*).

672. Diagramme de la fleur.

673. La fleur vue d'en haut. — *ge* Disque épigynique.

674. Coupe verticale de la fleur. — *p* Pétales. — *e* Étamines. — *o* Ovaire confondu avec le calice adhérent. — *s* Styles et stigmates. — *ge* Disque glanduleux épigynique.

675. Tranche horizontale du fruit.

676. La coupe verticale. — *f* Péricarpe. — *g* Graine. — *p* Péricarpe. — *e* Embryon.

pliée en dedans (*fig. 282, 673*) : souvent cette corolle n'est pas parfaitement régulière, mais les pétales situés au pourtour de l'ombelle prennent beaucoup plus de développement que les autres. Ce sont surtout les caractères tirés du fruit qu'il importe de bien connaître, et ils résultent des nervures saillantes à sa surface (*fig. 672*), le long de laquelle ils dessinent des côtes (*juga*) plus ou moins développées, tantôt sous la forme de lignes superficielles, tantôt sous celle de crêtes. Or le calice adhérent se compose de cinq folioles, ainsi que le prouvent les dents libres au sommet ; chacune d'elles offre une nervure médiane, et leurs bords en se soudant deux à deux déterminent autant d'angles alternant avec les premiers, de sorte que l'ensemble du fruit en présente dix correspondant alternativement aux nervures médianes (*juga carinalia*) et aux bords réunis (*juga suturalia*) ; et que chacun des deux carpelles en présente cinq, un médian, deux intermédiaires et deux latéraux qui s'accolent avec les homologues du carpelle opposé. Entre les cinq côtes ainsi formées à la surface d'un carpelle doivent se trouver quatre angles rentrants ou vallécules (*valleculæ*). Quelquefois une nervure secondaire, double par chaque foliole, divise chaque vallécule dans sa longueur et en double ainsi le nombre. Souvent, dans l'épaisseur du péricarpe et le long de chaque vallécule, sont creusées une ou plusieurs lacunes remplies d'un suc propre résineux, qui vont en s'élargissant de haut en bas, où elles se terminent en *cæcum*, et dessinent à l'extérieur autant de lignes colorées ou bandelettes (*vittæ*). Ce sont la forme et le nombre des côtes, des vallécules, et la disposition des bandelettes, qui fournissent les caractères principaux maintenant employés et qu'il faut apprendre à déterminer. Les faces internes, par lesquelles les deux carpelles sont d'abord réunis, et qui finissent par se séparer, sont quelquefois planes (*Ombellifères orthospermées* [*fig. 675, 676*]), d'autres fois concaves, soit par l'inflexion de leurs bords ou côtes latérales (*O. campylospermées*), soit, plus rarement, parce qu'elles se recourbent à leurs deux extrémités (*O. caelospermées*). Le périsperme, formant la plus grande partie de la masse de chaque carpelle et intimement adhérent à ses téguments, présente les mêmes modifications de forme.

Le suc accumulé dans les bandelettes est une huile aromatique qui communique ses propriétés et son parfum aux graines employées en conséquence dans un certain nombre d'espèces, comme l'*Anis*, le *Coriandre*, le *Fenouil*, le *Cumin*, etc., etc. Cette huile est souvent associée à un principe narcotique dans les autres parties du végétal, surtout dans l'écorce et les feuilles où abondent les sucs propres qui peuvent, suivant la proportion du principe qui

domine, présenter des qualités diverses. Tantôt ils forment des gommés-résines stimulantes ou antispasmodiques utilement employées par la médecine, comme l'*assa-fœtida*, l'*opopanax*, le *sagapenum*, le *galbanum*, la *gomme ammoniacque*; tantôt ils deviennent des poisons plus ou moins violents dans le *Conium maculatum*, le *Cicuta virosa*, l'*Oethusa cynapium*, le *Phellandrium aquaticum*, etc., plantes auxquelles on donne vulgairement les noms de *Ciguë*, *petite Ciguë*, *Ciguë aquatique*, sans pouvoir déterminer avec précision celle avec laquelle se préparait le breuvage de mort si célèbre dans l'antiquité; tantôt enfin ils sont mitigés au point de ne plus servir, de même que dans les graines, qu'à aromatiser les parties au milieu desquelles ils se distribuent et qui deviennent comestibles, comme dans les feuilles du *Persil*, du *Cerfeuil*, dans les tiges de l'*Angélique*. Mais faisons remarquer que c'est surtout dans les parties soustraites à l'action de la lumière que cela a lieu, dans les racines particulièrement, comme celles de la *Carotte*, du *Panais*, etc., etc., d'un usage si journalier, et que les jardiniers déterminent artificiellement cette modification en couvrant certaines portions destinées à la nourriture, par exemple les feuilles du *Céleri*. On a observé aussi que ces propriétés augmentent ou diminuent d'énergie suivant le climat plus ou moins chaud : qu'ainsi le *Conium maculatum*, poison dangereux dans le midi de l'Europe, peut se manger sans inconvénient en Russie. Les racines charnues, que nous avons citées plus haut et que chacun connaît, présentent en outre une proportion assez considérable de matière sucrée.

§ 819. **Rhamnées.** — On confondait autrefois sous ce nom les plantes munies d'étamines opposées aux pétales, auxquelles on l'applique aujourd'hui exclusivement, et les **Célastrinées**, où les étamines alternent suivant la loi plus ordinaire. Ces deux familles néanmoins jouissent de quelques propriétés communes : les principes colorants vert et jaune que fournissent plusieurs de leurs espèces; le principe âcre et purgatif qui réside dans plusieurs de leurs fruits, notamment ceux des *Nerpruns*; le principe astringent et stimulant que présentent quelquefois les parties herbacées, et qui font employer l'infusion des feuilles de quelques-unes en guise de thé. Les Arabes ont l'habitude de mâcher fraîches celles du *Kat* (*Celastrus edulis*) et de se procurer ainsi une excitation analogue à celle qui résulte de l'usage des narcotiques. Il est à remarquer que les Rhamnées, à côté de ces genres à fruit vénéneux, en présentent d'autres où le péricarpe se gonfle d'un mucilage sucré qui lui donne des propriétés adoucissantes tout à fait opposées et le

fait rechercher comme aliment. Chacun connaît celui du *Jujubier*, et un autre du même genre, celui du *Zizyphus lotus*, faisant la nourriture habituelle de certaines peuplades connues en conséquence dans l'antiquité sous le nom de Lotophages. Dans l'*Hovenia dulcis*, ce n'est plus le fruit qu'on mange, c'est son pédoncule extrêmement épaissi et succulent, modification que nous avons déjà signalée dans quelques autres plantes (§ 807). On sépare les Célastrinées en deux tribus, ou même en deux familles distinctes : les *Staphylées*, à feuilles composées, à graines dépourvues d'arille et où le périsperme forme une lame très-mince ; les *Evonymées*, à feuilles simples, à graines pourvues d'un arille charnu (*fig. 451*) et d'un périsperme épais : ces dernières ont pour type l'*Evonymus* ou *Fusain*, dont le charbon léger et poreux est employé, comme chacun sait, pour des crayons, qu'on fabrique du reste aussi avec plusieurs autres bois doués des mêmes qualités.

VÉGÉTAUX DICOTYLÉDONÉS MONOPÉTALES.

§ 820. Nous les avons vus divisés par Jussieu (§ 704) en Hypocorollées, Péricorollées et Epicorollées, ces dernières partagées en deux classes suivant que leurs anthères sont distinctes ou soudées entre elles. Tout en suivant cette classification, nous confondrons les monopétales à insertion périgynique et épigynique, à cause de la difficulté qu'on éprouve fréquemment à distinguer l'une de l'autre dans la pratique.

MONOPÉTALES HYPOGYNES.

§ 821. Parmi les autres, nous commencerons par un certain nombre de familles qu'on peut considérer comme établissant le passage des polypétalées aux monopétalées. Plusieurs en effet nous offrent ce double caractère dans leurs genres, liés du reste entre eux par une affinité évidente : telles sont les Styracinées, les Ébénacées, les Ilicinées. Quoique dans le reste les pétales se soudent entre eux jusqu'à une certaine hauteur, c'est quelquefois dans une étendue extrêmement courte ; et d'ailleurs plusieurs caractères propres aux plantes essentiellement monopétalées font ici défaut. Dans celles-ci, les étamines sont portées sur la corolle ; leur nombre égale au plus ou n'atteint pas celui de ses divisions, et enfin on ne retrouve pas ce nombre dans celui des carpelles, qui, pour la plupart des cas, se réduit à trois ou plus ordinairement deux. Les familles qui suivent nous présentent au contraire des carpelles souvent en nombre

égal aux pétales, des étamines souvent en nombre double ou multiple, et très-fréquemment aussi parfaitement indépendantes de la corolle. Plusieurs il est vrai ont, suivant la loi ordinaire, leurs étamines insérées sur le tube de cette corolle, et en même nombre que ses lobes ; mais le plus souvent alors elles leur sont opposées, et la présence fréquente d'autres corps, même de filets stériles, qui, alternant avec elles, viennent occuper leur place normale, indique assez l'existence d'un second verticille d'étamines dissimulées jusqu'à un certain point par un avortement plus ou moins complet. Ces diverses considérations nous ont engagé à présenter ces familles dans un tableau à part ; et, si dans quelques-uns de leurs genres, même dans un petit nombre de familles tout entières que nous avons cru devoir y comprendre, nous ne trouvons pas ces caractères exceptionnels, leur place naturelle n'en est pas moins marquée ici par l'ensemble de tous leurs autres caractères, auquel nous avons dû devoir égard. L'insertion même semble perdre un peu de son importance dans ce groupe ainsi formé qui nous offre quelques cas, bien rares il est vrai, de périgynie : nouveau lien avec les familles polypétales par lesquelles nous avons fini.

(Tableau XII, page 648.)

§ 822. **Éricinées.** — Les cinq premières familles ont été plus tôt ou plus tard confondues toutes sous le nom d'*Ericæ* ou *Bruyères*, et offrent en effet les rapports les plus intimes malgré les différences indiquées qui les font séparer en plusieurs groupes. Les fruits, lorsqu'ils sont charnus, comme ceux des *Arbousiers*, des *Vaccinium*, se mangent crus ou cuits pour la plupart dans les contrées où ils croissent ; le plus usité en Europe est celui de l'Airelle (*Vaccinium myrtillus*), celui dont Virgile a dit : *vaccinia nigra leguntur*. On a remarqué cependant que celui de l'Arbousier commun (*Arbutus unedo*) contient une très-petite proportion d'un principe narcotique qui en rendrait l'excès dangereux. Ce dernier principe se retrouve au reste dans plusieurs Rhodoracées, quelques *Rhododendron*, *Kalmia*, *Azalea*, etc. Il semble démontré que le miel qui enivra un grand nombre de soldats dans la retraite des dix mille Grecs à travers l'Asie-Mineure avait été récolté par les abeilles sur les nectaires des fleurs de l'*Azalea pontica* ; et les feuilles du *Ledum palustre*, employées dans la préparation de la bière, la rendent extrêmement capiteuse. On remarque aussi dans diverses parties de beaucoup d'Éricinées des propriétés très-astringentes ; et on a particulièrement constaté la présence du tannin et de l'acide gal-

lique dans l'*Arbutus uva-ursi*, dont les feuilles sont en conséquence employées pour l'apprêt des cuirs.

§ 823. Les **Styracinéés**, qu'il conviendrait peut-être mieux de placer parmi les polypétales périgynes, méritent d'être citées pour la production d'un baume bien connu, le *benjoin*, fourni par le *Styrax benzoin*. Un autre baume, répandu dans le commerce sous le nom de *storax*, a passé long-temps pour venir du *Styrax officinale*; mais son origine est encore douteuse.

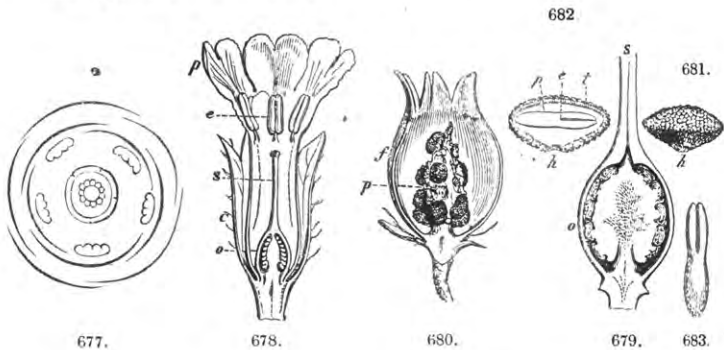
§ 824. Les **Ébénacées** sont remarquables par la dureté de leurs bois qui a valu à plusieurs le nom de *bois de fer*. Le plus connu est l'ébène, celui du *Diospyros ebenus*, dont plusieurs autres espèces offrent les mêmes qualités. On mange à l'état blet les fruits de quelques-unes, et l'extrême acerbité de leur chair avant qu'elle ne passe à cet état (qu'elle précède en général dans tous les fruits qui en sont susceptibles) indique assez l'existence de principes astringents.

§ 825. On la retrouve encore dans les fruits et l'écorce de plusieurs **Ilcinées**. Faisons observer que cette propriété se rencontre dans la plupart des végétaux employés comme succédanés du thé. Nous en aurions pu mentionner plusieurs dans les familles précédentes, mais nous ne devons pas dans celle-ci passer sous silence l'*Ilex paraguensis*, dont l'infusion des feuilles est si usitée dans l'Amérique méridionale sous le nom de *maté* ou *thé du Paraguay*, et dont il serait intéressant de comparer la composition chimique à celle du thé véritable. L'écorce du Houx commun (*Ilex aquifolium*) contient un principe particulier nommé *glutine*; au moyen duquel on prépare la glu.

§ 826. Les **Jasminées** sont connues par l'abondance de l'huile volatile qui donne un si délicieux parfum à beaucoup de leurs fleurs. Celles des **Oléinées**, parmi lesquelles il suffit de citer le *Lilas*, ainsi que celles de l'*Olea fragrans*, qu'on emploie en Chine pour aromatiser le thé, offrent aussi pour la plupart une douce odeur. Mais cette dernière famille est surtout utile par la présence de l'huile dans le péricarpe des *Oliviers*, dont une espèce est si généralement cultivée sur toutes les côtes de la Méditerranée, et qui existe à un moindre degré dans celui de quelques autres genres drupacés où on la néglige. C'est aussi à cette famille qu'on rapporte le *Frêne*, duquel plusieurs espèces laissent échapper par incision de leur écorce la manne, cette substance sucrée et légèrement purgative, dont les propriétés paraissent dues à un principe distinct du sucre, la *mannite*, qui se retrouve au reste dans plusieurs végétaux extrêmement différents, même, à ce qu'on assure, dans des Champignons.

§ 827. Les fruits pulpeux d'un assez grand nombre de **Sapotées** sont recherchés dans les contrées tropicales où elles croissent, notamment celui du *Sapotilier*, qui a donné son nom à la famille. Leur graine est riche en une huile grasse peu fluide et se concrétant de manière à prendre la consistance du beurre, particulièrement dans le *Bassia butyracea*. On connaît une autre espèce de ce dernier genre sous le nom d'*Arbre au beurre* en Afrique, et son produit sous celui de *beurre de Galam*. Considérée sous le rapport botanique, cette famille nous offre un véritable intérêt; car elle montre le passage entre celles où les étamines sont multiples des divisions de la corolle et celles où elles leur sont égales et opposées, présentant elle-même des étamines fertiles dans cette dernière position et des filets stériles dans leur intervalle.

§ 828. Les **Primulacées**, par leurs étamines opposées aux lobes de la corolle (fig. 677, 678), par la placentation centrale de leurs graines (fig. 678, 679, 680), et par la situation de l'embryon qui tourne



677-682. Organes de la fructification du *Primula elatior*.

677. Diagramme de la fleur.

678. Sa coupe verticale. — *c* Calice. — *p* Corolle. — *e* Étamines. — *o* Ovaire. — *s* Style et stigmate.

679. L'ovaire *o* coupé verticalement pour montrer le placenta central chargé d'ovules. — *s* Base du style.

680. Coupe verticale du fruit. — *f* Péricarpe. — *p* Placenta central chargé de graines, dont quelques-unes ont été détachées.

681. Graine.

682. La même coupée verticalement. — *t* Téguments. — *h* Hile. — *p* Périsperme. — *e* Embryon.

683. L'embryon séparé.

son côté, au lieu de son extrémité, vers le point d'attache (*fig. 682*), se distinguent facilement de toutes les autres familles monopétales, si ce n'est des **Myrsinées**. Mais celles-ci sont en quelque sorte les Primulacées des régions tropicales, où elles croissent exclusivement, et elles n'y sont représentées que par des arbres ou des arbrisseaux ; tandis que les Primulacées proprement dites, habitantes des climats tempérés ou froids, sont toujours herbacées. On ne les recherche qu'à cause de l'élégance de leurs fleurs, qui, pour plusieurs espèces, offrent l'avantage de paraître à une époque de l'année où nos champs et nos jardins sont encore si peu fleuris, précocité qui a valu son nom au principal genre, la Primevère (*Primula*). Les propriétés de cette famille sont peu prononcées, mais paraissent avoir un certain degré d'énergie, notamment dans l'*Anagallis* ou Mouron (qu'il ne faut donc pas confondre avec celui des oiseaux). L'extrait de l'*A. arvensis* est un poison de la classe des âcres.

§ 829. Les familles comprises dans les tableaux suivants, et qui forment la grande majorité des monopétales, présentent constamment ces caractères que nous avons plusieurs fois signalés comme liés à cette modification de la corolle dans le nombre, la position et l'insertion des étamines, ainsi que dans le nombre des carpelles ordinairement inférieur à celui des pétales, quoique dans quelques rares exceptions on le trouve au contraire supérieur. Plusieurs plantes des familles énumérées dans le tableau précédent, et où l'on rencontre ces mêmes caractères, devraient donc se ranger dans l'un de ceux qui suivent, si l'on n'avait égard qu'à leur place systématique ; mais nous avons mieux aimé les laisser à celle que leur assignent leurs rapports naturels. On ne pourra en aucun cas les confondre avec celles du tableau XIII, où la corolle est irrégulière, et, quant à celles du tableau XIV, l'examen des autres caractères pourra facilement décider la question dans le petit nombre de cas où elle serait douteuse.

(Tableaux XIII et XIV, pages 652 et 653.)

§ 830. Avant d'examiner en particulier quelques-unes des familles mentionnées dans les deux tableaux suivants, il convient d'examiner en général plusieurs points de leur organisation. Celles dont les pétales inégaux forment par leur réunion une corolle irrégulière nous occuperont d'abord. Ordinairement un de ces pétales est opposé à la bractée, c'est-à-dire regarde en dehors et se soude plus ou moins haut avec les deux voisins, tandis que les deux au-

FAMILLES. Tableau XIV.

MONOPÉTALES HYPOGYNES,

à corolle régulière, portant les étamines alternes en nombre égal.

Ovaires	plusieurs distincts,	avec un seul style gynobasique.	4 achaines. Graines pendantes. Périsperme nul.	BORRAGINÉES.
			Drupes 1-6-loculaires. Graines solitaires, dressées. Embryon	NOLANACÉES.
			amphitrope autour d'un périsperme charnu.	DICHONDRIÉES.
		avec 2 styles basitaires. 2-4 achaines. Graines dressées. Périsp. nul. Cotylédons chifonnés.	chifonnés. Fruit charnu ou capsul.	CONVOLVULACÉES
	un seul, avec un ou plusieurs styles terminaux. Périsp.	nul. Graines	2-3-4 locul.	CUSCUTÉES.
			nuls. Pyxide 2-locul.	CARDIACÉES.
			1 pendante dans chaque loge. Radicule supérieure. Cotylédons pliés. Drupe à 1 noyau 4-8-locul.	EMBRÉTIACÉES.
		ou mince. Radicule supérieure. Cotylédons planes. Drupe à 4 noyaux.	alées.	COBÉACÉES.
		épais. Loges	3. Placent. axile. Ovules définis ou indéfinis.	TOLEMONIACÉES.
			Caps. à déhiscence loculicide. Graines.	HYDROPHYLÉES.
			1 seule. Plac. centrale. Ovules déf. ou indéf.	GENTIANÉES.
			Caps. à déhisc. locul. Inflorescence.	HYDROIACÉES.
			2. Placent. axile. Ovules indéfinis. Feuilles.	SOLANÉES.
			alternes. Styles	GENTIANÉES.
			distincts. Capsule à déhisc. loculic. Embryon droit. un seul. Baie ou caps. à déhiscence septicide. Embryon arqué.	GENTIANÉES.
			opposés	SPIGÉLIACÉES.
			exstipulées. Préfloraison de la corolle tordue.	LOGANIACÉES.
			stipul. Préfl. valvaire. Caps. à 2 coques.	POTALIACÉES.
			imbriquée. Caps. Baie ou capsule.	APOCYNÉES.
			torlue. Baie ou capsule.	ASCLÉPIADÉES.
			2 distincts, avec styles terminaux réunis par le stégmate. Pollen pulvéreux. Périsp. charnu ou corne en masses solides dans chaque loge de l'anthère et fixées au stégmate par une caudicule. Périsp. mince.	

tres se déjettent du côté opposé ou intérieur, de manière que le limbe se partage en deux parties ou lèvres, la supérieure bilobée, l'inférieure trilobée; et qu'en coupant la corolle, suivant un plan parallèle à l'axe, on obtient deux moitiés inégales et de formes différentes dont chacune constitue une de ces lèvres; en la coupant dans un plan perpendiculaire au précédent et suivant l'axe, on obtient deux moitiés symétriques. Le calice peut être lui-même régulier ou participer à cette irrégularité; dans ce dernier cas, il sera lui-même bilabié. Des cinq étamines alternes avec les cinq pétales, celle qui s'insère dans l'intervalle des deux lobes de la lèvre supérieure ne se développe que rarement; le plus souvent elle avorte, soit incomplètement, indiquant alors sa présence par un filet rudimentaire (comme dans plusieurs *Scrofularinées* et *Bignoniacées*), soit tout à fait. Dans ce dernier cas, des quatre autres étamines, les deux inférieures, celles qui alternent avec les lobes de la lèvre inférieure, prennent un plus grand développement; les deux latérales, celles qui alternent avec les deux lèvres, se développent aussi tout en restant plus petites (auquel cas on a des étamines tétradynames), ou ne se développant qu'incomplètement et ne se montrant qu'à l'état rudimentaire (auquel cas la fleur est diandre).

§ 831. On a pu remarquer combien, dans les familles à fleurs régulières aussi bien qu'irrégulières, est fréquent le nombre binaire des carpelles, et un examen attentif porte à penser qu'il l'est en réalité plus encore que ne l'indiquent nos tableaux. Nous trouvons, en effet, que dans certaines familles le nombre des loges se réduit souvent de quatre à deux, mais qu'alors celui des graines est double dans chacune; que dans d'autres le nombre 4 des carpelles est constant (comme dans les Labiées et les Borraginées); mais alors même le style unique est bifide, ou terminé par deux stigmates, et chacun des stigmates s'oppose à une couple de carpelles. D'ailleurs les insertions des quatre ovules ne se croisent pas d'ordinaire régulièrement, mais se rapprochent deux à deux en s'opposant aux deux stigmates. Certaines monstruosité nous montrent les carpelles dissociés, mais par couples dont chacune porte un style avec son stigmate; et un genre de Dichondrées offre deux styles distincts, chacun servant également une paire de carpelles. Il serait peut-être permis d'en conclure que chacun de ces couples représente un carpelle unique bilobé ou biovulé, ce que confirmerait l'existence fréquente de deux ovules dans chacune des loges des ovaires franchement biloculaires, et la tendance que ces mêmes loges ont à se diviser en deux compartiments par la

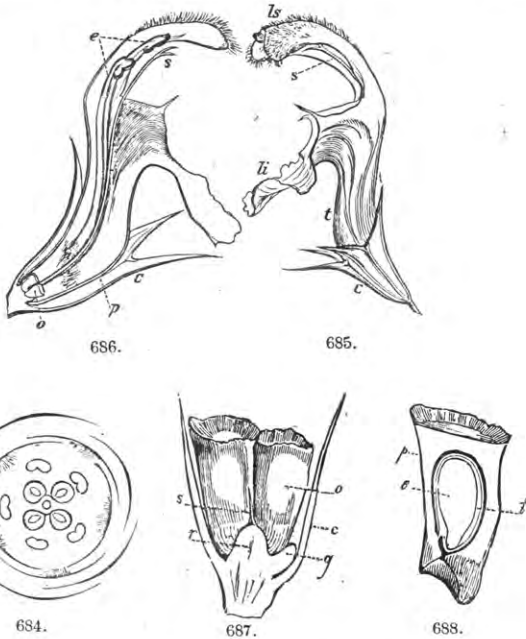
réurrence d'une cloison médiane. C'est même ce qui porte dans certains cas le nombre apparent des loges à 8; c'est qu'alors il y en a réellement quatre, mais chacune coupée en deux par une cloison; en ce cas (dans certaines *Verbenacées*), au lieu de 8 noyaux uniloculaires, on en observe quatre biloculaires.

La position des deux loges relativement à l'axe de la fleur est au contraire fixe et importante. Dans les Scrofularinées, Solanées, Acanthacées, etc., l'une des loges est supérieure, c'est-à-dire tournée du côté de l'axe; l'autre inférieure, c'est-à-dire tournée du côté de la bractée. Dans les Gentianées, Apocynées, Asclépiadées, etc., elles sont toutes deux latérales, situées, par rapport à l'axe, l'une à droite et l'autre à gauche.

§ 832. **Bignoniacées.** — Les plantes de cette famille sont des arbrisseaux ou des arbres remarquables par la beauté de leurs fleurs, et dont quelques-uns se rencontrent fréquemment cultivés dans les parcs et les jardins : comme le *Catalpa*, depuis long-temps connu et comme naturalisé; et le *Paulownia imperialis*, rapporté du Japon et si rapidement multiplié chez nous depuis quelques années seulement. Beaucoup de ces arbrisseaux sont des lianes, et la plupart présentent dans leur système ligneux une disposition singulière que nous avons déjà signalée (§ 87, fig. 408). Le bois, en effet, forme une colonne à quatre cannelures très-profondes, de telle manière que sur une section horizontale il figure une sorte de croix de Malte. L'intervalle des quatre lobes ligneux est entièrement rempli par la substance corticale, qui, du reste, revêt régulièrement tout le contour en lui conservant une forme à peu près cylindrique, telle que la modification de l'intérieur ne se manifeste pas du tout au dehors et ne devient apparente que par la dissection. Plus rarement le nombre de ces lobes ligneux est double, et chacun d'eux se bilobe lui-même plus tard, portant ainsi à 16 les cannelures du corps ligneux alternativement plus et moins profondes.

§ 833. **Acanthacées.** — Nous avons indiqué, comme caractère distinctif de cette famille, ses graines rétinaculées. On appelle ici rétinacle un prolongement du placenta qui s'avance sous chaque graine en la sous-tendant; il a la forme d'une petite gouttière terminée en pointe et souvent recourbée en crochet. Après la chute des graines, on aperçoit ces rétinacles persistant et saillant sur le bord interne des cloisons, qui se séparent entre elles, et fréquemment aussi des valves auxquelles elles sont opposées. Dans un petit nombre de genres ils manquent, remplacés alors par une petite cupule cornée (*Thunbergiées*) qui embrasse le hile, ou par une papille (*Nelsoniées*).

§ 834. **Labiées** (*Labiatae*). — La corolle labiée (*fig. 296, 685*), les étamines didymes rarement réduites à deux (dans les *Sauges*, par exemple) par l'avortement presque complet des deux intermédiaires, et les 4 ovaires avec un seul style gynobasique (*fig. 372*) bifide à son sommet (*fig. 686 s*), distinguent facilement cette famille de toutes les autres. Ajoutons-y leur tige ordinairement quadrangulaire et leurs feuilles opposées; et, lors même qu'on n'au-



684-688. Organes de la fructification du *Lamium album*. — *c* Calice. — *p* Corolle. — *t* Tube. — *ls* Sa lèvre supérieure. — *li* L'inférieure. — *e* Étamines. — *s* Style et stigmates.

684. Diagramme de la fleur.

685. Fleur entière vue de côté.

686. La même coupée verticalement.

687. Fruit coupé verticalement, de manière que deux des carpelles ont été enlevés. — *c* Calice persistant. — *g* Glande. — *r* Réceptacle gynobasique, c'est-à-dire portant le style *s*. — *o* Deux carpelles.

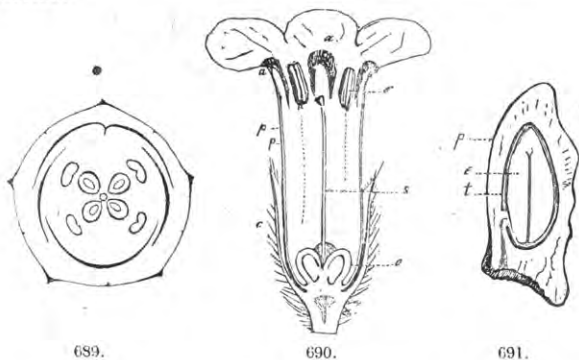
688. Un carpelle coupé verticalement. — *p* Péricarpe. — *t* Tégument de la graine. — *e* Embryon.

rait à sa disposition que ces organes de la végétation, ils pourraient suffire au diagnostic par l'existence d'un grand nombre de petits réservoirs d'huile essentielle dont les feuilles sont couvertes. C'est à ces huiles que les Labiées doivent leur odeur aromatique, variée suivant les espèces, et si agréable dans quelques-unes qu'il suffit de nommer la *Sauge*, le *Thym* et le *Serpolet*, la *Mélisse*, la *Lavande*, la *Menthe*, le *Romarin*, le *Patchouly* (espèce de *Coleus*), etc., etc. Tantôt on extrait l'huile même pour l'employer comme parfum, tantôt on en prépare les eaux spiritueuses dont nous faisons le plus fréquent usage, ou l'on en aromatise divers cosmétiques. Certaines feuilles, celles de la *Sarriette*, de la *Marjolaine*, du *Basilic*, etc., sont introduites dans nos mets comme condiments. L'infusion de plusieurs déjà nommées (*Sauge*, *Mélisse*) et d'autres encore (*Moldavie*, *Gléchome*, etc.) légèrement tonique, est prise quelquefois en guise de thé. A l'effet que doit déterminer la présence d'huiles essentielles dont nous connaissons la propriété généralement excitante, il faut ajouter souvent celui que produira la présence simultanée d'un autre principe gomme-résineux, légèrement amer, duquel résulteront ces vertus toniques. Aussi plusieurs de ces boissons sont conseillées pour cette cause comme stomachiques; et même, si le dernier principe abonde, elles pourront devenir fébrifuges (*Germandrée*, *Ivette*, *Scordium*). Il est à remarquer que le camphre, cette substance que nous avons déjà signalée dans une famille bien différente, celle des Laurinées, se trouve associé à l'huile volatile des Labiées, et avec une telle abondance dans quelques-unes (*Sauge* et *Lavande*) qu'elles pourraient servir avantageusement à son extraction. On cite enfin quelques espèces dont les racines présentent des renflements tuberculeux dont la fécule peut fournir un aliment, et, parmi elles, une de notre pays, le *Stachys palustris*.

§ 835. Les **Borraginées**, par leurs quatre ovaires distincts avec un seul style gynobasique, se rapprochent des *Labiées*; mais leurs feuilles alternes, sur une tige arrondie avec leur corolle presque constamment régulière et même lorsqu'elle ne l'est pas (dans les *Echium*) portant cinq étamines anthérifères, les distinguent au premier coup d'œil; et cette distinction serait facile même si l'on n'avait qu'une seule feuille, car on pourrait la reconnaître à sa consistance molle, sa surface hérissée d'aspérités qui résultent des bases renflées et endurcies de poils simples, son tissu entièrement dépourvu d'huile: et, malgré la ressemblance du pistil ou du fruit, ils suffiraient encore sans autre caractère, à cause de la position des ovules pendants au lieu d'être dressés, et de la direction de la

radicule qui en est une conséquence nécessaire et qui, infère dans les *Labiées* (fig. 688), est supère dans les *Borraginées* (fig. 691). Les propriétés de celles-ci, abondantes en mucilage qui donne à leur infusion des propriétés simplement émollientes, sont également distinctes. La racine de plusieurs espèces, notamment de l'*Orcanette* (*Anchusa tinctoria*), à laquelle on peut substituer celles de l'*Onosma echioides* et du *Lithospermum tinctorium*, est employée pour la teinture. Elle est rouge à l'extérieur au contact de l'air, blanche en dedans, et contient une matière insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool, l'éther, les huiles et les corps gras en général; forme, avec les alcalis, une combinaison de couleur bleue, et est précipitée de sa solution alcoolique par les dissolutions métalliques en laques diversement colorées.

Les **Ehrétiacées** et les **Cordiacées** étaient primitivement confondues avec les Borraginées, et leur sont encore associées, par plusieurs auteurs, comme simples tribus. Nous avons vu d'après le tableau qu'elles en diffèrent par l'insertion du style, à laquelle se joint souvent la soudure des carpelles en un seul ovaire, qui devient fréquemment un fruit charnu. Ceux des Sébesteniers (*Cordia sebestena* et *myxa*) ont une chair mucilagineuse qui les fait employer en médecine.



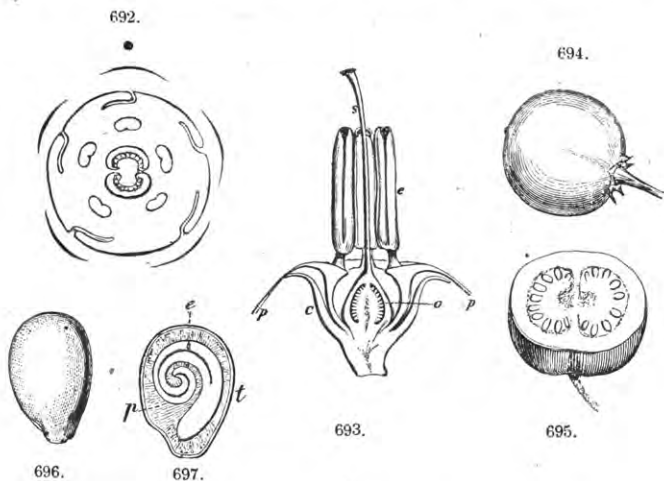
689-691. Organes de la fructification d'une Buglose (*Anchusa italica*).

689. Diagramme de la fleur.

690. Sa coupe verticale. — *c* Calice. — *p* Corolle. — *a* Ses appendices. — *e* Étamines. — *o* Ovaires, dont deux coupés. — *s* Style.

691. Un des carpelles coupé verticalement. — *p* Péricarpe. — *t* Téguments de la graine. — *e* Embryon.

§ 836. **Solanées.** — Les plantes de cette famille méritent d'être citées pour l'énergie et en même temps pour la diversité de leurs propriétés. La plus généralement répandue est la propriété narcotique qui réside dans les suc des racines, feuilles et fruits de certaines espèces bien connues : la *Belladone* (*Atropa belladona*), la *Mandragore* (*A. mandragora*) si renommée autrefois, la *Jusquiame* (*Hyosциamus niger*) et autres espèces du même genre), la *Pomme-épineuse* ou *Stramoine* (*Datura stramonium*), diverses espèces du genre *Solanum* (par exemple, le *S. nigrum*, si commun dans nos campagnes). La chimie a découvert des substances particulières et en même temps analogues dans ces différentes plantes dont elle leur a donné les noms (*atropine*, *hyosциanine*, *daturine*, *solanine*), et c'est à elles que leurs qualités paraissent dues. Les



692-697. Organes de la fructification du *Solanum tuberosum*.

692. Diagramme de la fleur.

693. Sa coupe verticale. — *c* Calice. — *p* Partie inférieure de la corolle. — *e* Étamines. — *o* Ovaire. — *s* Style et stigmate.

694. Fruit.

695. Le même coupé horizontalement.

696. Graine.

697. La même coupée verticalement. — *t* Tégument. — *p* Périsperme. — *e* Embryon.

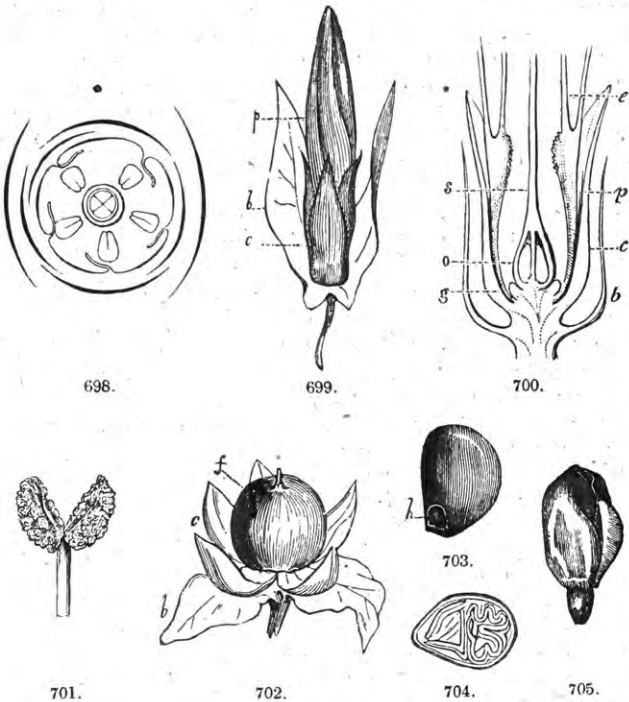
Physalis somnifera et le *Nicandra physalodes* produisent des effets semblables, quoique moins intenses. Ceux des feuilles du *Tabac* sont très-violents lorsqu'il est pris à l'intérieur ; mais ce n'est que comme médicament qu'il est ainsi administré, et, dans l'usage habituel, il n'est mis en rapport qu'avec les parties les plus extérieures de la membrane qui tapisse le tube intestinal : avec les narines, en poudre ; avec la bouche, mâché ou fumé, forme sous laquelle son effet doit être singulièrement affaibli, et cependant ne laisse pas d'être énergique lorsqu'on n'en a pas l'habitude. C'est de l'Amérique qu'il nous est venu ; les habitants d'Haïti le nommaient *yati*, et le nom de tabac, qu'ils donnaient à la pipe, fut appliqué par les Européens à la plante. Walter Raleigh l'introduisit en Angleterre en 1586 ; mais il était cultivé dès 1560 en Portugal, d'où il fut apporté en France par l'ambassadeur Nicot, dont on a donné le nom au genre botanique (*Nicotiana*). Son usage fut d'abord sévèrement défendu par plusieurs souverains, mais s'établit malgré les menaces et les punitions, et finit par être un objet de faveur et même de monopole, en devenant une branche importante des revenus publics, comme il l'est aujourd'hui. Répandu sur toute la surface de la terre, sa culture s'est aussi généralisée, et on pourra s'étonner de trouver jusqu'en Ecosse et en Suède celle d'une plante originaire des contrées tropicales ; mais il est facile de s'expliquer cette diffusion, si l'on réfléchit que c'est une herbe annuelle, qui ne demande pour parvenir à sa perfection que peu de mois de chaleur et qui d'ailleurs, dans son pays natal, croît sur les hauteurs, par conséquent dans un climat plus tempéré. Plusieurs espèces sont cultivées : le *Nicotiana tabacum* à fleurs roses, le plus généralement ; le *N. rustica* à fleurs jaunes, de préférence dans l'Afrique occidentale et l'Égypte, ainsi que dans le midi de l'Europe, où l'on en prépare le tabac de Salonique et probablement aussi de Latakia. Celui de Shiraz est le *N. persica*, peut-être originaire de cette contrée, ce qui pourtant est loin d'être certain. Il est assez singulier dans cette famille, à côté de ces produits vénéneux, d'en trouver d'autres d'une nature entièrement différente. Les fruits du Piment (*Capsicum*) sont extrêmement piquants au goût et même âcres, mais se mangent impunément ; et ceux de la Tomate (*Lycopersicum esculentum*), de l'Aubergine (*Solanum melongena*) et de quelques autres sont tout à fait doux et comestibles. Mais c'est surtout la Pomme de terre (*Solanum tuberosum*) dont l'emploi fait contraste avec tous les narcotiques que nous avons cités d'abord. Il est vrai que cet aliment si usité est fourni par une autre partie de la plante et tout autrement modifiée, par les rameaux in-

férieurs et souterrains (§ 190, *fig.* 478) qui forment en se renflant de riches dépôts de fécule. C'est aussi de l'Amérique que nous est venu ce végétal si utile ; mais de quelle contrée précisément ? On l'a trouvé sauvage dans les montagnes du Chili, vers le 33^e degré de latitude australe ; dans celles du Pérou, où peut-être il avait été porté par les Incas ; récemment sur les pics du Mexique, où cependant il n'était pas connu du temps de Montezuma, et ce fut de Virginie que Raleigh le rapporta en Angleterre. Mais il est bien difficile de déterminer si une plante d'une propagation aussi facile a toujours crû spontanément dans un certain lieu, ou si elle y a été laissée par le voisinage de l'homme à une autre époque. Quoi qu'il en soit, la Pomme de terre a eu plus de peine que le Tabac à s'établir en Europe, et chez nous on peut regarder sa culture en grand comme ne datant que de ce siècle. Elle était plus tôt en usage dans le midi de la France ; mais il fallut les efforts les plus persévérants d'un philanthrope éclairé, Parmentier, pour la faire adopter dans le Nord. C'est un fait qui a droit de nous causer aujourd'hui un singulier étonnement.

§ 837. **Scrofularinées.** — Elles ont les rapports les plus intimes avec les Solanées, dont elles diffèrent seulement par l'irrégularité de leurs corolles et celle de leurs étamines, réduites à quatre didynames par l'avortement de la cinquième, ou à deux par l'avortement des trois autres. Aussi plusieurs genres ont-ils été rapportés tour à tour à l'une et à l'autre famille : par exemple, le *Verbascum* ou *Bouillon-blanc*, rangé primitivement dans les Solanées à cause de ses cinq étamines ; maintenant dans les Scrofularinées, parce que ces mêmes étamines, au nombre de cinq il est vrai, mais inégales et différentes entre elles, ainsi que les lobes de la corolle, manifestent ainsi leur tendance à l'avortement. Jussieu distinguait les Scrofularinées à déhiscence septicide des *Pédicularinées* ou *Rhinanthacées* à déhiscence loculicide ; on les réunit aujourd'hui parce qu'on a remarqué le premier mode de déhiscence dans des plantes qu'on ne peut éloigner des premières, et elles forment ensemble un seul et vaste groupe subdivisé en plusieurs tribus. On y observe aussi quelquefois la déhiscence septifrage. Elles sont en général, ainsi que les Solanées, âpres et amères, et on y trouve aussi quelquefois des propriétés narcotiques, notamment dans la *Digitale*, véritable poison lorsqu'on l'administre à dose un peu élevée, et dont l'action singulière se fait sentir principalement sur la circulation, qu'elle ralentit à un point remarquable après l'avoir accélérée momentanément ; ce qui la fait employer dans les maladies où il

importe de modérer le cours du sang, dans les palpitations et les anévrysmes.

§ 838. **Convolvulacées.** — Les *Cuscutées* et *Dichondrées* leur sont en général réunies comme simples tribus. Plusieurs des caractères



698-705. Organes de la fructification du *Convolvulus sepium*.

698. Diagramme de la fleur. — *b* Bractées. — *c* Calice. — *p* Corolle.

699. Bouton.

700. Coupe verticale de la partie inférieure de la fleur. — *b* Bractées. — *c* Calice. — *p* Tube de la corolle portant les filets des étamines *e*. — *o* Ovaire. — *s* Style.

701. Sommet du style et stigmates.

702. Fruit *f* entouré du calice *c* et des bractées *b* qui persistent.

703. Graine. — *h* Hile.

704. Sa coupe, montrant les cotylédons chiffonnés.

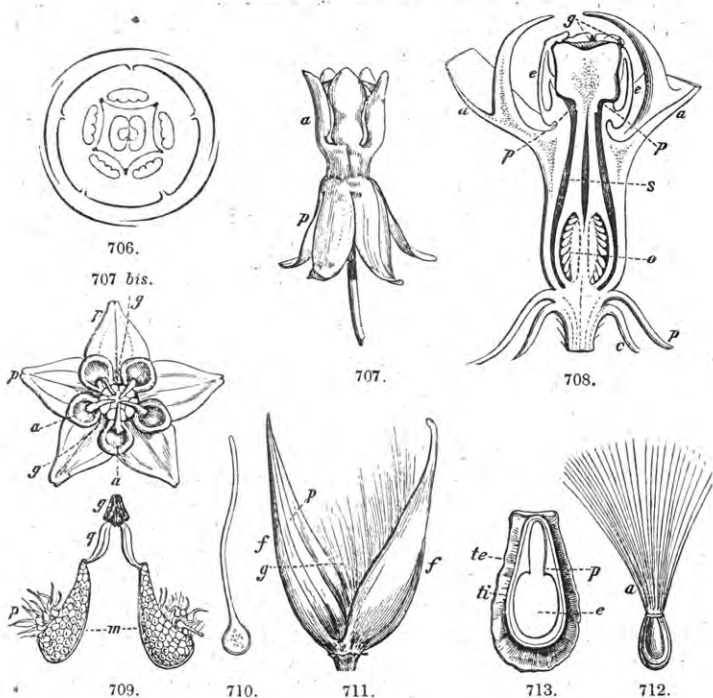
705. Embryon séparé.

distinctifs des vraies *Convolvulacées* ont été indiqués dans le tableau XIV : ajoutons ici la disposition nettement quinconciale des cinq folioles du calice insérées à des hauteurs inégales, la corolle à cinq plis qui sont tordus dans le bouton (*fig.* 638, 939 *p*), la déhiscence loculicide de la capsule. La plupart des espèces de cette famille sont grimpantes, et, lorsqu'elles sont en même temps ligneuses, on peut y remarquer ce caractère que nous avons signalé dans beaucoup de Lianes, l'enchevêtrement du système cortical avec le système ligneux. Ce dernier forme ici une colonne centrale autour de laquelle s'agencent d'autres faisceaux ligneux disposés en anneaux concentriques, et, suivant l'âge de la plante, plus ou moins nombreux. La substance corticale s'interpose entre ces anneaux, et, dans chaque anneau, entre les faisceaux divers qui le composent. Elle se dessine sur une coupe fraîche d'autant plus nettement qu'elle est en général dans les plantes de cette famille parcourue par des laticifères pleins d'un suc laiteux, et que ce suc, en s'épanchant sur la coupe, rend plus distinct le réseau cortical qui encadre tous ces faisceaux ligneux. Ce suc est en général extrêmement purgatif, qualité dépendante de sa nature résineuse. Elle a été constatée dans un grand nombre d'espèces du genre *Convolvulus* ou *Liseron*, dont quelques-unes sont surtout employées en médecine, comme le *Jalap* (*C. jalapa*), la *Scammonée* (*C. scammonia*), le *Turbith végétal* (*C. turpethum*) et autres. Ce sont surtout les racines où ce principe abonde et dont on les extrait. Il est remarquable qu'on en trouve dans le même genre d'autres qui, par sa suppression presque complète et un énorme développement, deviennent des aliments sains et recherchés. Telle est entre autres celle de la *Patate* (*C. batatas*). Le *C. dissectus* contient une proportion notable d'acide hydrocyanique : aussi est-ce une des plantes avec lesquelles on prépare la liqueur de noyau.

§ 839. **Gentianées.** — Nous les avons vues figurer (Tableau XIV) parmi les familles à placentation pariétale et aussi axile. C'est que les bords de leurs deux carpelles chargés de graines, tantôt se réunissent presque immédiatement, tantôt s'accolent en se réfléchissant vers l'intérieur de la loge plus ou moins et de manière à y former deux cloisons incomplètes ou complètes. Nous avons indiqué parmi leurs caractères l'opposition des feuilles : on l'y observe en effet, excepté chez deux genres assez abondants dans nos eaux, le *Villarsia* et le *Menyanthes*, celui-ci dont les feuilles sont non-seulement alternes, mais composées, tandis qu'on les trouve simples dans toutes les autres. Aussi a-t-on distingué une petite tribu des *Mémenyanthées*. Toutes les Gentianées sont douées dans leurs diverses

parties d'une amertume extrême qui les rend toniques, stomachiques et fébrifuges.

§ 840. **Apocinées et Asclépiadées.** — Ces deux familles, primitivement réunies en une seule, dont elles étaient considérées simplement comme deux tribus, présentent en effet les plus intimes rapports et ne diffèrent que par la disposition de leurs étamines, distinctes dans les premières, où le pollen offre la structure pulvérulente habituelle, tandis que dans la seconde il se réunit en masses ou granuleuses ou plus souvent d'une dureté comparable à celle de la cire, au nombre de 10 en général, c'est-à-dire une dans chacune des loges des cinq anthères biloculaires et extrorses, appliquées sur le pourtour d'un gros stigmate pentagone. A une époque peu avancée du développement de la fleur, dans cinq sillons de ce stigmate qui alternent avec les anthères, s'organisent deux petits corps glanduliformes, plus tard confondus, prolongés chacun en une sorte de queue gélatineuse, laquelle, au moment de la déhiscence, s'unit à l'extrémité de la masse pollinique correspondante et la tire à lui hors de la loge, de sorte qu'examinés à cette époque, cette masse, la glande portée sur le stigmate et son prolongement ne semblent plus faire qu'un seul corps. Ce corps pollinique (*fig. 709*) est formé d'un tissu cellulaire à cellules intimement unies renfermant chacune un grain à membrane simple, dont la paroi cellulaire environnante doit être considérée peut-être comme la membrane externe. Quoi qu'il en soit, une fente longitudinale finit par s'établir sur l'un des côtés de la masse, et des cellules ainsi ouvertes s'échappent les grains *p* qui viennent s'appliquer seulement à la partie inférieure du gros stigmate (*fig. 708 pp*), auprès de l'insertion du style dans lequel les tubes polliniques pénètrent ainsi. Cette organisation du pollen ne peut être guère comparée qu'à celle que nous avons précédemment fait connaître dans un certain nombre d'Orchidées, et est assez singulière pour justifier la distinction des *Asclépiadées*. Ajoutons un autre trait qui caractérise beaucoup de leurs genres : c'est l'existence d'autant d'appendices de forme variable opposés à chacune des étamines, et qui forment au dedans de la corolle un verticille aussi développé qu'elle et décrit sous le nom de *couronne* (*fig. 707, 708 a*). Nous avons fait connaître la disposition des deux ovaires distincts, ainsi que les styles qui les terminent (*fig. 708 o, s*) réunis seulement au moyen du gros corps stigmatique que nous venons de décrire. Ils se changent plus tard en deux follicules polyspermes (*fig. 711*) dans toutes les *Asclépiadées* et dans toutes les vraies *Apocinées*; mais, dans une tribu de celles-ci (*Ophioxilées*), deviennent deux drupes, et dans



706-713. Organes de la fructification de l'*Asclepias nivea*. — *c* Calice. — *p* corolle. — *a* Appendices formant la couronne. — *g* Corps glanduleux portés sur les stigmates et portant les masses polliniques.

706. Diagramme de la fleur.

707. La fleur entière.

707 bis. La même vue d'en haut.

708. La même coupée verticalement. — *e* Étamines. — *o* Ovaires. — *s* Styles réunis en haut par le gros corps stigmatique, à la base duquel pénètrent les tubes polliniques vers les points *p p*.

709. Deux masses polliniques *m* attachées par deux prolongements en forme de queue *q* à un autre corps *g* formé par la réunion de deux glandes. — *p* Grains polliniques commençant à s'échapper de la masse.

710. Un d'eux vu séparément et grossi davantage.

711. Fruit au moment de la déhiscence. — *ff* Follicules. — *p* Placenta qui se détache. — *g* Graines aigrettées.

712. Une de celles-ci séparée. — *a* Aigrette.

713. Graine dépouillée de son aigrette et coupée verticalement. — *te* Tégument externe. — *ti* Tégument interne. — *p* Périsperme. — *e* Embryon.

une autre (*Carissées*) sont soudés dès le principe en un seul qui le plus ordinairement devient une baie. C'est dans ces deux derniers cas qu'on trouve quelquefois les ovules définis ou même solitaires.

Les plantes des deux familles sont souvent grimpanes, et, dans leurs lianes frutescentes, le corps ligneux est séparé plus ou moins profondément en plusieurs lobes par autant de solutions de continuité que remplit la substance corticale. Le suc, généralement laiteux, est âcre et amer, et de l'excitation qu'il provoque résultent divers effets, suivant la partie du corps où il agit : les vomissements ou la purgation, la sécrétion abondante de la sueur ou de l'urine. Ainsi les feuilles du *Cynanchum arguel* agissent comme celles du Séné, auxquelles on les mêle pour les falsifier, mais d'une manière beaucoup plus dangereuse ; le suc de *C. monspeliacum* est connu aussi sous celui de *Scammonée de Montpellier* et purge violemment. tandis que la racine du *C. ipécacuanha*, l'une de celles qui sont confondues dans le commerce sous ce dernier nom, fait vomir. Le *Dompte-venin* (*C. vincetoxicum*) devait ce nom aux évacuations qu'il provoque et qui peuvent être si utiles en cas d'empoisonnement. Mais on peut dire qu'en général ces propriétés dangereuses sont moins prononcées dans les *Asclépiadées* que dans l'autre famille, et on en cite même dont le lait serait innocent et employé comme aliment. Il est d'ailleurs riche en caoutchouc dans quelques espèces qui servent à son extraction.

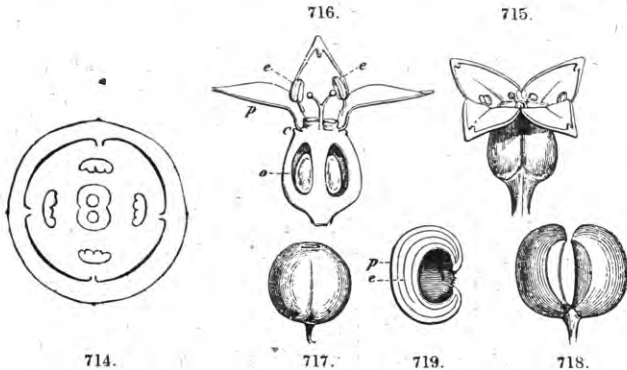
Nous venons de dire que le suc des Apocinées présente les propriétés âcres à un degré plus intense. Nous ne citerons, parmi beaucoup d'exemples, que le *Nerium oleander* (*Laurier-rose*) dont l'extrait est un narcotico-âcre très-violent et dont les émanations seules peuvent, surtout dans les contrées méridionales où il croît spontanément, déterminer les plus graves accidents. Nous nous arrêterons un peu davantage sur les graines à gros péricarpe corné du genre *Strychnos*, qui contiennent un des poisons les plus actifs qu'on connaisse, cet alcaloïde qu'on a nommé de là *Strychnine*. Il détermine, sans doute en agissant sur la moelle épinière, des contractions dans les muscles telles qu'à quelques convulsions succèdent bientôt la roideur et l'immobilité, puis l'asphyxie par la suppression des mouvements respiratoires. C'est ce qu'on a quelquefois l'occasion d'observer sur les chiens vagabonds empoisonnés par les boulettes jetées à cet effet dans nos promenades publiques et préparées avec de la *Noix vomique*. C'est de celle-ci (*Strychnos nuxvomica*) et de la *Fève de Saint-Ignace* (*S. ignatiana*) qu'on extrait la strychnine, qui donne aussi ses propriétés à l'écorce de *Fausse-angusture*, laquelle paraît provenir également d'un *Strychnos*, peut-

être du *Nux-vomica* lui-même, ainsi qu'au célèbre poison dont les Javanais enveniment leurs flèches, l'*Upas tieuté*, autre espèce du même genre (*S. tieuté*). Mais la médecine a su appliquer ces propriétés formidables à un emploi salutaire, et s'est servie de la strychnine dans les cas où la contraction musculaire paralysée a besoin d'être réveillée par un agent très-énergique : seulement elle l'administre à très-faible dose, celle d'une petite fraction de grain. Le péricarpe charnu de diverses espèces de *Carissées* ne participe pas à ces qualités dangereuses et se mange dans les pays où ils croissent : tels sont les fruits des *Carissa edulis* et *carandas*, du *Melodinus monogynus*, du *Willughbeia edulis*, etc., etc.

MONOPÉTALES PÉRIGYNES.

(Tableau XV, pag. 668.)

§ 841. **Rubiacées.** — Ce groupe, l'un des plus considérables et des plus naturels du règne végétal, peut se subdiviser en plusieurs d'après diverses considérations. D'abord en deux grandes sections :



714. Diagramme de la fleur du *Galium mollugo*.
 715. Fleur entière.
 716. La même coupée verticalement. — *c* Calice confondu avec l'ovaire *o*. — *p* Corolle. — *e* Étamines.
 717. Fruit de la Garance (*Rubia tinctorum*).
 718. Le même après l'écartement des deux carpelles.
 719. Coupe verticale de la graine. — *p* Périsperme. — *e* Embryon.

celle des *Coffæacées*, à loges contenant un seul ou plus rarement deux ovules; celle des *Cinchonacées*, à loges multiovulées. On les partage ensuite en tribus d'après la nature de leur fruit, qui est, soit charnu, une baie ou une drupe à plusieurs noyaux; soit sec, indéhiscents ou déhiscents; dont les carpelles restent unis à la maturité ou se séparent (*fig. 748*); dont les loges, le plus souvent réduites à deux, sont d'autres fois plus nombreuses: d'après la consistance charnue ou cornée du périsperme: d'après l'inflorescence, dont les fleurs se pressent souvent en tête et quelquefois même se confondent en se soudant entre elles par leurs ovaires: d'après les bractées plus ou moins développées, tantôt soudées entre elles dans l'intervalle des deux pétioles et formant ainsi quelquefois des sortes de gaines de forme diverse. Dans les *Rubiacées d'Europe*, ces stipules se développent en feuilles semblables aux véritables et en augmentent le nombre plus ou moins, suivant les divers modes de soudure ou de dédoublement des accessoires. Il en résulte alors un verticille de ces feuilles ordinairement étroites et disposées comme les rayons d'une étoile, d'où l'on a donné à ces plantes le nom d'*Etoilées* (*Stellatae*): mais on n'y voit toujours se développer à chaque nœud que deux bourgeons opposés. L'ovaire adhérent est souvent couronné par un disque charnu (*fig. 746*), qui est percé par le style simple, mais souvent partagé jusqu'à une assez grande profondeur en autant de branches qu'on compte de loges.

Cette famille présente dans un assez grand nombre de ses espèces des propriétés remarquables qu'il nous reste à examiner. L'écorce de plusieurs est astringente et amère à un haut degré, et possède à ce titre une vertu fébrifuge, renommée surtout dans celles des *Cinchona*, plus connues vulgairement sous le nom de *Quinquina*. Celles-ci le doivent à des alcaloïdes que nous avons déjà eu occasion de citer (§ 305), la *cinchonine* et surtout la *quinine*. Il y a des espèces dont l'écorce les contient toutes deux en même temps, d'autres qui n'en renferment qu'une seule: aussi leur action médicale n'est-elle pas tout à fait la même. Autrefois on les administrait, soit en nature, soit en extrait après avoir dissous leurs principes actifs dans l'eau, ou mieux dans l'alcool, qui est beaucoup plus propre à opérer cette dissolution. Aujourd'hui qu'on sait extraire en les isolant les principes actifs, ce sont ceux-ci qu'on emploie directement et par conséquent avec une bien plus grande certitude de l'effet qu'on produira et de la dose qu'on doit administrer. On conçoit donc comment le médicament complexe qu'on obtenait de l'écorce doit différer du médicament simple que fournit l'alcaloïde toujours identique qu'on emploie maintenant: il

y a d'autres *Rubiacées*, le *Portlandia hexandra*, par exemple, où la présence de la quinine et de la cinchonine a été aussi démontrée dans l'écorce. Mais il en est qui, quoique employées comme fébrifuges, n'en contiennent nullement, par exemple les *Exostema*. Cette propriété réside donc dans des principes amers qui peuvent varier ; elle n'est pas un attribut particulier à la quinine, qui la possède seulement à un degré plus énergique, mieux connu, digne par conséquent de plus de confiance. Le nom de *quinquina*, appliqué vulgairement à l'écorce de plusieurs plantes tant de cette famille que d'autres entièrement différentes, n'implique donc nullement l'existence de la quinine ou de la cinchonine, mais seulement celle d'un principe amer, tonique et astringent quelconque, dont l'efficacité a été reconnue pour la guérison des fièvres.

Les racines d'autres *Rubiacées* sont renommées comme émétiques, et parmi elles surtout le *Cephaelis ipecacuanha* : ce dernier nom a été également donné à d'autres, soit de la même famille (*Psychotria emetica*, diverses espèces de *Richardsonia* et de *Spermacoce*), soit de familles entièrement différentes, ainsi que nous l'avons exposé à leur article. On a su extraire aussi le principe actif du *Cephaelis*, l'*émétine*, qui entre dans la composition de sa racine pour 16 sur 100 parties, et qu'on administre maintenant séparée à la dose de 4 ou 6 grains en général. Se retrouve-t-elle également dans toutes les autres racines émétiques et appelées ainsi du nom d'*ipécacuanha* ?

D'autres racines sont recherchées pour leur principe colorant et utilement employées en teinture, surtout celle de la *Garance* (*Rubia tinctorum*), dont nous avons parlé autre part (§ 629). Plusieurs espèces du même genre (*R. cordifolia* et *angustifolia*), originaires d'autres pays, ont les mêmes propriétés, qui paraissent communes à d'autres du nôtre appartenant à la même tribu, celle des *Rubiacées étoilées* (comme l'*Asperula tinctoria*, etc.), ou à des tribus différentes (comme plusieurs *Morinda*, l'*Hydrophylax maritima* et l'*Oldenlandia umbellata*, dont la racine est vulgairement connue sous le nom de *Chaya-vair*). Mais, moins riches en principes colorants que la Garance, elles sont négligées ou d'un emploi bien moins général.

Le *café* est la graine d'une *Rubiacée*, le *Coffea arabica*, et presque toute sa masse est formée par le péricarpe corné auquel il doit ses propriétés, manifestées, comme on le sait, par la torréfaction qui, par la volatilisation d'une huile concrète, y développe cet arôme si estimé. On y trouve aussi une autre huile fusible à 25°, un principe amer et un autre azoté qu'on a nommé *cafféine*,

mais qui, chose assez singulière, paraît identique avec la théine (§ 800), ce qui le rend nourrissant jusqu'à un certain point pour les peuples qui, ne se contentant pas de l'infusion, n'en séparent pas le marc. Cette plante, dont la culture est répandue maintenant presque partout sous les tropiques, vient de la Haute-Éthiopie, d'où elle fut, vers la fin du quinzième siècle, transportée à Moka, où elle s'est si bien acclimatée qu'on l'en a long-temps crue originaire et que sa qualité y est encore considérée comme supérieure. Le café, apporté par les Vénitiens, fut connu en France et en Angleterre dans le milieu du dix-septième siècle; mais ce fut plus tard, et par les Hollandais qui l'avaient cultivée à Batavia et à Maurice, que des plants furent introduits en Europe. Leur première culture au Jardin de Paris date de 1713, et c'est de là, quatre ans plus tard, que le Cafféier fut transporté dans nos colonies des Antilles : on a souvent raconté comment ces plantations, si étendues plus tard à la Martinique, à Cayenne, à Bourbon, proviennent toutes d'un seul pied sauvé alors pendant la traversée par les soins du capitaine Declieux, qui alla jusqu'à partager sa ration d'eau avec lui. Il est à croire que les graines d'autres Rubiacées à périsperme corné offriraient quelque analogie; et quelques essais faits sur celles des *Galium*, à l'époque où le système continental gênait l'arrivée du café colonial en France, autorisent cette supposition. Ils n'ont pas au reste été poursuivis, et tout naturellement, pour les succédanés du café comme pour tous les succédanés en général, on a laissé de côté le pire dès qu'on a pu facilement se procurer le mieux.

§ 842. **Caprifoliacées.** — Cette famille est divisée en deux tribus : l'une qui a pour type le *Sureau*, celle des *Sambucinées*, dont la corolle est régulière, l'ovaire surmonté de trois stigmates sessiles, la graine parcourue par un raphé qui, selon l'usage, suit son côté interne; l'autre, qui a pour type le *Chèvrefeuille*, celle des *Lonicérées*, à corolle quelquefois irrégulière, à style filiforme, et dont le raphé parcourt le côté externe de la graine. A cette disposition singulière commune à tous les genres, s'en joint dans quelques-uns une autre qui mérite d'être citée : c'est que des diverses loges d'un même ovaire, une ou deux (dans le *Symphoricarpos*, par exemple) renferment une graine unique et qui vient à maturité, tandis que les autres en renferment plusieurs et avortent avec elles. Remarquons encore que les fruits de deux fleurs rapprochées se soudent souvent plus tard, de manière à en simuler un seul, dans les *Chamérisiens*, par exemple.

§ 843. **Loranthacées.** — La place de cette famille ici est douteuse ;

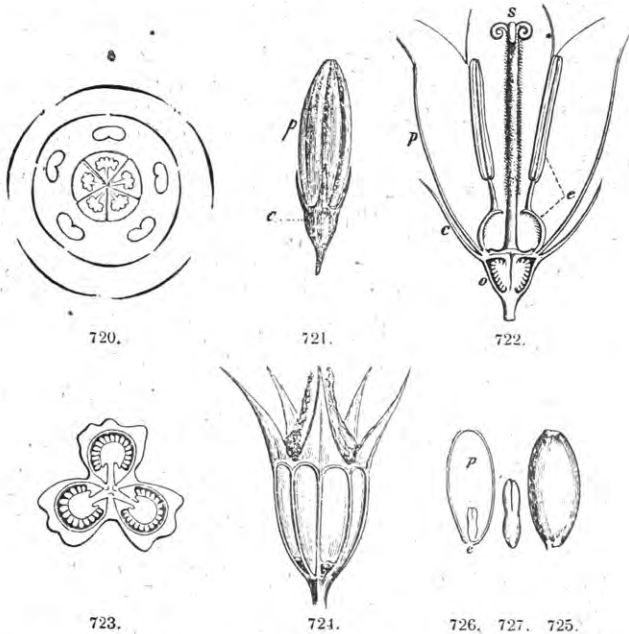
car si ses pétales sont souvent soudés en un tube staminifère, souvent aussi ils sont complètement indépendants; même ils manquent dans plusieurs genres, et ceux là sont en général diclines. Suivant ceux dont on fait prévaloir l'examen, on pourrait donc les ranger dans les polypétales, près des *Araliacées* et des *Cornacées*; dans les apétales, près des *Santalacées* ou bien peut-être des *Protéacées*. La végétation de ces plantes, dont notre *Gui* (*Viscum album*) peut donner une idée, est singulière; car elles s'implantent en germant sur l'écorce des autres arbres et y puisent leur nourriture, tantôt par des racines qui s'insinuent entre cette écorce et le bois, plus souvent par un empatement de plus en plus enfoncé dans ce bois de l'arbre étranger à mesure qu'il croît annuellement par l'addition de couches nouvelles, et établissant une union directe entre lui et celui du parasite. Celui-ci se compose, en général, d'une suite d'articulations, à chacune desquelles il se ramifie par dichotomie, et conserve toute l'année sa couleur, le plus souvent verte. Les anthères du Gui présentent une structure très-singulière, accolées chacune sur la surface d'une division du calice, criblées en manière d'éponge d'un grand nombre de pores, qui sont les ouvertures d'autant de lacunes pollinifères. De ses ovules, un seul se développe, ou bien deux ou trois se soudent ensemble, de telle sorte que la graine présente alors autant d'embryons divergents par leurs radicules, convergents et confondus même par leurs cotylédons. Le péricarpe qui les enveloppe est vert et le péricarpe gonflé par une matière visqueuse de la nature de la glu.

§ 844. **Valérianées.** — Nous les avons placées parmi les familles dont le fruit offre une seule loge. Mais on en trouve dans l'ovaire trois, dont deux avortent constamment et dont on ne rencontre plus que des traces à la maturité. Les étamines sont rarement en nombre égal aux divisions de la corolle, plus généralement réduites à trois ou même à une seule (*Centranthus*). Les racines de quelques *Valérianes* (*officinalis*, *phu*, *celtica*) sont amères et aromatiques, d'une odeur forte, qu'on considère comme désagréable chez nous, tandis que d'autres analogues sont renommées comme parfums dans l'Orient.

§ 845. **Dipsacées.** — Les fleurs sont remarquables par la présence, autour de chacune, d'un involucre ou calicule qui fait paraître le calice double (*fig.* 276, 277). Le calice véritable ou intérieur n'est souvent adhérent avec l'ovaire qu'incomplètement, et seulement dans la partie supérieure de son tube rétrécie. Ce caractère et celui des 4 étamines quelquefois didynames donnent à cette famille des rapports avec d'autres monopétales hypogynes, notamment

les *Globulariées*. D'une autre part, la disposition des fleurs resserrées en un capitule qu'enserme un involucre allongé (fig. 188, 200), leur imprime une ressemblance extrême avec les calathides des Composées, et le passage fréquent des divisions du limbe calicinal à l'état d'aigrette, qu'on observe aussi dans les *Valérianées*, confirme cette affinité, qui du reste a peut-être été exagérée.

§ 846. **Campnulacées.** — Cette famille présente, parmi les monopétales, une exception remarquable, que nous n'avons trouvée



720-729. Organes de la fructification de la Raiponce (*Campanula rapunculus*).
— c Calice. — p Corolle.

720. Diagramme de la fleur.

721. Son bouton.

722. Coupe verticale de la fleur. — s Stigmates. — o Ovaire avec le tube du calice adhérent. — e Étamines.

723. Tranche horizontale de l'ovaire.

724. Fruit couronné par le limbe du calice.

725. Graine.

726. La même coupée verticalement. — p Périsperme. — e Embryon.

727. Embryon séparé.

que dans plusieurs de celles énumérées au tableau XII : c'est que les étamines ne sont pas insérées sur la corolle, mais sur le calice directement (*fig.* 722). Il est vrai que cette corolle est d'un tissu particulier, sec et membraneux, (comme l'est celui de beaucoup d'*Éricinées*), et au lieu de tomber tout d'une pièce, comme la plupart des corolles staminifères, elle reste attachée à sa place, où elle persiste desséchée au-dessus du fruit (*fig.* 416 e, 724). Celui-ci s'ouvre au sommet, soit par plusieurs valves qui restent cohérentes dans le reste de leur étendue, soit par des ouvertures latérales (*fig.* 416, t) correspondant à autant de loges, dont le nombre tantôt égale celui des autres parties de la fleur, tantôt se réduit à trois ou deux. Les Campanulacées, par leur port, par leur préfloraison, par leurs styles hérissés de poils collecteurs, par leurs anthères quelquefois soudées en tube (dans le *Jasione*), se rapprochent beaucoup des Composées, et particulièrement des Chicoracées par leur suc laiteux. Celui-ci est un peu âcre, mais pas assez pour que les jeunes racines de plusieurs espèces, celle de la *Raiponce*, par exemple, ne puissent être mangées.

§ 847. **Lobéliacées.** — Intimement unies avec les précédentes, elles servent encore, par la soudure constante de leurs anthères, à les lier plus intimement avec les Composées, dont leur corolle, fendue souvent d'un côté avec ses cinq divisions rejetées de l'autre, rappelle les demi-fleurons. Elles ont aussi des poils collecteurs disposés au-dessous du stigmate en un cercle qu'on doit sans doute considérer comme l'analogue de l'*Indusium* des familles voisines. Leur suc est laiteux aussi, mais d'une âcreté extrême, qui donne à beaucoup d'espèces des propriétés énergiques, vénéneuses même, et doit les rendre toutes suspectes.

§ 848. **Composées.** — Ce groupe de plantes, dans lequel entrent 9,000 espèces connues, doit être considéré moins comme une famille que comme une classe. Nous avons vu qu'il forme en effet la dixième (*Épicorollées synanthères*) de la méthode de Jussieu, et presque tous les auteurs se sont accordés à l'admettre comme tel dans leurs classifications diverses, sous un nom ou sous un autre, Linné (§ 688) sous celui de *Syngénésie*. Quant aux subdivisions qu'ils y ont ensuite établies, il est nécessaire pour bien les comprendre de donner d'abord une idée de la structure et de l'agencement de ces fleurs. Elles sont ramassées; à l'extrémité d'un pédoncule plus ou moins dilaté, en un capitule ou calathide (§ 209), environné d'un involucre d'un ou plusieurs rangs de folioles (§ 230). Elles offrent par cette disposition l'apparence d'une fleur unique, dont l'involucre serait le calice; et de là le nom de *calice commun* qu'on lui

donnait autrefois. Les petites fleurs peuvent être de deux sortes : les unes régulières, dont le limbe se partage en cinq dents ou lobes égaux (fig. 730); les autres irrégulières, dont le limbe, fendu dans une grande étendue, se déjette en dehors en une languette composée de cinq parties, soudée, et terminée en conséquence par cinq petites dents (fig. 295, 728) : les premières sont appelées *fleurons* (*flosculi*), les secondes *demi-fleurons* ou *ligules* (*semi-flosculi*, *ligulæ*). Ces fleurs sont tantôt hermaphrodites, tantôt seulement mâles ou femelles, tantôt neutres. C'est sur les combinaisons variées qui peuvent se présenter ainsi dans un même capitule qu'on a fondé les divisions du groupe entier. Linné les a distinguées d'après la distribution des sexes dans les fleurs d'un même capitule, qui peuvent être toutes hermaphrodites (*Polygamie égale*), les hermaphrodites mêlées à des femelles (*P. superflue*) ou à des neutres (*P. frustranée*), les unes mâles et les autres femelles (*P. nécessaire*), ou d'après celle des involucre, rapprochés plusieurs en un seul capitule (*P. séparée*), ou bornés chacun à une fleur unique (*P. monogamie*). Tournefort, qui a été bien plus généralement suivi, les séparait en *semi-flosculeuses* (celles où le capitule n'est composé que de demi-fleurons), *flosculeuses* (celles où il est composé exclusivement de fleurons), et *radiées* (celles où il est composé des uns et des autres) : ce dernier nom venait de ce que les demi-fleurons occupent alors la circonférence de la calathide, disposés en un cercle (*rayon*, *radius*) d'où les ligules rayonnent en dehors; les fleurons, le centre, où leur assemblage figure un *disque* (*discus*). Plus tard, Vaillant, et d'après lui Jussieu, modifièrent un peu cet arrangement, conservant les semi-flosculeuses sous le nom de *Chicoracées*; réunissant, sous celui de *Corymbifères*, la totalité des radiées à quelques flosculeuses; dont le reste forme les *Cinàrocéphales*, distinctes par leur port et par leur style renflé au-dessous des stigmates.

On a respecté jusqu'à un certain point cette dernière classification, tout en multipliant beaucoup, dans les temps modernes, les divisions et les subdivisions des Composées, qu'on partage maintenant en trois grandes séries : 1^o les *Liguliflores* (fig. 728), qui répondent aux Semiflosculeuses ou Chicoracées; 2^o les *Labiatiflores* (fig. 729), dont les corolles offrent un mode d'irrégularité différent de celui des précédentes, se partageant en deux lèvres, l'une tournée en dedans et formée d'une ou deux divisions, l'autre tournée en dehors et formée de quatre ou trois autres. Ces plantes étaient à peine connues autrefois, et c'est pourquoi nous les trouvons omises dans les anciennes classifications. 3^o Les *Tubuliflores* (fig. 730), dont les fleurs, soit toutes, soit celles des disques seulement, sont

tubuleuses et régulières, et qui comprennent par conséquent les Radiées et les Flosculeuses, mais parmi lesquelles une tribu (celle des *Cinarrées*) répond encore aux Cinarocéphales. Outre celle-là, on en a admis quatre autres, et on les a fondées principalement sur des différences dans la structure du style et des stigmates; caractère dont on a constaté l'importance dans ce groupe, en ce qu'il se trouve en entraînant à sa suite beaucoup d'autres dont il se trouve ainsi être à lui seul l'expression. Or ce style, simple dans les fleurs mâles, se partage toujours dans les femelles et les hermaphrodites en deux branches terminales, couvertes, dans une partie de leur étendue, de poils collecteurs, et parcourues, sur le rebord de leur face interne, par deux petites bandes glanduleuses qu'on considère comme les vrais stigmates, quoiqu'on donne souvent ce nom aux branches tout entières. Nous avons déjà vu que dans les *Cinarrées* (fig. 733) on observe immédiatement au-dessous de ces branches un renflement ou nœud, et il est souvent hérissé de poils: les bandes stigmatiques parcourent la branche dans toute sa longueur et confluent à son sommet. Dans les *Sénecionidées* (fig. 734) le style est parfaitement cylindrique, les branches sont tronquées à leur sommet, que couronne souvent un pinceau de poils, au delà duquel elles s'allongent d'autres fois en cône ou autre appendice; mais c'est toujours à ce point que s'arrêtent les bandes stigmatiques

727-738. Organes de la fructification des Composées.

727. Diagramme de la fleur d'un Senecion. — Le cercle extérieur ponctué indique l'aigrette ou limbe du calice.

728. Demi-fleuron de la Chicorée (*Chicorium intybus*). — *o* Ovaire adhérent avec le calice. — *e* Tube formé par les étamines et traversé par le style bifide *s*.

729. Fleur d'une Labiatiflore (*Chatanthera linearis*). — *o* Calice et ovaire adhérents. — *t* Tube de la corolle. — *ls* Sa lèvre supérieure. — *li* Sa lèvre inférieure. — *e* Tube des anthères. — *s* Sommet du style.

730. Fleuron d'une Flosculeuse (*Aster rubricaulis*) coupé dans toute sa longueur, de manière à montrer l'ovule *o* dressé dans l'ovaire confondu avec le calice et le tube *e* des anthères porté sur la corolle *p* et traversé par le style *s*. — *a* Aigrette.

731-36. Sommets des styles de Composées appartenant aux différentes tribus. — Les deux bandes stigmatiques se voient bordant la face interne des deux branches qui terminent chacun de ces styles. Plusieurs portent des poils collecteurs, au dehors, au-dessous ou au-dessus.

731. Sommet du style d'une Chicoracée (*Chicorium intybus*).

732. — d'une Labiatiflore (*Chatanthera linearis*).

733. — d'une Cinarée (*Thevenotia*).

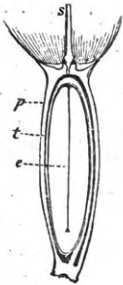
734. — d'une Sénecionidée (*Senecio doria*).

735. — d'une Astéroïdée (*Aster adullerinus*).

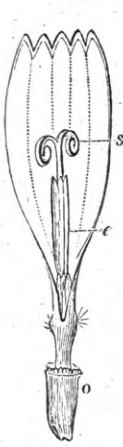
736. — d'une Eupatoriacée (*Stevia purpurea*).

737. — d'une Vernoniée (*Vernonia angustifolia*).

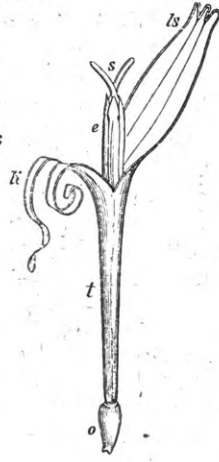
738. Fruit mûr d'un Senecion, coupé verticalement.



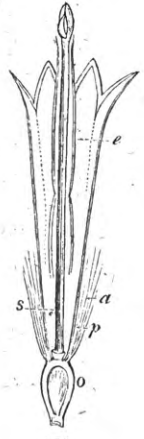
738.



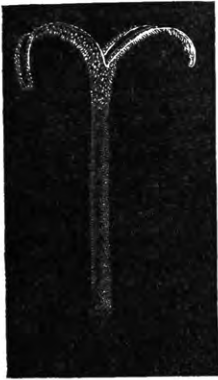
728



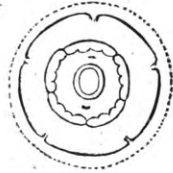
729.



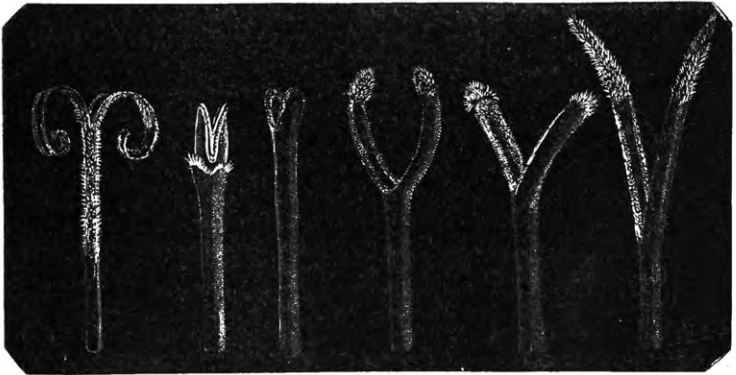
730



137.



728.



731.

733.

732.

735.

731.

736.

sans confluer. Dans les *Astéroïdées* (fig. 735), les branches linéaires se continuent sans changement jusqu'à leur sommet, si ce n'est qu'extérieurement elles s'aplatissent et se couvrent de poils très-fins, et que les bandes cessent à cette même hauteur. Les branches sont longues, un peu dilatées en massues, couvertes de papilles en dehors, dans les *Eupatoriacées* (fig. 736); elles sont ou allongées et subulées, ou courtes et obtuses, hérissées de poils longs et égaux dans les *Vernoniées* (fig. 737); dans les unes et les autres, les bandes marginales s'arrêtent avant le milieu de la branche. On a subdivisé ces sept tribus : les Liguliflores, les Labiatiflores et les cinq que nous venons d'indiquer dans les Tubuliflores, en un grand nombre de sections que nous ne pouvons exposer ici.

Mais il est nécessaire, néanmoins, d'ajouter encore quelques détails sur les principaux points de la structure des organes de cette classe si importante, et sur les termes particuliers par lesquels on a dû désigner leurs diverses modifications; termes destinés à abrégé les descriptions, qui ne pourraient être comprises si l'on ne connaît pas la valeur des mots employés à cet usage.

Le sommet du pédoncule, élargi en un plateau qui porte les fleurs du capitule, et qu'on nomme *réceptacle* (*phoranté* ou *clinanthe* de quelques auteurs [§ 209]), est plane ou concave, ou, au contraire convexe, ou même conique. Les fleurs peuvent partir immédiatement de sa surface unie, ou bien leur insertion s'y enfonce plus ou moins et y détermine aussi des aréoles (*receptaculum areolatum*), ou même des alvéoles plus profondes (*r. alveolatum*) dont les bords se relèvent, autour de la base de chaque ovaire ou achaine, en lames tantôt continues, tantôt déchiquetées en languettes membraneuses irrégulières, ou souvent en fimbriilles ou poils (*r. fimbriatiferum*). Cet assemblage de fleurs est entouré par un involucre de folioles ou bractées de formes diverses, souvent réduites à celle d'écailles et en portant le nom, quelquefois terminées en épines (comme dans les *Chardons*), disposées en cercle sur un seul rang ou sur deux cercles concentriques (§ 230), ou le plus souvent imbriquées en spirale. Elles se soudent ensemble inférieurement dans quelques cas, mais restent souvent distinctes. Ces bractées, sur plusieurs rangs, ne portent pas de fleur à leur aisselle, excepté souvent celles du plus intérieur; mais chaque fleur particulière peut être accompagnée d'une bractée propre, qui part avec elle du réceptacle, et, cachée entre les fleurs hors de l'influence de la lumière, prend la consistance et l'apparence d'une écaille blanchâtre ou d'une membrane (*bractéoles*, *paillettes*). Lorsque ces bractéoles couvrent le réceptacle, on le dit *paléacé* (*r. pa-*

leaceum); lorsqu'elles manquent entièrement, on le dit *nu* (*r. nudum vel epaleaceum*). L'involucre contient des fleurs toutes hermaphrodites (*Capitula homogama*), ou bien ensemble des fleurs de deux sortes (*C. heterogama*) : dans ce dernier cas, ce sont les neutres ou les femelles qui occupent la circonférence, les hermaphrodites ou les mâles qui occupent le centre. Lorsqu'il réunit les fleurs mâles et femelles, il est *monoïque* (*C. monoïca*). Lorsque les capitules sont composés les uns de fleurs mâles seulement, les autres de femelles, mais portés sur une même plante, ils sont *hétérocéphales* (*C. heterocephala*); si les mâles se trouvent sur d'autres pieds que les femelles, ils sont *dioïques* (*C. dioïca*). Nous avons déjà vu que les capitules peuvent contenir des fleurs seulement flosculeuses (*C. flosculosa seu discoïdea*) ou seulement semi-flosculeuses (*C. semiflosculosa seu ligulata*), ou les deux à la fois (*C. radiata*) : elles peuvent encore être toutes bilabiées (*C. falso-discoïdea*), ou celles de la circonférence ligulées et celles du centre labiées (*C. falso-radiata seu radiatiformia*) : quelquefois, dans des capitules flosculeux ou faux-discoïdes comme ceux du *Bleuet* et de beaucoup d'autres *Centaurées*, par exemple, les fleurs extérieures, tout en conservant la forme des intérieures, peuvent prendre un développement beaucoup plus grand (*C. coronata*).

Le calice est adhérent avec l'ovaire qu'il couvre complètement, et quelquefois se termine avec lui de manière à n'offrir aucune trace de limbe, d'autres fois se prolonge un peu au-dessus en une sorte de petite couronne, plus souvent en plusieurs divisions qui offrent rarement la forme de folioles, plus fréquemment celles de paillettes ou écailles, le plus généralement celle d'aigrette commençant au sommet même de l'ovaire (*aigrette sessile, pappus sessilis*), ou exhaussée sur un prolongement du tube calicinal en forme de filet (*aigrette stipitée, p. stipitatus*). Nous avons examiné autre part (§ 417) la nature et les diverses modifications des poils de l'aigrette.

Aux formes principales de la corolle que nous avons fait connaître, il convient d'ajouter la connaissance de quelques caractères remarquables qu'elle présente. Tel est celui de sa nervation. Nous savons qu'en général, dans les fleurs des autres plantes, c'est la nervure médiane qui domine, et qu'ainsi, dans le tube d'une corolle monopétale, les cinq nervures principales sont opposées aux cinq lobes, dans l'axe desquels elles viennent se terminer. Il n'en est pas ainsi dans les fleurs des Composées : les cinq nervures alternent avec les lobes, arrivés à eux se partagent en deux qui se prolongent sur leurs bords correspondants, de telle sorte que cha-

que division du limbe est bordée de deux nervures saillantes confluentes à son sommet (*fig. 728, 730*). Ce sont donc les latérales qui prennent ici le plus grand développement, soudées deux à deux dans le tube, séparées dans le limbe : quant aux médianes, elles se montrent aussi quelquefois, mais manquent plus souvent. On avait proposé de nommer les Composées, d'après ce caractère si remarquable, *Nervamphipétalées*. La préfloraison valvaire se lie à cette disposition. On y observe des corolles de toutes les couleurs, et tantôt toutes les fleurs d'un capitule ont la même (*Capitula homochroma*), tantôt une différente (*C. heterochroma*), celles du disque alors toujours jaunes, celles du rayon blanches ou de quelque nuance de la série cyanique.

Les étamines portées sur le tube de la corolle ont leurs filets libres ou soudés, mais leurs anthères sont toujours réunies par leurs bords, et forment ainsi elles-mêmes un tube (*fig. 738-730 e*), ne se distinguant entre elles que par leurs sommets ordinairement prolongés en un appendice plus ou moins long, et souvent aussi par leurs bases allongées en une queue (*antheræ caudatæ*), qui manque d'autres fois (*antheræ ecaudatæ*). Le style, que nous avons décrit, traverse le tube formé par les anthères, et, en s'allongeant, balaie, au moyen de ses poils collecteurs qui s'enfoncent dans les fentes de leurs loges, le pollen qui y est contenu.

L'ovaire est à un seul ovule dressé dans une seule loge (*fig. 730 o*); cependant, d'après le nombre double des stigmates et d'après l'existence de deux cordelettes qu'on voit quelquefois, partant de la naissance du style, parcourir, en sens opposé et de haut en bas, la paroi interne de la loge jusqu'à l'insertion de l'ovule, ne serait-il pas permis de supposer qu'il est réellement formé de la soudure de deux carpelles? Il devient un achaine qui, par l'absence ou la présence et la nature de l'aigrette, fournit d'utiles caractères. La graine, en grossissant, finit quelquefois par confondre avec le péricarpe ses téguments composés d'une double membrane. L'embryon tourne en bas, vers le point d'attache, sa radicule courte (*fig. 738*).

Les *Chicoracées* ou Tubuliflores ont un suc laiteux analogue à celui des Campanulacées. Il est amer, un peu astringent et même narcotique. Ces propriétés se trouvent dans presque toutes les espèces sauvages à un degré plus ou moins prononcé : on les remarque surtout réunies dans les *Lactuca sylvestris* et *virosa*, dont l'extrait est employé comme l'opium, mais sans déterminer les mêmes accidents. Mais ces propriétés s'affaiblissent dans d'autres espèces, notamment celles que nous cultivons et dont on mange soit les racines, comme celles du *Salsifis* et de la *Scorsonère*, soit

les jeunes pousses ou les feuilles, comme celles de la *Laitue*; de la *Chicorée*, du *Pissenlit*, de la *Barbe-de-bouc*, etc.; etc. Remarquons qu'on emploie ainsi des parties étiolées, ou naturellement, comme celles qui croissent sous terre, ou artificiellement, ou toutes jeunes, de manière que le suc propre n'a pu encore être complètement élaboré, et ne possède que ce faible degré d'astringence ou d'amertume qui plaît au goût et relève la saveur des aliments.

On en peut dire autant des diverses *Cinarocéphales* ou *Cinariées*, qui sont alimentaires, des feuilles de *Cardon* qu'on a soin de laisser blanchir ou étioier, des réceptacles d'*Artichaut* et autres qu'on cueille avant l'épanouissement de la fleur, et qu'on mange même crus lorsqu'ils sont encore extrêmement jeunes. Chacun connaît l'extrême amertume des autres parties de l'*Artichaut*, et c'est un caractère commun à toutes les autres plantes de cette même tribu, et qui en fait employer plusieurs comme stomachiques.

Nous le retrouvons dans celles qu'on confondait sous le nom de *Corymbifères*, mais il s'y modifie par la coexistence d'un principe résineux qui en exalte ordinairement les propriétés. Si celui-ci, au lieu de se concentrer en se solidifiant, reste à l'état d'huile volatile, la plante sera à la fois tonique, aromatique et antispasmodique, comme dans les *Camomilles*, les *Armoises*, les *Achilléa*, la *Tanaisie*, etc. On a même proposé l'infusion de plusieurs en guise de thé. La prédominance du principe amer lui donne des vertus fébrifuges, comme aux diverses espèces confondues sous le nom de *Camomille*, etc. Celle de la résine augmentera les propriétés stimulantes, provoquera la sueur, la salivation, la sécrétion abondante de l'urine : et c'est sans doute à ces effets que plusieurs espèces exotiques doivent leur renommée comme antidotes contre la morsure des serpents : telles sont une espèce d'*Eupatoire* (l'*Ayapana*) et une de *Mikania* (le *Guaco*). — On trouve dans un petit nombre de *Corymbifères* des dépôts de fécule qui sont utilisés pour la nourriture de l'homme ou des animaux; le *Topinambour* (*Helianthus tuberosus*) est, sous ce rapport, tout à fait comparable à la Pomme de terre, et ce sont ses rameaux inférieurs et souterrains qui se métamorphosent en tubercules chargés d'yeux et féculents. On a découvert dans une autre, l'*Aunée* (*Inula helenium*), un principe amer, qu'on a nommé *inuline*, extrêmement analogue à la fécule, dont il a presque la composition (en poids 43,72 de carbone, 6,20 d'hydrogène, 50,8 d'oxygène) et toutes les propriétés, si ce n'est qu'il est un peu soluble dans l'eau chaude qui en

dissout $\frac{1}{4}$, et froide qui en dissout $\frac{1}{50}$; que l'iode le colore en jaune et non en bleu. Il se retrouve au reste dans un grand nombre d'autres végétaux où il remplace la fécule.

Les graines de la plupart des Composées sont oléagineuses, comme on peut facilement s'en convaincre par l'examen de celles du *Soleil*. On cultive même plusieurs espèces pour l'extraction de l'huile, les *Madia sativa*, *Guizotia oleifera*, etc.

GÉOGRAPHIE BOTANIQUE.

§ 849. On sait que toute plante n'est pas répandue uniformément sur tout le globe, mais se montre seulement sur telle ou telle partie de sa surface. Ces limites, assignées à chacune d'elles, dépendent de plusieurs causes. L'organisation, diversement modifiée dans les divers végétaux, leur impose des conditions différentes d'existence, et ils ne peuvent vivre et se multiplier que là où ils trouvent réunies ces conditions propres à chacun d'eux. De plus, l'observation démontre que toutes les plantes ne sont pas parties d'un centre unique d'où elles se seraient dispersées ensuite en rayonnant, mais qu'il a existé une foule de centres originaires de végétation, chacun avec la sienne propre, quoique, d'une autre part, plusieurs espèces semblent avoir été communes à plusieurs centres à la fois. Si les conditions sont différentes sur deux points, leur végétation doit donc l'être également; mais la similitude de ces unes n'entraîne pas aussi nécessairement celle de l'autre, surtout à de grandes distances, puisque les plantes n'ont pu en général passer de l'un de ces points à l'autre, où elles auraient également prospéré. Ainsi, la distribution des végétaux sur la terre est réglée par des causes compliquées, les unes physiques, dépendant de leur nature et des agents qui les entourent, les autres cachées à nos recherches dans le mystère de l'origine des êtres.

§ 850. La géographie botanique est la partie de la science qui s'occupe de cette distribution des végétaux. Le fait de leur existence dans tel ou tel milieu, présentant un certain ensemble de conditions physiques, constitue leur *station*; le fait de leur existence dans tel ou tel pays constitue leur *habitation*. Quand on dit qu'une plante croît dans les marais, sur le sable du rivage de la mer, sur les rochers des montagnes, au bord des glaciers, on indique sa station. Quand on dit qu'elle croît en Europe, en France, en Auvergne, autour de Paris, on indique son habitation dans des limites de plus en plus précises. Ces notions peuvent s'appliquer à des unités d'un ordre plus élevé que les espèces; on peut rechercher la distribution de genres entiers, ou même de tribus ou de familles, et souvent ces associations plus ou moins considérables d'espèces, entre lesquelles il est permis de préjuger alors une grande uniformité d'organisation, en offrent une remarquable dans leurs stations, ou leurs habitations, ou dans les deux à la fois.

§ 851. Mais les causes doivent nous occuper avant les effets, et, avant d'entrer dans plus de détails et d'éclaircir ce qui précède par des exemples, il convient de se livrer à quelques considérations générales sur la manière dont se distribuent, à la surface de la terre, ces agents extérieurs que nous avons vus jouer un rôle si important dans la végétation, tels que la chaleur, la lumière, l'air, l'eau, qui, dans chaque lieu, se combinent en un certain rapport pour former le climat.

La chaleur va en décroissant de l'équateur vers les pôles, et assez régulièrement, si l'on considère à part un seul et même méridien. Mais si l'on

compare ce décroissement sur plusieurs méridiens à la fois, on est frappé des différences qu'ils présentent sous ce rapport. Chaque lieu, dans le cours d'une année, reçoit une certaine quantité de chaleur; et si l'on compare ces quantités pendant une longue suite d'années, on en déduit la température moyenne du lieu. La ligne qui passerait par une suite de lieux ayant la même température moyenne est dite isotherme (ισος, égal; θερμός, chaleur). On se rait porté à croire, au premier coup d'œil, que ces lignes isothermes ne sont que l'expression de l'éloignement plus ou moins considérable de la grande source de chaleur, le soleil; que chacune d'elles coupe par conséquent les méridiens à une distance égale de l'équateur, ou, en d'autres termes, correspond à un certain degré de latitude. L'expérience prouve qu'il en est autrement. En comparant entre elles les lignes isothermes, telles qu'on a pu les constater par l'observation directe, ou s'aperçoit de suite qu'elles forment sur le globe, au lieu de circonférences parallèles à l'équateur, ou seulement régulières, des courbes inégalement éloignées de lui dans les divers points de leur trajet. La ligne du maximum de température ne coïncide pas exactement avec l'équateur, mais s'en écarte un peu, ici au midi, là au nord. Le point du maximum de froid ne paraît pas non plus coïncider avec les pôles, mais dans notre hémisphère s'arrêter en deçà, à 12 ou 15 degrés, en se concentrant au nord des deux grands continents de manière à former comme deux pôles du froid. Les isothermes offrent, dans leurs inflexions autour de ces pôles, une certaine ressemblance entre elles, quoique bien éloignées d'un exact parallélisme. Dans l'hémisphère boréal, le seul où ces observations aient pu être faites et répétées sur un assez grand nombre de points pour permettre de tracer ces lignes d'une manière moins incomplète, en suivant les isothermes d'occident en orient, on les voit s'abaisser vers le sud dans l'intérieur des deux grands continents, et surtout de l'Amérique; se relever vers le nord dans les grandes mers qui leur sont interposées, et surtout dans l'océan Atlantique. La température de l'ancien continent est donc généralement plus élevée que celle du nouveau, celle des continents, moins à l'intérieur que sur les bords de la mer, et beaucoup plus sur le rivage occidental que sur l'oriental. Ces différences, à latitude égale, peuvent être fort considérables, et d'autant plus qu'on s'éloigne davantage de l'équateur, tellement qu'en se rapprochant du nord elles finissent par atteindre jusqu'à 20 degrés. Ainsi, la partie septentrionale des États-Unis, vers le 44° degré de latitude boréale, et Drouthheim, sur la côte occidentale de Norwége, vers le 63° degré, se trouvent compris sur la même isotherme (celle où la température moyenne est 5° centigr.).

§ 852. De ce que plusieurs lieux sont situés sur la même ligne isotherme, de ce qu'ils ont, dans le cours de toute une année, reçu la même somme de chaleur, il ne s'ensuit pas que leur climat soit identique. En effet, cette somme peut se distribuer de différentes manières entre les différents mois, et par suite entre les saisons; ou avec une certaine égalité, de manière que l'hiver et l'été soient tous deux fort tempérés; ou, au contraire, très inégalement, de manière que l'été soit très-chaud et l'hiver très-froid. Ces différences des températures extrêmes ont beaucoup plus d'influence sur la végétation que la température moyenne. On appelle *isochimène* (χειμών, hiver), la ligne qui passerait par tous les lieux où l'hiver (année moyenne) descend

au même point; et *isothère* (θερος, été) celle qui passerait par les lieux où l'été s'élève au même degré de chaleur. Ces nouvelles lignes, s'éloignant à leur tour des isothermes, ne comprennent pas la même série de lieux.

§ 853. La masse des eaux tend bien plus que la terre à une certaine constance de température, telle que sur mer, dans un moment donné, sa différence entre deux points de latitude différente soit moindre, et que, dans un lieu donné, la différence entre l'hiver et l'été le soit aussi. Les terres adjacentes participent à cette uniformité; et de là la distinction des climats en marins et continentaux : les premiers, ceux des rivages et des îles, plus tempérés, et d'autant plus que les îles sont plus petites, plus écartées au sein de la mer; les seconds, où la différence de la chaleur estivale au froid hivernal est d'autant plus marquée qu'on se place plus vers la ligne médiane du continent. Ainsi, par exemple, dans les îles Féroë, vers 62° de latitude, la chaleur n'atteint pas 12° en été, mais ne descend guère au-dessous de 4° en hiver, donnant entre ces deux saisons une différence de 7°; au contraire, vers la même latitude à peu près en Sibérie, à Yakouzk, le thermomètre descend, en hiver, à plus de 37° au-dessous de zéro, monte, en été, à plus de 17° au-dessus, franchissant ainsi un intervalle de 46 degrés.

§ 854. Nous n'avons pas encore pris en considération une autre cause qui influe puissamment sur l'inégale distribution de la chaleur à la surface de la terre, dont nous avons parlé, comme si elle présentait partout un même niveau, celui de la mer. Mais chacun sait qu'il en est autrement, et que le relief de cette surface est loin d'être égal sur une partie de son étendue, mais exhaussé en plateaux sur plusieurs étages, et hérissé de montagnes qui forment des chaînes plus ou moins longues que dominent des sommets encore plus élevés de distance en distance. Or, à mesure qu'on s'élève, on trouve que la température s'abaisse, et dans une proportion telle qu'une ascension de quelques heures suffit pour vous faire passer par tous les degrés de température décroissante. Une très-haute montagne, située sous la ligne, et couverte, à son sommet, de neiges éternelles, comme l'est par exemple le Chimborazo dans la grande Cordillère des Andes, représente donc, dans un espace très-borné, tous les changements qu'on éprouverait dans une succession plus lente si l'on allait de l'équateur au pôle. Quelques auteurs ont, en conséquence, comparé les deux hémisphères de notre globe à deux énormes montagnes confondues par leur base : comparaison ingénieuse, mais pourtant inexacte sous beaucoup de rapports. Car la distribution de l'eau qui, sur les deux hémisphères, couvre une si grande étendue, et que nous avons vue si puissante pour modifier les climats; celle de l'air, dont la densité ne décroît pas de l'équateur au pôle, comme elle décroît de bas en haut dans l'atmosphère; celle de la lumière, si peu semblable aux pôles, et sur le sommet d'une montagne équatoriale, établissent autant de différences tranchées.

Si la loi suivant laquelle la chaleur décroît de l'équateur au pôle est variable suivant les divers méridiens, celle suivant laquelle elle décroît à mesure qu'on s'élève en hauteur paraît, de son côté, varier, suivant diverses circonstances, comme la saison, l'heure du jour, l'inclinaison et l'exposition de la pente. Le décroissement est plus lent l'hiver, la nuit, sur une pente très-douce ou sur les plateaux. Une différence de 200 mètres, plus ou moins,

suivant ces circonstances, donne en moyenne un degré de différence dans la température, à peu près comme le donnerait un intervalle de deux degrés en latitude. A une certaine hauteur, le froid doit être tel que la chaleur des jours d'été ne puisse suffire à dissoudre les glaces formées pendant le reste de l'année; et là commence la limite des neiges éternelles, limite nécessairement d'autant moins élevée que le climat est moins chaud à la base de la montagne, ou, en d'autres termes, qu'elle se rapproche plus des pôles, et qui, à une certaine distance de ceux-ci, vers 75°, se trouve, après s'être abaissée graduellement, descendre jusqu'au niveau de la mer. Ainsi, cette limite se trouve à près de 5,000 mètres dans les Cordillères entre les Tropiques, à 2700 dans nos Alpes, au-dessous de 1000 en Islande. Les glaciers sont des prolongements qui descendent plus bas qu'elle, suivant les accidents du terrain, et marquent la voie naturelle assignée à l'écoulement des neiges et des eaux qui proviennent de leur fonte.

§ 855. L'humidité de l'atmosphère exerce sur la végétation une grande influence, soit que l'eau, volatilisée à l'état de vapeur légère, souvent même invisible, ou à celui de brouillard plus ou moins épais, touche les parties aériennes des plantes; soit que, condensée, elle retombe en pluie et vienne, après avoir baigné ces mêmes parties, pénétrer le sol. L'atmosphère est naturellement d'autant plus sèche que la surface sur laquelle elle repose contient moins d'eau qu'elle puisse lui céder, s'éloigne plus de tout réservoir qui supplée à ce défaut, et aussi qu'elle est plus échauffée, de manière à raréfier rapidement toute vapeur qui viendrait à s'y former ou s'y transporter. Une température assez basse pour diminuer l'évaporation et condenser la vapeur en brouillard ou en pluie, pas assez pour la faire passer à l'état solide, est donc favorable à l'humidité, qui doit, par conséquent, se maintenir plus habituelle à certaines latitudes et certaines hauteurs. Mais une température élevée la favorise aussi à un degré remarquable, lorsque d'une part elle peut agir sur une quantité suffisante d'eau, dont elle convertit une partie en vapeur, et que, de l'autre, ces vapeurs, une fois formées, rencontrent une cause qui tend à les maintenir à ce degré de densité ou à les ramener à un degré plus grand. De là les grandes pluies qui, en certaines saisons, tombent régulièrement chaque jour dans des pays situés entre les tropiques. De là l'humidité constante et chaude de leurs grandes forêts, à l'ombre desquelles elle se conserve et se renouvelle. Cette influence des arbres rapprochés en grand nombre sur l'état de l'atmosphère, où ils empêchent la sécheresse en s'opposant à l'évaporation, peut, au reste, être facilement vérifiée sur une moindre échelle dans nos climats: et elle est telle qu'on a vu celui de vastes contrées complètement changé par suite de grands déboisements. Le voisinage de la mer, combiné avec la direction dominante des vents, qui détermine celle des vapeurs formées à sa surface, est une source plus ou moins abondante d'humidité, plus constante nécessairement dans les îles. L'humidité est donc une condition qui accompagne très-fréquemment celle de laquelle nous avons vu résulter l'uniformité de température. La présence de moindres réservoirs, lacs, marais, cours d'eau grands et petits, agit d'une manière analogue, mais dans des limites proportionnelles. La nature et la hauteur des montagnes contribuent aussi beaucoup à modifier l'état hygrométrique de l'atmo-

sphère. Si leurs sommets sont assez élevés, leurs pentes assez modérément inclinées pour être le siège de neiges éternelles et de glaciers; ce sont autant de vastes réservoirs destinés à alimenter de nombreux filets d'eau, qui, après avoir sillonné les pentes en tout sens, se réunissent plus bas pour former des cours plus considérables, et deviennent la source la plus abondante des rivières et des fleuves qui coulent ensuite à leur pied dans les vallées et dans les plaines. Mais du haut des sommets, soit trop bas, soit trop escarpés pour conserver la neige, ne coulent que des torrents passagers. La sécheresse qui y règne s'étend souvent plus ou moins loin autour d'eux, et d'autant plus qu'ils sont plus déboisés. Les chaînes de montagnes influent encore par l'abaissement de température du sol résultant de son élévation, et tendent à condenser les vapeurs que poussent en grande quantité certains vents, et qui, arrêtées par cette barrière, y retombent en passant en partie à l'état liquide, de sorte que tel versant peut être habituellement très-humide, tandis que le versant opposé reste sec.

§ 856. Nous avons vu autre part que la lumière joue un rôle important dans la plupart des phénomènes chimiques desquels résulte la composition des tissus végétaux, et que la maturation, la coloration, les mouvements s'opèrent en grande partie sous son influence, combinée avec celle de la chaleur. On conçoit, sans qu'il soit besoin d'entrer ici dans de longues explications, combien la lumière se distribue inégalement et différemment sur les divers points du globe : c'est une conséquence nécessaire de leur position variée par rapport au soleil. Situés près de l'équateur, ils subissent l'action alternative de nuits égales aux jours, pendant lesquels ses rayons leur arrivent presque perpendiculaires. A mesure qu'on s'en éloigne, celle des saisons se fait sentir et entraîne l'inégalité des jours et des nuits, qui les soumet à une privation de lumière plus longue pendant une partie de l'année, à sa présence prolongée pendant une autre partie, en même temps qu'elle devient de plus en plus oblique, et, en conséquence, de plus en plus faible, jusqu'aux régions polaires, où cette obliquité acquiert son maximum ainsi que cette inégalité, telle qu'elles restent plongées dans l'obscurité pendant une moitié de l'année, et pendant l'autre éclairées, mais de cette lumière ainsi affaiblie. L'analogie que nous avons observée entre les latitudes à mesure qu'on s'écarte de l'équateur, et les hauteurs à mesure qu'on s'élève au-dessus du niveau de la mer, disparaît donc complètement dans la distribution de la lumière; puisque sur les montagnes les parties les plus hautes restent le plus longtemps éclairées et jouissent de jours plus prolongés, tandis que leur masse, en interceptant les rayons du soleil, retarde le jour et avance la nuit pour les parties les plus basses. Cependant les plantes des régions polaires et celles des hautes montagnes se trouvent jusqu'à un certain point dans les mêmes conditions par rapport à la lumière, si, cachées sous la neige pendant la plus grande partie de l'année, elles ne voient le jour que pendant peu de semaines de l'été les unes aussi bien que les autres.

Ajoutons encore que le voisinage de grandes étendues d'eau, par la production des vapeurs qui viennent s'interposer entre la terre et le soleil, diminue proportionnellement l'intensité de la lumière. Cette cause, qui contribue si efficacement à égaliser la température, et généralement à élever la moyenne, a donc une influence inverse sur la lumière, qu'elle tend à affaiblir.

§ 857. Toutes les notions qui précèdent appartiennent à la météorologie. A cette science appartient la recherche des causes qui, par la combinaison de conditions diverses, constituent ainsi les divers climats. Elle nous apprend comment elles émanent d'une première source, l'action solaire, qui, par le mouvement régulier de notre planète, par la configuration variée des terres et leurs rapports avec les eaux, ainsi que par les inégalités de leur relief, s'exerce directement, avec une certaine force, sur chaque point, et de plus indirectement en déterminant les courants de l'atmosphère et des mers, les uns réguliers, les autres variables, par suite de perturbations résultant de causes secondaires, mais analogues; comment cette source s'épanche en conséquence et se distribue inégalement à la surface du globe. Toutes ces considérations sont étrangères à l'objet qui nous occupe : les résultats généraux devaient seuls être exposés ici, mais ils ne pouvaient être omis, tant la géographie botanique se trouve jusque-là liée intimement à la météorologie, tant le climat influe puissamment sur la végétation.

§ 858. Examinons maintenant les modifications générales que celle-ci présente, en rapport avec celles des climats que nous venons de signaler.

Pour peu qu'on s'occupe de la recherche des plantes, on s'aperçoit de suite avec quelle inégalité leurs différentes espèces se trouvent distribuées. Les unes se rencontrent localisées dans un espace très-borné, d'autres, au contraire, dispersées sur un grand nombre de points à la fois. Cette différence, que nos herborisations nous montrent sur une petite échelle, se fait également sentir lorsqu'on compare les résultats de celles qui nous ont appris à connaître la végétation de pays nombreux et vastes : certaines plantes sont particulières à certains pays, d'autres communes à plusieurs. Ces limites, dans lesquelles se resserre ou s'étend l'habitation de chaque espèce, constituent ce qu'on a nommé son *aire* (*area*). Celles dont l'aire est très-circoscrite peuvent donc être considérées comme caractérisant la végétation de cet espace, qu'elles ne franchissent pas; mais on conçoit qu'il n'en doit pas être question ici, où nous ne devons traiter que les points les plus généraux. Celles dont l'aire est très-étendue, soit en latitude, soit en hauteur, ne peuvent, par le fait même de cette diffusion, servir à caractériser une région particulière, et nous devons également les laisser de côté, nous arrêtant à d'autres qui se retrouvent abondantes et répandues sur plusieurs parties distantes du globe, mais pas hors d'une certaine zone plus ou moins étroite dont elles forment ainsi un des traits distinctifs. Plus on pourra grossir la liste de ces végétaux caractéristiques, plus le signalement sera exact. Mais cette multiplicité de détails ne peut appartenir qu'à un traité complet, et, dans une exposition abrégée, il faut se borner à un petit nombre de végétaux qu'on choisit parmi ceux qui, par leur taille, ou leur physionomie remarquable, ou leurs usages, sont plus propres à fixer l'attention, et qui, par cette raison, n'ont pas échappé à celle des voyageurs, même étrangers à la botanique. Les arbres offrent, en général, un grand avantage sous ce rapport, d'autant plus qu'ils peuvent être considérés comme étant avec le climat, aux vicissitudes duquel ils sont exposés pendant le cours de l'année entière, dans une liaison bien plus intime que les végétaux herbacés, qui peuvent se soustraire en partie à son action pendant une portion de l'année, et surtout que les plantes annuelles, qui ne vivent qu'une saison. On carac-

térise aussi certaines régions par la présence de groupes d'un ordre plus élevé, les genres, les familles ou leurs tribus, toutes les fois que leur aire se trouve ainsi circonscrite, et l'on conçoit combien le signalement gagne alors en portant sur un plus grand nombre de traits. D'ailleurs, il n'est pas nécessaire que la totalité des espèces du groupe en question se renferme exclusivement dans la région qu'on veut peindre; il suffit que leur plus grand nombre s'y trouve concentré. Sans la méthode naturelle, la géographie botanique se perdrait nécessairement dans des détails sans fin, et l'on peut dire qu'elle s'est établie par l'établissement des familles, comme elle se perfectionnera par leur perfectionnement.

§ 859. Jetons maintenant un coup d'œil sur les principales régions caractérisées ainsi, soit par l'existence de certains végétaux particuliers et remarquables, soit par la présence exclusive ou par la grande abondance de ceux de certaines familles. Nous les examinerons en marchant de l'équateur aux pôles, et à chacune de ces zones successives appartenant à une latitude de plus en plus élevée; nous comparerons sous des latitudes plus basses celles qui lui correspondent en tant que situées à une plus grande hauteur, et par suite soumises à une semblable température.

§ 860. La zone qui est limitée sur les deux hémisphères par les tropiques, et que depuis l'antiquité on désigne sous le nom de torride, présente une végétation bien distincte de celle au milieu de laquelle nous vivons, par sa vigueur, par sa variété, par les formes et les caractères particuliers d'un grand nombre de plantes qui la composent. La proportion des végétaux ligneux s'y montre considérable; et si l'humidité et la richesse du sol viennent s'ajouter à la chaleur de la température, ce sont de grands arbres réunis en vastes forêts d'un aspect tout différent des nôtres; car, au lieu de la répétition uniforme d'un nombre très-borné d'espèces, elles offrent une diversité infinie, soit qu'on les examine rapprochées sur un même point, soit qu'on les compare sur deux points séparés; et d'ailleurs ces espèces, pour la plupart, appartiennent à d'autres genres, à d'autres familles que les arbres des zones tempérées. Dans de vastes contrées peu habitées, où les besoins de l'homme ne les ont pas encore soumises à l'exploitation et où leur existence n'a d'autres limites que celles que leur assigne la nature, ces forêts vierges (*sylvæ primævæ*) ont acquis leur plus magnifique développement; et ce n'est pas seulement par ces tiges, d'une épaisseur et d'une élévation si remarquables, que se manifeste la force de la végétation, c'est par la production d'autres plantes plus humbles, les unes ligneuses, les autres herbacées, qui, sous l'abri des hautes cimes, pullulent au milieu de cette atmosphère chaude et humide; par celle des plantes parasites, qui couvrent et cachent en partie ces troncs; surtout par celle des lianes, qui courent de l'un à l'autre, montent jusqu'à leurs sommets pour retomber et remonter encore, les enl'acent en s'enroulant à l'entour, et les lient entre eux comme les agrès des mâts d'un navire. Un des traits distinctifs de cette végétation tropicale dépend de ce qu'elle se trouve soumise à des influences à peine variables pendant le cours entier de l'année. Dans des climats plus tempérés où les saisons sont nettement tranchées, l'une amène la floraison, l'autre la maturation régulière; de telle sorte qu'on voit la plupart des arbres, après un repos pendant lequel ils sont restés plus ou moins dénudés, so

couvrir ensemble de feuilles, de fleurs à une même époque, de fruits à une époque ultérieure. Sous l'équateur toutes ces phases se confondent; et comme, d'ailleurs, cette extrême activité pousse à la production des feuilles, qui ne tombent pas annuellement, on est frappé de la production beaucoup moindre de fleurs et, par conséquent, de fruits, dans un moment donné, quoiqu'on en trouve en tout temps.

§ 861. Mais si le sol, quoique assez riche pour le développement des espèces arborescentes, n'est pas, par sa nature et par la distribution des eaux à sa surface et dans son épaisseur, le siège d'une humidité constamment entretenue, si elle n'est que renouvelée par intervalles au moyen de pluies dépendant elles-mêmes d'une certaine alternance régulière dans l'état atmosphérique, on observe des changements plus analogues à ceux de nos saisons. Seulement elles sont interverties; la sécheresse détermine un arrêt dans la végétation, et dépeuple les arbres, qui reverdissent et refleurissent ensuite dès que les grandes pluies périodiques viennent les arroser. C'est ce qu'on peut observer, par exemple, en comparant aux forêts vierges ces bois plus clairsemés, plus bas et à végétation intermittente, qui portent au Brésil le nom de *catingas*.

§ 862. Enfin le sol sablonneux, et aussi irrégulièrement arrosé, peut ne produire que des plantes frutescentes et herbacées dont la végétation, suspendue pendant les sécheresses, se ranime pendant les pluies et couvre passagèrement d'un riche tapis de verdure et de fleurs la terre qui paraissait nue et stérile pendant une autre partie de l'année, comme on le voit dans de vastes espaces des régions tropicales, plans ou ondulés, et privés de l'irrigation naturelle et continue qui résulte du voisinage des grandes montagnes. Ces espaces, les uns couverts d'espèces nombreuses et variées, les autres, au contraire, d'une végétation uniforme, portent, suivant ces différences et suivant les divers pays, des noms différents. Ils forment les *Campos* du Brésil, les *Pampas* du Paraguay, les *Llanos* de l'Orénoque. L'alternance de repos et d'activité y détermine un effet analogue à celui de nos saisons, l'absence complète de fleurs pendant un temps, mais pendant un autre leur multiplicité et leur diversité.

§ 863. Les *Palmiers* et autres *monocotylédonées arborescentes* (*Pandanées*, *Draconiens*, etc.) ainsi que les *Fougères en arbre*, contribuent notablement à imprimer à la végétation tropicale sa physionomie particulière. Une autre forme également caractéristique est celle qu'on est convenu d'appeler des *Scitaminées*, en comprenant sous ce nom non-seulement les plantes de cette famille, mais celles des *Musacées* et des *Cannacées*. Le *Bananier* (qui acquiert tout son développement dans les serres d'Europe) peut en donner une idée. Ajoutons ici l'énumération des familles qu'on peut nommer tropicales, soit parce qu'elles ne se montrent pas au delà des tropiques, soit parce qu'elles offrent entre eux le maximum de leurs espèces. Telles sont les *Broméliacées*, *Aroïdées*, *Dioscoréacées*, *Pipéracées*, *Laurinées*, *Myristicées*, *Anonacées*, *Bombacées*, *Sterculiacées*, *Byttneriacées*, *Terstraniacées*, *Guttifères*, *Marcgraviacées*, *Méiacées*, *Ochnacées*, *Connaracées*, *Anacardiacées*, *Chaillietiacées*, *Vochysiées*, *Melastomacées*, *Myrtacées*, *Turneracées*, *Cactées*, *Myrsinées*, *Sapotées*, *Ébénacées*, *Jasminées*, *Verbénacées*, *Cyrtandracées*, *Acanthacées*, *Gessneriacées*. Plusieurs grandes familles qui, dans nos climats, comptent

un nombre d'espèces plus ou moins considérable, se trouvent entre les tropiques représentées par d'autres plus nombreuses encore (comme les *Euphorbiacées*, *Convolvulacées*, etc., etc.); mais quelques-unes de formes différentes, comme par exemple les *Bambous*, ou autres *Graminées arborescentes*, les *Orchidées épiphytes*; d'autres distinguées par des caractères particuliers propres à constituer des tribus tout entières (par exemple les *Mimosées* et les *Cæsalpiniées* dans les Légumineuses, les *Cordiacées* dans les Borraginées, les *Rubiacées proprement dites*). Citons enfin plusieurs familles caractéristiques, parce que, parmi leurs espèces, sont ces parasites d'une végétation si curieuse (les *Lorantacées*, *Rafflesiacées*, *Balanophorées*); et surtout plusieurs de ces Lianes dont nous avons plus d'une fois fait mention (les *Malpighiacées*, *Sapindacées*, *Ménispermées*, *Bignoniacées*, *Apocinées*, *Asclépiadées*).

§ 864. Jusqu'ici nous avons parlé de la zone intertropicale comme jouissant, sur toute son étendue, d'un climat identique. Mais on conçoit qu'il n'en peut être tout à fait ainsi. La marche de la terre autour du soleil, qui, pour nous, amène les extrêmes de l'hiver et de l'été, ramène au contraire, pour les régions situées immédiatement sous l'équateur, des conditions exactement semblables, et toute différence tend à s'y effacer de plus en plus dans le passage du soleil d'un tropique à l'autre. Il n'y existe donc pas de distinction de saisons; la température moyenne se trouve être en même temps celle de toute l'année; c'est aussi la température du sol à une certaine profondeur, celle où se passent les phénomènes de la vie dans les parties souterraines des végétaux. La durée constamment égale des jours et des nuits tend à compléter cette uniformité constante dans les conditions auxquelles ils se trouvent soumis. Quelques degrés de latitude changent à peine ces conditions; mais à mesure qu'on s'en éloigne, la distinction des saisons doit se laisser de plus en plus apercevoir. Cette différence, il est vrai, si l'on se contente d'une apparence générale et qu'on excepte certains points où des influences locales déterminent d'assez notables variations; est toujours assez faible, et les lignes isothermes, tout en s'abaissant de quelques degrés de chaleur, s'éloignent peu des isochimènes et des isothères, toutes conservant un certain parallélisme avec l'équateur, et l'intérieur du sol maintenant à une certaine profondeur une température constante qui n'est autre que la moyenne. Quoi qu'il en soit, il en résulte dans la végétation des différences appréciables; et l'on peut sous ce rapport subdiviser cette grande zone en *équatoriale*, comprenant à peu près 15 degrés des deux côtés de l'équateur, et *tropicale*, étendue du 15^e au 24^e. Pour nous contenter de quelques traits principaux choisis parmi ceux que nous avons réunis plus haut, la première se caractérise par la présence plus exclusive des *Palniers* et des *Scitaminées*; la seconde, par celle des *Fougères en arbre*, des *Melastomacées*, des *Piperacées*. La première se maintient depuis le niveau de la mer jusqu'à une hauteur de 600 mètres environ; si on s'élève plus haut sur ces montagnes et jusqu'à la limite de 1,200 mètres, on trouvera une zone correspondant à la seconde. Il est clair qu'il ne peut y avoir de limite tranchée entre l'une et l'autre, soit par la température, soit par les productions naturelles, et que les différences ne se font bien sentir que si l'on se place à des points suffisamment éloignés en latitude ou en hauteur.

§. 865. Les grandes zones qu'on nomme vulgairement tempérées, et qui des tropiques s'étendent jusqu'aux cercles polaires, présentent nécessairement

d'une de ces limites à l'autre des différences de climat et de végétation tout autrement tranchées que celles qui ont été signalées jusqu'ici. On doit donc, dans l'examen qui nous occupe, les subdiviser en plusieurs, dont les bornes se trouvent déterminées moins par les latitudes que par les lignes isothermes, qui, ainsi que nous l'avons annoncé, en deviennent de plus en plus indépendantes.

§ 866. Une première zone étendue des tropiques jusque vers le 34^e ou 36^e degré, qui serait mieux définie comme parcourue vers son milieu par l'isotherme de 20 degrés et qu'on pourrait nommer *juxtatropicale*, nous montre la transition de la végétation tropicale à celle des climats essentiellement tempérés. On y observe encore beaucoup des plantes et des formes que nous avons précédemment énumérées, mais bien plus clairsemées, et mêlées en grande proportion à celles de notre pays. Les *Palmiers*, les grandes *Monocotylédonées* et les *Fougères en arbre*, s'y montrent encore; les *Melastomacées* y sont nombreuses; les *Myrtacées*, *Laurinées*, *Diosmées*, *Protéacées*, *Magnoliacées* y acquièrent leur plus grand développement numérique. A côté l'on y voit paraître des représentants des familles que nous avons à nommer dans la zone suivante, et naturellement dans une proportion croissante à mesure qu'on s'approche de celle-ci; on y trouve des genres européens, et même un certain nombre d'espèces identiques. Ce mélange de productions bien diverses et la possibilité d'emprunter à la fois à des climats tout à fait différents la plupart de celles qui peuvent être utiles ou agréables à l'homme, placent cette zone dans des conditions particulièrement favorables. Aussi comprend-elle les pays que le genre humain a les premiers habités, et ces îles que les anciens décoraient du nom de Fortunées.

§ 867. La portion de la zone tempérée située en dehors de la précédente peut elle-même, d'une manière générale, être partagée sur chaque hémisphère en trois zones secondaires: une première ou *tempérée chaude*, parcourue par les isothermes de 15 à 10 degrés; une intermédiaire ou *tempérée froide*, par celles de 10 à 5 degrés; une dernière, par celle de 5 à 0 degrés. Celle-ci ne mérite pas le nom de tempérée et peut prendre celui de *sous-arctique* à cause du voisinage du cercle polaire, dont elle se rapproche, au delà duquel elle s'avance même sur un petit nombre de points, ceux qui correspondent aux rivages occidentaux de l'Europe et de l'Amérique, tandis que sur tout le reste des continents elle reste plus ou moins deçà. Paris, où la température moyenne est de 10°, 8; Londres, où elle est de 10°, 4; Vienne, où elle est de 10°, 1, sont à peu près situés sur la limite commune des deux premières.

§ 868. L'examen de ces trois zones secondaires et même de celles qui les suivent n'offre plus à notre examen les mêmes difficultés que celui des précédentes, pour lequel nous étions obligés de nous borner à citer des végétaux dont le nom n'apporte à notre esprit que des idées un peu vagues, puisque nous ne les connaissons en général qu'amointris dans nos serres, réduits en fragments dans nos herbiers, et qu'il ne nous est le plus souvent possible de saisir leur physionomie que d'après des descriptions ou des peintures. Une fois arrivés aux climats véritablement tempérés, nous nous trouvons en pays de connaissance, et nous pouvons poursuivre notre étude sur la nature, qui vaut bien mieux que tous les livres. Pour cela même nous n'avons pas besoin de voyager jusqu'aux pôles et de sortir de notre pays, puisque le midi de la

France appartient à la zone chaude, et que nos montagnes peuvent nous montrer toutes celles qu'il nous reste à parcourir, jusqu'aux neiges éternelles, où cesse toute végétation. Celui qui pourra gravir les Pyrénées en partant des plaines du Roussillon, ou de la Provence s'élever jusqu'au sommet des Alpes, qui s'avanceut là si près du rivage, verra dans cette courte excursion s'opérer rapidement sous ses yeux tous les changements qu'il observerait en parcourant l'Europe du midi au nord jusqu'aux derniers confins de la Laponie. C'est donc cette marche que nous suivrons de préférence. Nous signalerons encore chemin faisant les familles qui fournissent à chaque végétation ses traits principaux; mais nous nous aiderons aussi de quelques végétaux remarquables, familiers à la plupart de nos lecteurs, et qui nous serviront comme de jalons; puis nous jetterons un coup d'œil sur les autres parties du globe comprises dans la même zone, où les modifications de la végétation seront plus facilement comprises, quand il ne s'agira plus que de la comparer à celle que nous connaissons par nous-mêmes.

§ 869. Nous avons nommé la Provence et le Roussillon. Tous les pays baignés par la Méditerranée offrent avec ceux-là les rapports les plus frappants dans leur végétation jusqu'à une certaine distance du rivage, et forment dans leur ensemble une région botanique presque uniforme. Quelques-unes des familles tropicales s'avanceut jusque-là, mais n'y sont plus représentées que par un petit nombre d'espèces: comme les Palmiers, par le *Dattier* et le *Chamærops*; les Térébinthacées, par le *Lentisque* et le *Pistachier*; les Myrtacées, par le *Myrte* et le *Grenadier*; les Laurinées, par le *Laurier des poètes*; les Apocinées arborescentes, par le *Laurier-rose*. D'une autre part, d'autres familles jusque-là peu nombreuses multiplient leurs représentants, comme les *Caryophyllées*, les *Cistinées*, les *Labiées* qui, couvrant tous les terrains secs et abandonnés, remplissent l'air de leurs exhalaisons aromatiques. Les *Crucifères* commencent aussi à se montrer. Parmi les *Conifères* on trouve les *Cyprés*, les *Pins pignons*, d'*Alep*, *laricio*, etc.; parmi les *Amentacées*, les *Chênes verts*, le *Liège*, les *Plataues*, etc. Un arbre cultivé, l'*Olivier*, est particulièrement propre à caractériser cette région, où on le retrouve à peu près partout et hors de laquelle on le rencontre à peine.

§ 870. La végétation des environs de Paris peut nous donner une idée générale de celle d'une grande partie de la zone tempérée froide. Les familles que nous venons de nommer s'y montrent aussi dans une grande proportion, mais moindre pour les *Labiées* et *Caryophyllées*, croissante au contraire pour les *Ombellifères* et les *Crucifères*. Ce sont encore les mêmes familles d'arbres, mais représentées par d'autres espèces: les *Conifères*, par le *Pin commun*, les *Sapins*, le *Mélèze*, etc.; les *Amentacées*, par les *Chênes*, *Coudriers*, *Hêtres*, *Bouleaux*, *Aunes*, *Saules*, tous sujets à perdre leurs feuilles pendant l'hiver; et de là une physionomie toute différente dans le paysage et variable suivant les saisons. Ces divers végétaux varient eux-mêmes soit par leur nombre proportionnel, soit par leurs espèces même, suivant le point de la zone où l'on est placé.

§ 871. Supposons le spectateur au pied des Alpes, vis-à-vis d'un de ces grands massifs que couronnent les neiges éternelles. En portant ses regards sur la montagne, il remarquera facilement que cette végétation qui l'environne immédiatement, et qui caractérise le centre et le nord de la France, disparaît à une certaine hauteur pour faire place à une autre, qui subit elle-même des

changements successifs à mesure qu'elle s'élève; et comme à une certaine distance son œil ne pourra saisir que les masses dessinées par les grands végétaux au milieu desquels se cachent d'autres plus humbles, il verra comme une suite de hautes superposées les unes aux autres : d'abord celle des arbres à feuilles caduques, qui se distingue à sa verdure plus tendre; puis celle des Conifères à verdure foncée et presque noire; puis enfin une haute dont le vert plus indécis est interrompu çà et là par des plaques d'autre couleur, et va se dégradant jusqu'à la ligne sinuose où commence la neige; elle est due à ce que les arbres dont les cimes se confondaient plus ou moins rapprochées, et coloraient ainsi uniformément les espaces recouverts par eux, ont cessé et ont fait place à des arbrisseaux ou herbes de plus en plus voisins du niveau du sol et rabougris.

Si, du point où les objets s'offraient ainsi massés, il s'avance vers la montagne et la gravit, il pourra d'abord recueillir les plantes de nos champs, puis sur les premières pentes il en verra apparaître d'autres plus ou moins différentes et qu'on désigne sous le nom d'*alpestres*, des *Aconits*, des *Astrantia*, certaines espèces d'*Armoises*, de *Sençons*, de *Prenanthes*, d'*Achillées*, de *Saxifrages*, de *Potentilles*, etc., etc. Après avoir cotoyé des *Noyers*, traversé des bois de *Châtaigniers*, il aura vu ceux-ci cesser, et les bois se composeront de *Chênes*, de *Hêtres*, de *Bouleaux*. Mais les Chênes cesseront les premiers (vers 800 mètres), les Hêtres un peu plus tard (vers 1000 mètres). Ensuite les bois seront formés presque exclusivement par les arbres verts (le *Sapin*, le *Mélèze*, le *Pin commun*), qui s'arrêtent eux-mêmes à des étages successifs (jusque vers 1800 mètres). Le *Bouleau* monte encore un peu plus haut (jusque vers 2000 mètres). Une Conifère, le *Pin cembro*, s'observe encore quelquefois pendant une centaine de mètres. Au delà de cette limite, les arbres s'abaissent pour former d'immenses taillis, comme par exemple d'une espèce d'Anne (*Alnus viridis*). C'est à peu près alors qu'il se verra entouré par ceux de cet arbrisseau qui caractérise si bien une région des Alpes dont on l'appelle la Rose, le *Rhododendron*, qui cesse plus haut à son tour pour faire place à d'autres plantes plus basses encore, dépassant peu le niveau du sol, et qu'on désigne par l'épithète d'*alpines*: ce sont des espèces de quelques-unes de ces familles qu'il observait à son point de départ, des *Crucifères*, *Caryophyllées*, *Renonculacées*, *Rosacées*, *Légumineuses*, *Composées*, *Cypéracées*, *Graminées*, mais des espèces différentes; ce sont aussi de nombreux et nouveaux représentants d'autres familles qui ne se montrent que plus rarement dans la plaine: des *Saxifrages*, des *Gentianes*, etc. Les plantes annuelles manquent presque entièrement, et c'est ce qu'on devait prévoir, puisqu'il suffit pour détruire leur race qu'une année défavorable ait empêché la maturation complète de leurs graines, et que ce cas doit se présenter assez souvent dans un climat aussi rigoureux. Les plantes vivaces ou ligneuses au contraire se conservent sous le sol tant qu'à une température beaucoup moins basse, soustraites ainsi à l'influence mortelle de l'atmosphère, et se développant toutes les fois qu'elle s'adoucit ou se réchauffe à un degré suffisant: mais ce n'est que pendant une bien courte saison, et sur certains points qu'une fois en plusieurs années. Il en résulte que les tiges s'élèvent à peine, que celles qui sont frutescentes ordinairement rasant le sol, tantôt rampantes, tantôt courtes, raides, enchevêtrées, formant de loin en loin des plaques épaisses et compactes, comme deviendrait un arbrisseau qu'on taillerait chaque

année très-près de terre. La physionomie propre à chaque famille s'efface en quelque sorte, remplacée par la physionomie générale de plante alpine, et on retrouve celle-ci jusque dans des genres à espèces ordinairement arborescentes, par exemple dans des *Saules*, qui ici rampent cramponnés sur le sol. Sur le bord des eaux, là où la croupe des montagnes forme une pente adoucie, ou s'aplatit en gradins sur lesquels puisse s'arrêter une couche d'humus, la végétation forme des tapis étendus; mais le plus souvent ce tapis est déchiré par les accidents du terrain, et la verdure ne se montre que par lambeaux dans les intervalles, les fentes ou les anfractuosités des rochers. Plus on s'élève, plus elle s'éparpille et s'appauvrit, jusqu'à ce qu'enfin ces rochers ne montrent plus d'autre végétation que celle des *Lichens*, dont les croûtes varient un peu la teinte monotone de leur surface. On est arrivé aux neiges éternelles; où les êtres organisés ne peuvent plus accomplir leur vie, mais ne se montrent qu'en passant.

§ 871. Comparons maintenant ce qu'on observe en s'avancant du centre de la France vers le pôle, à ce qu'on a observé dans l'ascension des Alpes. On voit de même graduellement diminuer le nombre absolu des espèces et le nombre relatif de celles de certaines familles : *Labiées*, *Ombellifères*, *Rubiacées*, etc., disparaître complètement celles de plusieurs autres (*Malvacées*, *Cistincées*, *Euphorbiacées*, etc.). En prenant pour points de comparaison certains végétaux caractéristiques, ces arbres que nous avons suivis sur la pente des Alpes, nous trouvons leur distribution à peu près analogue, si on la considère d'une manière générale, un peu différente cependant si on se livre à un examen plus détaillé et plus rigoureux. Ainsi, sur les côtes occidentales de la Scandinavie, le *Hêtre* s'arrête à 60°, un peu plus tôt que le *Chêne*, qui s'avance jusqu'à 61°. C'est la limite septentrionale de la zone froide tempérée. Nous entrons dans la zone sous-arctique, au milieu des forêts d'arbres verts, de *Sapin* qui cesse vers 68°, de *Pin* qui cesse vers 70°, mais où le *Mélèze* manque entièrement. Le *Bouleau commun* s'avance encore un peu plus loin. Ce sont donc les mêmes végétaux dont nous avons vu l'ensemble caractériser ces diverses zones déterminées par les diverses hauteurs des montagnes, mais ici ils se dépassent dans un ordre différent et quelquefois inverse. On ne rencontre plus ensuite que des arbrisseaux bas, et, vers l'extrémité de la Laponie, nous entrons dans la région polaire. Mais celle-ci peut elle-même se subdiviser en deux : l'une *arctique*, analogue à celle des Alpes que nous avons vue une d'arbres, mais revêtue encore d'humbles arbrisseaux. Ici le *Bouleau nain*, jusqu'au 71°, remplace l'Aune vert des montagnes, et le *Alhodendron* se représente par une espèce particulière (*R. laponicum*). Au Spitzberg, enfin, nous sommes dans la région des plantes alpines, dans l'autre zone qu'on peut appeler proprement *polaire*, où la végétation, réveillée quelques semaines seulement, dort ensevelie sous la neige le reste de l'année, et ne produit plus que des végétaux vivaces et sous-frutescents, chétifs, clairsemés, les mêmes, pour la plupart, que nous avons signalés vers la limite des glaces éternelles. Mais faisons bien remarquer que dans le parallèle précédent des diverses zones de végétation, suivant les altitudes et suivant les latitudes, nous avons pour ces dernières choisi la portion de la terre la plus favorisée comparativement, celle où les lignes isothermes se relèvent le plus vers le pôle, la côte occidentale de l'Europe. En suivant d'autres méridiens, nous an-

riens vu les zones successives s'arrêter à des latitudes beaucoup moins élevées, d'autant moins que nous nous serions avancés davantage vers ceux qui traversent le centre des grands continents ou se rapprochent de leurs côtes orientales.

§ 872. Rappelons aussi ce que nous avons annoncé (§ 852) : c'est que la température moyenne exerce moins d'influence sur la végétation que la température extrême des hivers, et surtout celle des étés, ainsi que de leur durée. Car beaucoup de végétaux, éclappant sous la terre ou sous la neige qui les recouvre à l'action de l'atmosphère, peuvent braver ainsi celle des hivers les plus rigoureux et reparaitre au jour pendant l'été, en parcourant même toutes les phases de la floraison et de la fructification, s'il est assez chaud et assez long. Ces mêmes conditions permettent également la conservation d'un certain nombre d'espèces annuelles. Il peut donc en résulter de notables différences dans la végétation de deux points situés sur une même isotherme : celui où les températures estivale et hivernale diffèrent peu, et celui où elles diffèrent beaucoup, comme à l'Ouest et dans l'intérieur des continents, chacun d'eux excluant un certain nombre de plantes que l'autre admet. En conséquence, les lignes isothermes ne peuvent, non plus que celles des latitudes ni celles des altitudes, définir rigoureusement une zone végétale : les isoclimènes et les isothères n'y suffiraient pas davantage. La végétation d'un pays plus ou moins borné est une résultante de ces influences combinées et de beaucoup d'autres encore, bien plus complexe par conséquent que le climat auquel elle ne se subordonne que d'une manière générale. On ne peut donc prétendre circonscrire ses variations si nombreuses dans certaines lignes continues, ou les formuler dans un petit nombre de lois. On conçoit par là combien est imparfaite et incomplète l'esquisse que nous avons tracée, obligés de nous reserrer dans quelques pages et d'éviter la multiplicité des détails ici pourtant si nécessaire. Aussi dans cette exposition avons-nous en recours moins aux préceptes qu'aux exemples. Nous avons naturellement pris le nôtre dans l'Europe, et surtout dans la France, pour que le lecteur ait au moins le terme de comparaison à défaut de la comparaison tout entière. Cherchons cependant à en montrer encore quelques points.

§ 873. Dans cette comparaison, nous suivrons une marche inverse, nous redescendrons du sommet des montagnes vers leur base, du pôle vers l'équateur.

Si dans les massifs situés à des latitudes diverses et sur des parties du globe bien différentes, nous considérons la zone de végétation la plus élevée, celle qui confine à la limite des neiges, et que nous avons nommée polaire, nous trouverons que partout elle présente la même physionomie, celle dont nous avons cherché à donner une idée bien incomplète, il est vrai, dans les plantes alpines (§ 870). Sur les hauteurs du Caucase, de l'Altaï, de l'Himalaya, des Andes Mexicaines, comme des Andes Péruviennes ou Chiliennes, les botanistes voyageurs nous décrivent ce même aspect d'une végétation arrêtée à peu de distance du sol, formée par les pousses herbacées de plantes vivaces que développe un court été, par les rameaux roides des espèces ligneuses dont la direction tend à l'horizontale au lieu de la verticale, enchevêtrés en plaques compactes, qui quelquefois ne peuvent être entamées qu'à l'aide de la hache. Les espèces que nous avons signalées sur le principal massif de l'Europe, les Alpes, se retrouvent pour la plupart sur ses autres montagnes, celles de la

Scandinavie, de l'Espagne, de la Turquie, l'Apenin, les Carpaties, les Pyrénées. Elles se mêlent sans doute dans chacun de ces pays d'un certain nombre d'espèces particulières, mais le fond général reste le même. En Asie, l'Altaï, le Caucase et l'Himalaya offrent aussi la plus grande analogie; ce sont généralement les mêmes familles, les mêmes genres, mais représentés par des espèces différentes, et d'autant plus qu'on s'éloigne davantage du terme de comparaison que nous avons choisi. Dans l'Amérique, ces plantes, que par extension on y nomme aussi alpines, mais qu'il vaudrait mieux peut-être appeler *andines*, appartiennent encore aux mêmes familles, quelques-unes aux mêmes genres, mais le plus grand nombre à des genres nouveaux, notamment ceux de beaucoup de *Composées* et d'*Ombellifères*. D'autres viennent à cette hauteur représenter quelques autres familles, comme des *Oxalis*, des *Calandrinia* (*Portulacées*), et on cite même quelques *Malvacées* qui s'approchent de cette limite.

§ 874. L'étude de la végétation des terres polaires arctiques montre moins de différences encore entre l'ancien et le nouveau continent. On peut sous ce rapport comparer deux points bien connus : la Laponie, par les travaux de M. Vahlenberg; l'île Melville, par ceux de M. R. Brown. Celle-ci offre un intérêt particulier en ce qu'avoisinant l'un des pôles du froid (§ 851), elle peut être considérée comme l'extrême limite de la végétation au niveau de la mer, avec une température moyenne de 18° au-dessous de zéro, des hivers où le thermomètre descend au-dessous de 33°, des étés où il ne s'élève pas à 3. On y a observé en tout 116 plantes, 49 cryptogames et 67 phanérogames, dont nous croyons bon d'indiquer ici la distribution par familles : *Champignons* (2 espèces), *Lichens* (15), *Hépatiques* (2), *Mousses* (30), *Cypéracées* (4), *Graminées* (14), *Joncées* (2), *Amentacées* (1), *Polygonées* (2), *Caryophyllées* (5), *Crucifères* (9), *Papavéracées* (1), *Renonculacées* (5), *Rosacées* (4), *Légumineuses* (2), *Saxifrages* (10), *Ericinées* (1), *Scrofularinées* (1), *Campanulacées* (1), *Chicoracées* (1), *Corymbifères* (4). Or, de ces espèces, 70 (26 dicotylédonées, 8 monocotylédonées, 36 acotylédonées) sont communes au nord de l'Europe, 45 (20 dicotylédonées, 12 monocotylédonées, 13 acotylédonées) restent propres au nord de l'Amérique. Ramond, d'autre part, à l'un des sommets des Pyrénées, a signalé, sur 133 plantes, 35 espèces identiques (15 cryptogames, 20 phanérogames) avec celles de l'île Melville. Quant aux terres polaires antarctiques nouvellement découvertes, elles sont pour la botanique comme si elles n'existaient pas. Les navigateurs n'ont pu même en apercevoir le sol sous l'épaisse couche de glace qui le recouvre et, presque constamment, en défend au loin l'abord.

§ 875. Dans ce même hémisphère, la zone, que nous avons nommée arctique, recouverte par l'Océan, n'intéresse le botaniste qu'à cause de ses *Fucus*. Quant à l'hémisphère boréal, où la mer, au contraire, n'en occupe qu'une très-petite proportion, nous pouvons nous contenter du coup d'œil jeté précédemment sur la Laponie, tant la végétation de la zone arctique se lie intimement à celle de la polaire. Elle offre en grande partie les mêmes plantes que celle-ci, auxquelles viennent s'en associer d'autres plus nombreuses et de formes déjà supérieures, quoique ne s'élevant pas encore à la dignité d'arbres. Mais nous trouvons des différences beaucoup plus tranchées si nous comparons ces deux zones sur les Alpes et sur les Andes. Sur le Chimborazo, par

excep'te, entre 3,000 et 4,500 mètres, à côté de ces humbles espèces qui caractérisent exclusivement la région supérieure, nous voyons les arbrisseaux plus élevés se multiplier, et même vers le bas quelques arbres. Certaines *Composées* même y revêtent cette forme insolite pour nous. Deux espèces de cette famille (*Espeletia* et *Chuquiraga*) peuvent, par leur abondance sur toute la zone, servir à la caractériser, et quelques-unes appartiennent à la tribu des *Labiatiflores*. D'autres familles (*Escalloniées*, *Araliacées*, *Ebénacées*) y ont des représentants, et celle des *Ericinées* en a particulièrement de différents genres et de différentes tribus. L'un d'eux, le *Befaria*, semble remplacer ici le Rhododendron des Alpes.

§ 876. Cette zone tempérée, que nous n'avons jusqu'ici considérée qu'en Europe, il nous reste à la suivre dans les autres parties du globe, d'abord sur l'hémisphère boréal, puis sur l'hémisphère austral. Elle comprend, dans l'Asie, une vaste étendue bornée au nord par une partie de la Sibérie, sur le versant septentrional de l'Altaï, renfermant au sud ces pays qu'on confond ordinairement sous les noms du Levant ou de l'Orient, et s'arrêtant sur les pentes méridionales de l'Himalaya. La plus grande partie de cette étendue est enclavée entre ces deux grandes chaînes de montagnes que nous venons de citer, et dont l'intervalle a été à peine exploré; nous ne pouvons donc prétendre à une connaissance de sa végétation suffisante pour en tracer les traits généraux. Ce n'est que sur les limites qu'elle est mieux connue; dans le Levant, dont la végétation se confond au nord avec celle des contrées de l'Europe correspondantes en latitude, se nuance au midi avec celle des régions tropicales; dans une longue bande de la Sibérie, où l'abaissement considérable de la température nous ramène à la région sous-arctique sur un grand nombre de points, malgré leur latitude moins élevée, mais où se montrent cependant beaucoup d'espèces nouvelles de familles européennes, dont plusieurs se développent sans doute sous l'influence d'étés comparativement très-chauds. La végétation des tropiques vient mourir sur les pentes de l'Himalaya, et celle des divers climats tempérés s'y établit d'après les hauteurs auxquelles on s'élève. Enfin cette zone asiatique se termine à l'est par le nord de la Chine et le Japon, où la physionomie de la végétation européenne n'est pas encore effacée, comme le prouvent beaucoup de plantes appartenant aux mêmes familles et aux mêmes genres; mais se modifie par le mélange d'autres familles (*Magnoliacées*, *Ménispermées*, *Byttneriacées*, *Ternstroemiées*, *Hippocastanées*, *Sapindiacées*, *Zanthoxylées*, *Calycanthées*, *Bignoniacées*, *Comelinées*, *Dioscoriacées*) étrangères à l'Europe et communes à l'Amérique. Deux arbres remarquables, le *Thé* en Chine, le *Camellia* au Japon, peuvent servir à y caractériser la zone chaude.

§ 877. Dans l'Amérique du nord, l'immense territoire des États-Unis forme presque à lui seul la zone tempérée. La chaude, comprise à peu près entre les 30° et 36° degrés, peut être caractérisée par le développement d'arbres appartenant à quelques-unes des familles que nous venons de mentionner, et principalement à celle des *Magnoliacées*. La froide, comparée à la zone européenne correspondante, s'en distingue par la rareté des *Crucifères*, *Ombellifères*, *Chicoracées* et *Cinacées*. D'autres *Composées* (comme les *Aster* et *Solidago*) y abondent au contraire, ainsi que les arbres de la famille des *Crucifères* et des *Amentacées*. Ce sont des espèces appartenant aux mêmes genres

que ceux de l'Europe, mais différentes et bien plus variées, de *Pins*, *Sapins*, *Mélèzes*, *Thuias*, *Genévriers*, *Ifs*, *Charmes*, *Ponleaux*, *Aunes*, *Noyers*, *Frênes*, *Saules*, des *Erables* et des *Chênes* surtout.

§ 878. Passant maintenant à l'autre hémisphère, nous ferons observer le peu d'étendue qu'y occupent comparativement les terres de la zone tempérée. Un coup d'œil jeté sur la carte nous fait apercevoir cette vérité, en nous montrant les divers continents qui, élargis au maximum entre les tropiques, se rétrécissent graduellement et assez rapidement en s'avancant vers le pôle antarctique, bien loin duquel ils s'arrêtent. Ainsi, la plus grande partie de l'Amérique méridionale, de l'Afrique, et presque la moitié de la Nouvelle-Hollande, appartiennent à la région tropicale. L'Afrique, cessant au 35° degré, la Nouvelle-Hollande vers le 42°, n'offrent pas de point qui dépasse la zone tempérée chaude, à laquelle la première n'appartient même que par sa pointe méridionale. L'Amérique seule, s'étendant jusqu'au 55° degré, entre dans la tempérée froide.

La limite extrême de celle-ci, aux terres Magellaniques, offre dans sa végétation une analogie remarquable avec celle de l'autre hémisphère, caractérisée également par la présence de certains arbres (*Sanles* et *Hêtres*) qui atteignent d'assez grandes dimensions. Mais le caractère américain s'y reconnaît au mélange d'un *Drymis*, arbre toujours vert appartenant aux *Magnoliacées*, d'un *Escallonia*, d'un *Fuchsia*, etc., etc. En remontant d'une part jusqu'à l'embouchure du Rio de la Plata, de l'autre jusque vers les frontières septentrionales du Chili, qui touchent à la région juxtatropicale, nous passons graduellement par toutes les modifications de la zone tempérée. Les plantes du Chili, sur 100 familles à peu près, nous en montrent une quinzaine d'étrangères à l'Europe, quelques-unes même qui semblent presque propres à cette région, comme la tribu des *Labiatiflores* pour les *Composées*, les *Loasées*, *Gilliésiées*, *Francoacées*, *Malesherbiacées*, *Nolanacées*, etc. Parmi les arbres, abondent au nord, auprès du *Cactus peruvianus* et autres, l'*Acacia caven*, forme tropicale; vers le centre, de singulières *Rhamnées* à rameaux piquants (*Colletia*), une *Homalinée* (*Aristotelia maqui*), des genres particuliers de *Rosacées* (*Quillaia* et *Kogenckia*), un *Laurier*, les *Escallonia* qui descendent jusqu'au bord de la mer; au sud, avec les *Hêtres* et le *Drymis*, des *Myrtes* variés, deux genres de *Monimiées*, des *Cnnonacées*, des *Birinées* (*Azara*) et des *Protéacées* peu nombreuses, il est vrai, en genres (*Lomatia*, *Embothrium*, *Quadraria*) et espèces, mais dont les individus innombrables envahissent presque toutes les parties boisées. Entre ces arbres, grimpent quelques *Cissus* et *Lardizabala*, représentants ces Lianes.

§ 879. Si sous l'équateur même nous comparons la zone des Andes, qui, par sa hauteur, correspond à cette région tempérée, nous la trouverons entre 1,000 et 3,000 mètres, montrant à sa limite supérieure un *Drymis* et un *Escallonia*, ces genres que nous venons de signaler aux terres Magellaniques, et caractérisée dans toute son étendue par des arbres d'un intérêt tout particulier : les *Quinquinas*, dont les diverses espèces se rencontrent à diverses hauteurs et dont quelques-unes descendent même plus bas, jusqu'à la limite des *Fougères en arbre*. Mais d'ailleurs les plantes tropicales s'avancent plus loin sur cette zone tempérée des montagnes que sur celle que détermine la latitude, et des *Palmiers*, des *Orchidées épiphytes*, des *Sensitives*, des *Mélastomacées*, etc.,

se rencontrent abondamment et assez haut au milieu de la région des *Quinquinas*.

§ 880. Les terres australes, dont la Nouvelle-Hollande forme la principale portion, offrent dans leur végétation une physionomie toute particulière. Plus des 9/10 de leurs espèces leur sont exclusivement propres ; plusieurs constituent des familles tout à fait distinctes, d'autres, la grande majorité, des familles du reste à peine représentées sur d'autres parties du globe. Celles même qui appartiennent à des familles généralement répandues et connues déguisent ces affinités sous des formes insolites qui, dans les premiers temps de leur découverte, les faisaient méconnaître et dire à un spirituel botaniste à la vue d'un herbier de ces plantes nouvelles : Nous sommes ici au bal masqué. Les masques sont connus maintenant, grâce aux savants travaux qui ont eu pour objet cette curieuse végétation. Mais c'est surtout celle de la partie comprise entre le 32^e degré et l'extrémité méridionale qu'on a recueillie et étudiée : c'est donc celle qui appartient à la zone tempérée, et disons d'ailleurs que c'est elle-là qui porte un cachet tout particulier, tandis que vers l'équateur on retrouve plus de traits communs avec la végétation générale des tropiques, et notamment celle des Indes orientales. Les espèces de deux genres, l'un des *Myrtacées*, l'autre des *Légumineuses*, les *Eucalyptus* et les *Acacias* à feuilles réduites à des phylloides, sont les plus généralement répandus, et par leur nombre et leurs dimensions forment peut-être la moitié de la végétation qui couvre ces terres. Nous avons indiqué déjà (note 1, page 106) la disposition de leurs feuilles, qui donne à leur ombrage et aux bois qu'ils forment un aspect tout particulier. Les *Légumineuses*, *Euphorbiacées*, *Composées*, *Orchidées*, *Cypéracées* et *Fougères* sont les familles qui entrent pour la plus grande proportion dans l'ensemble de ces végétaux, mais néanmoins pas plus considérable ici qu'ailleurs ; tandis que quatre autres, les *Myrtacées*, *Protéacées*, *Restiacées* et *Epacridées*, comptent dans les terres australes beaucoup plus de représentants que sur tout autre point de la terre. Les *Goodeniacées*, *Stylidiées*, *Myoporinées*, *Pittosporées*, *Dilléniacées* et *Haloragées* y présentent aussi le maximum de leurs espèces ; une certaine tribu de *Diosmées*, les petites familles des *Tremandrées* et *Stackhousiées*, ne s'observent que là.

§ 881. Les îles de la Nouvelle-Zélande correspondent à peu près en latitude à cette zone que nous venons d'examiner, et en sont les terres les plus rapprochées. Elles peuvent nous intéresser d'autant plus qu'assez près d'elles, un peu plus au sud, se trouve situé l'antipode de Paris, si bien qu'elles sembleraient, de l'autre côté du globe, devoir représenter une partie de notre région méditerranéenne ou des Oliviers. Cependant leur végétation offre un caractère bien différent, quelques traits communs avec celle de la Nouvelle-Hollande, un plus grand nombre avec celle du reste de la Polynésie et par conséquent des tropiques. On y observe des Palmiers (*Corypha australis*), des *Fougères* et des *Dracenas en arbre*, des forêts d'une Conifère à feuilles larges (le *Dammara*), d'un port tout à fait différent des nôtres, et de *Myrtacées* (*Metrosideros*). Faisons remarquer cependant que ces forêts tombent en décadence, et que d'une autre part les végétaux potagers de l'Europe introduits par les navigateurs s'y sont propagés avec une facilité telle qu'ils jouent maintenant un grand rôle dans l'aspect de terrains fort étendus.

§ 882. Le cap de Bonne-Espérance, enfin, offre une physionomie bien distincte, analogue en quelques points à celle des terres australes par la présence des *Protéacées*, *Diosmées*, *Restiacées*, ainsi que des *Bruyères*, qui semblent ici remplacer les *Épaciariées* absentes. Mais d'une part les *Dilleniacées*, les *Acacias* à phyllodes et les *Eucalyptus* manquent, tandis que d'autres plantes rares ou nulles à la Nouvelle-Hollande deviennent ici abondantes et caractéristiques, comme les *Iridées*, les *Ficoïdes*, les *Pelargonium*, les *Aloès*, les *Stapelias* (genre d'*Asclépiadées*), les *Bruniacées*, les *Sélaginiées*, etc. Certaines *Composées*, notamment celles qu'on connaît vulgairement sous le nom d'*Immortelles* (*Guaphalium*, *Elychrysum*), sont aussi fort multipliées. Les formes des Palmiers, qui ne se montrent que plus au nord, sont représentées par plusieurs curieuses espèces de *Cycadées*. Il n'y a pas au Cap, non plus qu'à la Nouvelle-Hollande, de montagnes un peu élevées sur lesquelles on puisse suivre la dégradation de cette végétation propre à ces deux points du globe. La Nouvelle-Zélande en offre d'assez hautes pour conserver la neige à leurs sommets; mais les botanistes ne les ont pas encore explorées.

§ 883. Parvenus ici, nous nous trouvons ramenés aux zones juxta et inter-tropicales qui, dans cet examen général, nous ont servi de point de départ. Nous ne nous sommes guères arrêtés que sur les grands continents, et nous n'avons cité qu'un petit nombre d'îles. Il nous reste donc à ajouter quelques lignes sur les différences que les îles peuvent présenter dans leur végétation, comparées aux continents. Celles qui ont une grande étendue peuvent être considérées comme de petits continents elles-mêmes, mais néanmoins offrent toujours, par le développement de leur littoral, une proportion plus grande de terrains soumis au climat plus humide et plus tempéré que nous avons nommé marin (§ 853). Cette différence influe nécessairement sur leur végétation, à laquelle elle imprime quelques caractères particuliers, mêlés à ceux qu'elle offre en commun avec les parties des continents voisins et situés à la même latitude. Un de ces caractères est l'abondance relative des végétaux acotylédoués cellulaires, et principalement des *Fougères*, auxquelles ce climat paraît singulièrement favorable, et d'autant plus qu'il est en même temps plus chaud. Ils s'y montrent donc dans une proportion d'autant plus grande, par rapport à la totalité des autres végétaux, que l'île est moins considérable et par conséquent plus complètement placée dans ces conditions de température. Ainsi, dans la grande île de la Jamaïque, le nombre des *Fougères*, comparé à celui des espèces phanérogames, est comme 1 à 10. La proportion est 1/8 dans les îles de France et de Bourbon, 1/6 à la Nouvelle-Zélande, 1/4 à Otaïti, 1/3 à l'île Norfolk, 1/2 à celle de Tristan-d'Acunha. Un autre caractère de la végétation des îles mise en regard de celle des continents, c'est que le nombre total des espèces végétales y est moindre sur une étendue égale, et d'autant moindre que l'île se trouve plus petite et plus écartée au sein de l'Océan : résultat presque nécessaire de l'obstacle qu'oppose cette interposition des mers à la transmission d'espèces primitivement étrangères au sol, qui, au contraire, sur un espace égal, mais continental, peuvent arriver et finir par s'établir, en s'avancant de proche en proche de tous les espaces circonvoisins. Le climat marin, sur beaucoup de points et surtout en s'éloignant des tropiques, paraît nuire à la végétation arborescente, probablement aidé par l'action de vents violents et fréquents. C'est ce qu'on

peut déjà remarquer sur beaucoup de nos côtes. L'Islande, les archipels Shétland et Feroë, n'ont pas d'arbres ou n'en offrent que quelques bouquets rabougris, isolés sur un petit nombre de points abrités, tandis que nous avons vu ces arbres s'avancer autant et même plus loin en latitude sur la côte de Norwége, y acquérir une grande vigueur et y former des forêts. Nous avons vu aussi dans l'hémisphère boréal de grands arbres jusqu'à la Terre-de-Feu, et les Malouines, quoique plus rapprochées de l'équateur de quelques degrés, offrent au plus d'humbles arbrisseaux, avec une flore du reste presque semblable.

§ 884. Une vérité que nous avons indiquée au début de ce chapitre ressort clairement des détails dans lesquels nous venons d'entrer : c'est qu'un grand nombre de points de la terre offrent dans leur végétation des différences indépendantes des conditions différentes dans lesquelles ils se trouvent placés, comme si chacun d'eux, dans le principe, avait été l'objet d'une création à part. Deux points éloignés avec un climat analogue et même identique, et avec toutes les autres circonstances dont l'ensemble devrait entraîner l'identité des productions naturelles, peuvent néanmoins ne produire que des plantes différentes. C'est donc que chacun d'eux dans le principe a reçu les siennes et non les autres, quoiqu'elles eussent pu également y vivre. Cela est tellement vrai qu'on voit certaines espèces, transportées d'un centre à un autre, y prospérer comme dans leur patrie primitive. Nous en avons cité un exemple à la Nouvelle-Zélande (§ 880), et nous en avons plusieurs sous les yeux, par exemple l'*Erigeron du Canada*, qui une fois introduit en Europe y est devenu la mauvaise herbe la plus commune, et tant de plantes annuelles qui par le semis fortuit de leurs graines, mêlées à celles des céréales apportées d'autres pays, se sont si bien naturalisées dans le nôtre qu'on a peine aujourd'hui à distinguer celles qui en sont et celles qui n'en sont pas réellement originaires. Citons encore deux végétaux, l'*Agave* (connu sous le nom vulgaire et impropre d'Aloès) et la *Raquette* (*Cactus opuntia*) qui couvrent l'Algérie, la Sicile, une partie du littoral de l'Espagne, de l'Italie et de la Grèce, au point que les voyageurs, frappés de l'aspect tout particulier que leur présence imprime au paysage, les regardent comme les types d'une végétation africaine, et cependant tous deux viennent de l'Amérique, et n'avaient jamais avant sa découverte paru sur notre continent. Notre *Chardon-marie* et notre *Cardon* ont envahi les campagnes du Rio-de-la-Plata; le *Mouron des oiseaux*, l'*Herbe-à-Robert*, la *Gravle Ciguë*, l'*Ortie dioïque*, la *Vipérine commune*, le *Marrube commun*, pullulent aujourd'hui aux environs de certaines villes du Brésil et croissent abondamment jusque dans leurs rues. Presque tous les pays pourraient fournir des exemples semblables de l'émigration de certaines plantes suivant les émigrations des hommes. Si elles ne s'y rencontraient pas avant, ce n'était donc pas faute de conditions propres à leur existence, c'est que la main toute-puissante qui a semé la terre en avait déposé les germes autre part et non là.

On conçoit qu'une espèce, partant ainsi d'un centre quelconque, se propage en rayonnant autour de lui tant qu'elle trouve les conditions nécessaires à sa vie. Les latitudes différentes, les chaînes de montagnes, les déserts, les mers surtout sont autant de barrières naturelles qui s'opposent à son extension infinie, et la renferment le plus ordinairement dans des bornes plus étroites

que lui assignent les conditions propres à son organisation particulière; dont nous ne pouvons nous rendre compte. Suivant ces différences de vitalité qui permettent aux unes et interdisent aux autres, des séjours variés, les unes se répandent dans un vaste espace, les autres se concentrent dans des limites plus ou moins rétrécies; mais il en est qu'on rencontre sur des points très-distants, séparés par des obstacles naturels dont nous venons de signaler quelques-uns et qu'elles n'ont pu franchir seules. Elles ont pu, comme dans les cas que nous avons cités, être transportées des uns aux autres par l'homme, ou par quelques-uns de ces agents divers qui favorisent la dissémination (§ 586). Il y en a cependant pour lesquelles on ne peut expliquer ou supposer cette agence, et l'on se trouve ainsi conduit à admettre que plusieurs ont pu appartenir à plusieurs centres de végétation primitive à la fois, et que chacun de ces centres se compose de végétaux en plus grande proportion propres à lui seul, en moindre proportion communs à plusieurs autres en même temps. On a nommé *sporadiques* (σποραδικός, vagabond) ces végétaux répandus dans de grands espaces et dans plusieurs pays différents, *endémiques* (ἰνδίκος, résidant dans sa patrie) ceux qu'on a observés dans un seul pays. Parmi les premiers, les uns se montrent sur des points très-divers d'une même zone, mais sans la franchir (comme par exemple le *Sawagesia erecta* qu'on a observé aux Antilles, à la Guyane, au Brésil, à Madagascar, à Java); d'autres sur plusieurs zones à la fois (comme le *Scirpus maritimus*, qui croît en Europe, dans l'Amérique du nord, aux Indes occidentales, au Sénégal, au Cap, à la Nouvelle-Hollande; le *Samolus Valerandi*, presque également disséminé). Les mêmes épithètes peuvent s'appliquer aux genres et aux familles aussi bien qu'aux espèces, nécessairement dans des limites plus étendues. Les *Cactées*, concentrées dans l'Amérique intertropicale qu'elles ne dépassent que peu au nord; les *Quinquinas* sur une certaine zone des Andes, sont des exemples de famille et de genre endémiques.

§ 885. Si deux points placés sur le globe à des distances assez considérables, mais dans des conditions analogues, n'offrent pas la même végétation, il y a néanmoins, en général, entre les deux végétations des rapports qu'on ne peut pas méconnaître. Les plantes d'une part diffèrent en tant qu'appartenant à deux centres différents, de l'autre se rapprochent en tant que destinées à vivre dans des conditions semblables. Ainsi ce peuvent être les mêmes genres représentés par des espèces différentes, les mêmes familles représentées par des genres différents ou des familles voisines. Les exemples pourraient être apportés en foule; il nous suffira d'en rappeler quelques-uns déjà cités pour la plupart, comme celui des *Amentacées* et des *Conifères* de l'Europe tempérée, représentées par d'autres espèces des mêmes genres dans la même zone de l'Amérique septentrionale; ceux des *Conifères* par d'autres genres (*Araucaria*, *Podocarpus*) dans celle de l'Amérique méridionale: le *Hêtre commun* placé vers la limite septentrionale de la zone tempérée dans notre hémisphère, le *Hêtre antarctique* placé vers la limite méridionale dans l'hémisphère austral: deux espèces de *Chamærops* marquant la limite septentrionale des Palmiers, l'*humilis* en Europe, le *palmetto* en Amérique; le *Rhododendron* des Alpes, remplacé en Laponie par une autre espèce, sur les Andes par un autre genre, le *Befaria*; la présence des *Diosmées* aux terres australes, au Cap de Bonne-Espérance, dans l'Europe méridionale, mais sur

chacun de ces points offrant des genres assez divers pour former autant de tribus distinctes ; les *Ericinées* du Cap, remplacées en Australie par la famille voisine des *Epacridées* ; celle des *Selaginées* par les *Myoporinées*, etc., etc. On pourrait donc, par une comparaison empruntée à la chimie, dire que dans ces combinaisons de familles, de genres, d'espèces, qui forment la végétation d'un pays, il existe des équivalents, il s'opère des substitutions, pour constituer celle d'un autre pays analogue quoique différente.

§ 886. Pour cette étude comparative de toutes les végétations d'où résultera la science de la géographie botanique, il est nécessaire de constater et de faire connaître toutes les plantes de chaque pays. Les livres écrits dans ce but ont reçu, depuis Linné, le nom de *Flores*, nom qu'on emploie aussi dans le sens où nous avons pris jusqu'ici le mot de végétation. La *Flore française* de DeCandolle est l'ouvrage écrit par cet auteur sur les plantes de France ; la *Flore française* en général est l'ensemble de ces plantes. Malheureusement les botanistes ont dû le plus ordinairement se renfermer dans la circonscription géographique des pays qu'ils décrivent, circonscription déterminée par la politique et non par la nature, par conséquent sujette à varier. Pour arriver à des résultats plus généraux, on est donc obligé de relier l'une à l'autre des *Flores* d'auteurs divers, faites le plus souvent dans un esprit et sur un plan différents, n'apportant pas des documents de la même valeur et du même ordre, et laissant sur l'identité ou la différence de certaines espèces des doutes qu'entraîne la diversité de nomenclatures. Il manque cette unité qu'on obtiendrait si chaque *Flore* comprenait une région bien naturelle.

§ 887. Mais comment bien déterminer ces régions botaniques ? Il y en a que la nature même a nettement circonscrites en les entourant de barrières infranchissables, comme certaines îles isolées au loin au milieu de l'Océan, Sainte-Hélène, les Sandwich, Madagascar, etc., etc. La difficulté se présente pour la division des continents avec les archipels ou îles peu distantes qui s'y rattachent. Il s'y rencontre sans doute certaines portions environnées de bornes qui arrêtent de toute part la végétation dans son rayonnement autour de ce centre, des mers, des déserts, de hautes chaînes de montagnes. Mais il est rare qu'elles soient ainsi complètement emprisonnées, et qu'il n'existe pas quelque lacune, quelques points de communication par lesquels se peut avoir lieu le passage des plantes qui se répandent ainsi dans les régions voisines et tendent à se confondre. DeCandolle a proposé un certain nombre de ces régions botaniques, et on a pu les admettre avec raison à l'époque où il écrivait, avant que les explorations se fussent autant multipliées que depuis ces derniers temps. Les voyageurs n'avaient en général herborisé qu'autour de certains points de relâche assez distants les uns des autres pour que chacun offrît sa physionomie et sa végétation particulières. Le botaniste qui récoltait successivement autour de Rio-Janeiro, puis de Buenos-Ayres, puis dans les terres Magellaniques, trouvait là trois centres bien distincts. Mais en poursuivant ses herborisations par terre et par tous les points intermédiaires depuis Rio, d'une part au nord jusqu'à la mer des Antilles, de l'autre au sud jusqu'au cap Horn, il eût vu la *Flore* de la Patagonie se confondre insensiblement avec celle de la République Argentine, celle-ci avec celle des pro-

vinces méridionales du Brésil, cette dernière avec celle des provinces centrales, et celle-ci à son tour avec celle des provinces septentrionales et de la Guyane, de telle sorte qu'il devient impossible d'assigner des limites fixes à chacune de ces régions. La même chose aurait eu lieu en s'avancant, de l'est à l'ouest, d'un point quelconque du rivage de l'Atlantique jusqu'à la grande Cordillère. L'extrémité méridionale de l'Afrique, cette région si bien caractérisée tant qu'on s'éloigne peu du Cap de Bonne-Espérance, l'est devenue d'autant moins que les explorations ont été plus étendues en remontant de cette colonie vers l'équateur. On s'aperçoit ainsi que toutes ces régions ne semblaient nettement circonscrites que parce qu'elles l'étaient par l'inconnu. Cela est tellement vrai qu'en 1820 on indiquait seulement vingt régions, et que quinze ans plus tard M. Decandolle fils, tout en adoptant les premières données de son illustre père, se voyait déjà obligé d'en porter le nombre à quarante-cinq.

M. Schouw, l'un des auteurs qui s'est occupé le plus de la géographie des plantes et a le plus contribué à son avancement, a tenté de donner des règles plus fixes pour la détermination des régions, qui, suivant lui, ne doivent être élevées à cette dignité qu'autant que, de la totalité des espèces que chacune renferme, la moitié au moins se trouve lui être exclusivement propre, ainsi que le quart de ses genres et quelques familles. Si l'on retrouve autre part quelques espèces de plusieurs de ces genres ou de ces familles caractéristiques, ce ne sont que des représentants rares et clairsemés, tandis qu'ils offrent leur maximum, qu'ils sont fréquents et nombreux dans cette région que leur présence sert à définir. D'après ce principe il a établi d'abord dix-huit régions, et plus tard vingt-cinq, qu'il nomme, les unes, comme Decandolle, d'après leur situation géographique, la plupart d'après les végétaux qui en forment un trait distinctif par leur grande proportion numérique ou leur physiologie remarquable. Quelques-unes se prêtent à une subdivision en provinces, qui elles-mêmes doivent être distinguées entre elles par un quart d'espèces et quelques genres qui appartiennent à chacune en particulier. Ainsi la région des *Labiées* et *Caryophyllées*, qui correspond à celle que nous avons nommée des Oliviers, se partage en plusieurs provinces, celle des *Cistes* (la péninsule espagnole), celle des *Scabiéuses* et des *Sauges* (midi de la France, Italie et Sicile), celle des *Labiées frutescentes* (le Levant), etc., etc.

§ 888. Nous avons passé en revue les diverses contrées de la terre en indiquant d'une manière bien sommaire et superficielle, il est vrai, les variations que la végétation subit de l'une à l'autre. On peut, dans l'étude de la géographie botanique, au lieu de cette marche, en suivre une autre en quelque sorte inverse, où la botanique guidé à son tour la géographie, en prenant toutes les familles une à une, et examinant comment chacune a ses espèces distribuées sur le globe. C'est par cette comparaison générale qu'on s'assure de quelques-unes de ces vérités que nous avons déjà indiquées sur la concentration ou la dispersion de certaines espèces, genres et familles, et qu'on peut déterminer leur proportion relative, soit sur l'universalité de la terre, soit sur ses grandes divisions ou parties, soit en particulier sur chacun de ses points suffisamment connus. La détermination de ces proportions a été nommée *Arithmétique botanique* par M. de Humboldt, qui, malgré quelques essais tentés avant lui, mérite presque d'être proclamé le fondateur de la science

de la géographie des plantes, qu'il a tant éclairée par ses travaux en météorologie en même temps qu'en botanique, par les résultats si riches de ses savants et longs voyages et par l'autorité de son exemple entraînant tant d'esprits, et des meilleurs, dans cette route ouverte par lui. Sous ce point de vue, dans la Flore qu'on étudie et que nous supposons à peu près complète, on peut comparer les nombres donnés par les espèces d'une famille en particulier, ou à celui d'une autre, ou au nombre total donné par l'ensemble des familles. Quand on a fait ce calcul sur un certain nombre de Flores convenablement choisies, on reconnaît une certaine constance dans ces rapports pour les Flores placées sur une même ligne isotherme; de telle sorte que la connaissance du nombre des plantes d'une seule famille pourrait sur un point quelconque donner, dans de certaines limites, une idée du reste de la végétation, si l'isothermie est connue, et réciproquement de l'isothermie, si l'on connaît le nombre total des plantes. Nous sommes sans doute bien loin d'arriver à ce degré de connaissances qui permettrait de dresser des tables éclairant l'une par l'autre la botanique et la météorologie des différents points du globe. L'une et l'autre de ces sciences auront besoin long-temps encore de multiplier leurs déterminations en y apportant une précision rigoureuse; mais du moins les résultats déjà obtenus peuvent jeter quelque lumière sur des questions qu'ils ne décident pas. Nous nous contenterons ici d'énoncer quelques rapports généraux de nombres dans cette distribution des végétaux à la surface de la terre.

§ 889. C'est une vérité admise que le nombre absolu des espèces va en augmentant progressivement des pôles à l'équateur, où s'observe leur maximum. Cependant il ne faut pas croire que cette plus grande proportion résulte nécessairement du seul fait d'une latitude plus basse. La flore assez pauvre de grands pays situés entre les tropiques, comparée à la flore très-riche de pays tempérés : par exemple, celle de l'Arabie à celle de la France ou du Cap de Bonne-Espérance, celle du nord de la Nouvelle-Hollande à sa partie méridionale, donneraient un démenti formel à une pareille assertion. Mais il est évident que, si une contrée tropicale est entrecoupée de vallées et de montagnes, elle correspondra à un plus grand nombre de zones à partir de celle qui forme le pied de ces montagnes, et que la diversité des végétaux s'y développera en rapport avec celle des conditions qu'ils doivent y trouver. C'est en poussant les explorations non-seulement dans les montagnes des Gates et des Nelgherries, mais surtout jusque sur les pentes de l'Himalaya, que, dans ces derniers temps, on a vu s'augmenter à un degré si remarquable la flore des Indes orientales; et si l'Amérique intertropicale a été proclamée la terre promise des botanistes, à cause de la variété merveilleuse et presque inépuisable des produits qu'elle leur offre, on le doit sans doute aux accidents nombreux de son terrain. Tandis que les grandes chaînes de l'Asie, courant de l'est à l'ouest, doivent, sur la plus grande partie de leur étendue, correspondre à une même latitude; les cordillères de l'Amérique, courant du nord au sud, non-seulement présentent de même toute la succession des zones végétales, mais, de plus, à chaque point, une latitude bien différente, et, par conséquent, de nouveaux détails dans leur végétation. Les chaînes secondaires qui s'en détachent, les autres qui se croisent dans divers sens, les nombreux cours d'eau qui s'en épanchent, les grandes vallées parcourues par les plus

grands fleuves du monde, sont autant de causes puissantes de fécondité et de variété ; et l'on doit peu s'étonner que le Mexique, la Colombie et surtout le Brésil renferment dans un espace égal des espèces plus nombreuses et plus diverses que la plupart des autres points de la terre.

§ 890. Ces espèces plus nombreuses, répandues entre les tropiques, correspondent nécessairement à un plus grand nombre de familles et de genres ; et il diminue progressivement en se rapprochant des pôles. Mais comme alors chaque genre est représenté par un nombre moindre d'espèces, dans ces flores des pays froids, le nombre des genres, par rapport à celui des espèces, devient plus grand. Ainsi, par exemple, la Flore française compte aujourd'hui plus de 7000 espèces réparties dans plus de 1100 genres ; celle de Suède un peu plus de 2300 espèces pour 566 genres ; celle de Laponie, un peu moins de 1100 espèces pour 297 genres ; de sorte que pour chaque genre le nombre moyen des espèces est en France de 6 ; en Suède de 4, 1 ; en Laponie de 3, 6.

§ 891. Le nombre absolu des espèces ligneuses et leur proportion aux espèces herbacées augmentent aussi à mesure qu'on s'approche davantage de l'équateur. Le nombre des espèces annuelles ou bisannuelles croît donc suivant une marche inverse, mais qui ne se continue pas ainsi jusqu'au pôle. Ce sont les régions tempérées qui paraissent le plus favorables à leur nature délicate, ainsi que le prouve l'expérience de nos jardins. Elles y acquièrent leur maximum, et plus loin leur proportion reprend une marche décroissante. Nous avons vu qu'elles disparaissent dans les zones les plus froides, soit en latitude, soit en hauteur, où la plupart des plantes sont vivaces ou sous-frutescentes.

§ 892. Un corollaire des propositions précédentes, c'est que la taille des végétaux va en augmentant d'une manière générale des pôles vers l'équateur. Mais cette règle semble intervertie pour un ordre particulier de plantes, les *Fucus*, qui, assez petits dans les mers tropicales, acquièrent d'énormes dimensions dans les mers arctiques ou polaires. On en a mesuré au cap Horn dont la longueur atteignait à peu près 100 mètres.

§ 893. Recherchons maintenant les proportions relatives des espèces appartenant aux trois grands embranchements du règne végétal sous différentes latitudes. Si l'on s'en rapporte aux nombres donnés par les flores, on sera tenté d'admettre cette loi, que le nombre des cryptogames ou acotylédonnées augmente proportionnellement à celui des phanérogames ou cotylédonnées à mesure qu'on s'éloigne de l'équateur. D'après les tableaux donnés par M. de Humboldt pour les parties moyennes des trois grandes zones terrestres, les espèces cryptogames seraient égales en nombre aux phanérogames dans la zone glaciale (de 67° à 70°), de moitié moins nombreuses qu'elles dans la zone tempérée (de 45° à 52°), à peu près huit fois moins dans la zone équatoriale (de 0° à 10°), le rapport étant 1/15 pour les plaines et 1/3 pour les montagnes. Ce dernier rapport viendrait en confirmation aux autres. Mais on doit remarquer que dans les flores le nombre des cryptogames est loin d'être fixé d'une manière aussi précise que celui des phanérogames ; que le premier continue à augmenter par les recherches qui ajoutent peu au second (par exemple, dans la flore de Paris) ; que les divers pays de l'Europe ont été sous ce rapport explorés par des botanistes sédentaires avec un tout autre soin que les pays étrangers ont pu l'être par des voyageurs, auxquels devaient échapper beaucoup

de plantes obscures et peu visibles, comme le sont la plupart des acotylédouées; qu'on s'est d'autant plus attaché à la recherche des cryptogames que celle des phanérogames était plus tôt épuisée, et par conséquent le pays plus rapproché des pôles: que les proportions trouvées ont dû se ressentir de cette inégalité dans les investigations, qui, poursuivies avec le même soin dans les régions tropicales, amèneraient sans doute des résultats un peu différents dans la proportion de ces végétaux, soit sur toute la terre, soit dans chaque zone, principalement dans les plus chaudes. Au reste, tout ce qui précède s'applique particulièrement aux cotylédouées-cellulaires. Nous verrons que la distribution des vasculaires suit d'autres lois et comme avec plus de certitude.

§ 894. En comparant entre eux les deux grands embranchements des végétaux cotylédoués, on voit que la proportion relative des monocotylédoués va en augmentant à mesure qu'on s'éloigne de l'équateur. Jusqu'à 10°, elle était, relativement à l'ensemble des phanérogames, à peu près de 1/6 pour le nouveau continent et 1/5 pour l'ancien. Croissant progressivement, elle atteint 1/4 vers le milieu de la zone tempérée et 1/3 vers ses limites. Mais elle redescend un peu dans les régions glaciales, par exemple au Groënland. Il est clair que la proportion des dicotylédouées est inverse et s'exprime par des fractions complémentaires des précédentes. C'est l'augmentation de certaines familles, la diminution de certaines autres, qui déterminent ces résultats, comme le fera comprendre le tableau suivant, que nous empruntons à M. de Humboldt et qui indique, pour le milieu des trois grandes zones et relativement à la totalité des phanérogames, la proportion de quelques-unes des familles le plus généralement répandues et les plus importantes par le nombre de leurs espèces, et dont le contingent doit par conséquent, en variant suivant les zones, influencer le plus sur les variations de ces grands rapports.

GROUPES ou FAMILLES.	Rapports à toute la masse des Phanérogames.			
	ZONE ÉQUATORIALE, latit. 0°-10°.	ZONE TEMPÉRÉE, latit. 15°-52°.	ZONE GLACIALE, latit. 67°-70°.	
JONCÉES.....	..... 1/100	..... 1/90	..... 1/25	La proportion va en augmentant de l'équateur vers le pôle.
CYPÉRACÉES... {	ancien continent... 1/2	..... 1/20	..... 1/9	
GRAMINÉES... {	nouveau continent.. 1/53	..... 1/12	..... 1/10	La proportion va en augmentant du pôle vers l'équateur.
AMÉTAGÉES... {	..... 1/14	Europe... 1/15	..... 1/20	
ÉRICINÉES... {	..... 1/800	Amérique... 1/25	..... 1/25	La proportion va en diminuant de la zone tempérée vers le pôle et vers l'équateur.
ÉRICINÉES... {	..... 1/130	Europe... 1/101	..... 1/25	
ÉRICINÉES... {	..... 1/32	Amérique... 1/36	..... 1/50	La proportion va en augmentant du pôle vers l'équateur.
ÉRICINÉES... {	ancien continent... 1/14	..... 1/80	..... 1/80	
ÉRICINÉES... {	nouveau continent.. 1/25	..... 1/60	..... 1/80	La proportion va en diminuant de la zone tempérée vers le pôle et vers l'équateur.
ÉRICINÉES... {	..... 1/10	Europe... 1/8	..... 1/3	
ÉRICINÉES... {	..... 1/35	Amérique... 1/200	..... 0	La proportion va en diminuant de la zone tempérée vers le pôle et vers l'équateur.
ÉRICINÉES... {	..... 1/100	Europe... 1/18	..... 1/24	
ÉRICINÉES... {	..... 1/800	Amérique... 1/69	..... 1/24	La proportion va en diminuant de la zone tempérée vers le pôle et vers l'équateur.
ÉRICINÉES... {	..... 1/500	Europe... 1/10	..... 1/80	
ÉRICINÉES... {	..... 1/10	Amérique... 1/40	..... 1/70	La proportion va en diminuant de la zone tempérée vers le pôle et vers l'équateur.
ÉRICINÉES... {	..... 1/18	Europe... 1/25	..... 1/13	
ÉRICINÉES... {	ancien continent... 1/18	..... 1/8	..... 1/13	La proportion va en diminuant de la zone tempérée vers le pôle et vers l'équateur.
ÉRICINÉES... {	nouveau continent.. 1/18	..... 1/6	..... 1/13	
ÉRICINÉES... {	pays peu montueux.. 1/20	..... 1/70	..... 1/25	La proportion va en diminuant de la zone tempérée vers le pôle et vers l'équateur.
ÉRICINÉES... {	pays très-montueux.. 1/3 à 1/8	..... 1/70	..... 1/25	

§ 895. Ces plantes, appartenant à des familles variées et dont les espèces varient elles-mêmes suivant les contrées, donnent par leurs combinaisons diverses la physionomie propre au paysage de chacune d'elles. Mais celle-ci dépend en même temps d'une autre cause que nous n'avons pas encore examinée, du nombre des individus d'une même espèce dans une étendue donnée. Dans tout pays, celui qui considérera avec quelque attention la végétation qui l'entoure, et, ne se contentant pas d'un coup d'œil vague jeté sur l'ensemble, cherchera à en analyser les divers détails, reconnaîtra de suite que, parmi les végétaux qui le composent, les uns se répètent un nombre infini de fois, et que telle espèce couvre de grands espaces de ses individus pressés les uns contre les autres, tandis que ceux de telle autre ne se montrent que de loin en loin. De la multiplicité d'espèces diverses réunies sur un même point ou de la multiplication d'une même qui croît à l'exclusion de la plupart des autres, dépend la sensation de variété ou de monotonie que l'œil transmet à l'esprit. On a nommé *plantes sociales* celles qui vivent ainsi en société, comme certains animaux par grands tronpeaux : si l'on en rencontre quelques pieds isolés à grande distance de tout autre, ce n'est qu'une rare exception. Leur présence indique toujours une même nature dans le terrain qu'elles couvrent ; la ligne où elles s'arrêtent, un changement dans la nature du terrain. C'est ce qu'on peut clairement vérifier sur le bord de certains cours d'eau. Le long des canaux où le niveau reste à peu près constant, les berges, à différentes hauteurs, offrent des conditions différentes dans le degré d'humidité et souvent aussi dans la nature du sol qui les forme : aussi voit-on certains végétaux, certaines espèces de *Joncées*, de *Cypéracées*, de *Graminées*, se superposer régulièrement par bandes étroites et parallèles, composées chacune d'une même espèce, et qui dessinent les diverses assises de cette paroi végétale. Cette superposition régulière s'observe sur une bien plus grande échelle le long de fleuves considérables, par exemple de ceux de l'Amérique équatoriale, où le navigateur, pendant des jours entiers, a le spectacle monotone de lignes continues de grands arbres dont chaque espèce occupe invariablement un étage différent. Certains *Joncs*, certains *Carex* couvrent des marais tout entiers ; et, sur le bord de nos étangs, se pressent des *Arundo phragmites*, des *Scirpus lacustris*, formant une certaine zone au delà de laquelle le fond devient d'une part trop profond, de l'autre trop sec, pour leur permettre de prospérer. Les *Ajoncs* (*Ulex europæus*) qui couvrent les landes, les *Bruyères*, qui ont donné leur nom à ces friches stériles si nombreuses et si étendues dans le nord de l'Europe, soit dans les plaines, soit sur les montagnes, que couvrent à perte de vue les tapis rougeâtres d'une seule espèce (*Erica vulgaris*), ou les taillis bas d'une autre beaucoup moins répandue (*Erica scoparia*), sont des exemples familiers sans doute à la plupart de nos lecteurs. Cette végétation, formée par une seule espèce, indique nécessairement dans celle-ci une grande facilité et une grande force de vie et de reproduction : dans le terrain une grande stérilité, c'est-à-dire l'absence des conditions propres à la nourriture de plantes variées. Si quelques autres s'y développent, elles finissent par être étouffées et remplacées par la plante sociale, dont c'est le domaine, ou ne s'y rencontrent que rares et éparpillées. Nous avons cité quelques-unes des plus communes dans notre pays ; mais presque tous les autres ont les leurs qui envahissent ainsi certains espaces désignés par des noms qui varient avec le

pays et la plante; souvent plusieurs se montrent concurremment, et il en est beaucoup qui, tout en formant le fond de la végétation, souffrent au milieu d'elles au assez grand nombre d'autres espèces nourries par un sol moins exclusif.

§ 896. Nous nous trouvons ici naturellement amenés à l'examen d'une influence, celle du sol, que nous avons dû jusqu'à présent laisser de côté, puisque nous avons considéré les grandes régions du globe dans l'ensemble de leur végétation; et que les variations résultant de celles du terrain sont beaucoup plus locales, plus morcelées, et se multiplient dans chacune de ces régions, souvent sur des espaces assez bornés. Par ce nom général du sol, nous devons entendre tout milieu où peut croître une plante, et par conséquent les eaux s'y trouvent elles-mêmes comprises.

§ 897. Commençons par celles de la mer où nous avons vu (§ 732) vivre une partie des Algues, celles qu'on connaît vulgairement sous le nom de *Fucus* et qui croissent enracinées, mais non enracinées sur les fonds ou les rochers, absorbent leur nourriture dans l'eau salée qui les environne. Quelques-uns même flottent librement: telle est cette curieuse espèce qu'on appelle *Raisin des Tropiques*, à cause de ses renflements ramassés en grappes, et qui se montre aux navigateurs sous la forme de bancs d'une vaste étendue, entre les 22° et 36° degrés de latitude boréale, entre les 25° et 45° de longitude. Parmi les phanérogames, les *Zosteracées* senles (tableau II) sont des plantes marines.

§ 897 bis. Parmi celles d'eau douce, nous trouvons une autre partie des Algues (§ 732), quelques-unes librement flottantes, la plupart enracinées aux fonds, les *Characées*, *Rhizocarpées*, quelques *Mousses* et *Hépatiques*; des phanérogames, presque toutes les espèces de monocotylédonnées à graine dépourvue de périsperme et à périgone nul ou herbacé (tableau II); d'autres à graine périspermée, comme les *Pistiacées* et certaines *Typhlinées*; des dicotylédonnées, les *Cératophyllées*, *Nymphaeacées*, *Nelumbonées*, *Cabombées*, la plupart des *Haloragées*, *Utriculariées*, etc., etc.

§ 898. La plupart de ces plantes élèvent au-dessus de l'eau leurs sommités portant fleurs et fruits, et nous fournissent ainsi un passage presque insensible à celles de marais ou de rivages, qui n'ont que leur partie inférieure sous l'eau, leurs inflorescences et souvent une partie de leurs feuilles au-dessus: les *Junca-ginées*, *Alismacées*, *Butomées*, sont dans ce cas. Les *Graminées*, *Joi cées*, *Cyp-racées* en fournissent de nombreux exemples. Citons encore les *Orontiacées*, *Pontederiacées*, quelques *Lycopodiacées*, *Iridées*, *Orchidées*, *Polygonées*, *Caryophyllées*, *Crucifères*, *Renouculacées*, *Lythariées*, *Rosacées*, *Onagrariées*, *Ombellifères*, *Plantaginées*, *Scrofulariées*, *Labiées* et *Composées*. Il en est qui préfèrent les eaux stagnantes, les unes étendues en étangs plus ou moins considérables, les autres resserrées dans des mares et des fossés: d'autres veulent des eaux courantes; quelques-unes, l'eau glacée qu'entretient la fonte des neiges perpétuelles, comme les jolies espèces de *Saxifrages* et autres plantes alpines qui tapissent le bord des ruisseaux dans ces hautes régions.

L'eau salée, mortelle pour la plupart des plantes, est au contraire nécessaire à la vie de plusieurs qu'on voit pulluler dans les sables du rivage de la mer, et dont quelques-unes s'avancent même un peu plus loin et y baignent leur pied à une certaine profondeur: tels sont, par exemple, les *Avicennia* et les *Mangliers* (*Rhizophorées*, tableau XI), ces arbres éminemment sociaux, communs

sur les rivages de toutes les mers tropicales, auxquels ils impriment une singulière physionomie par leurs fortes racines s'élevant au-dessus de l'eau et formant comme autant d'arcs-boutants sur le centre desquels s'élève la tige.

On nomme tourbières certains marais d'une nature particulière, couverts de plantes sociales dont les racines entremêlées intimement entre elles finissent par former une sorte de terrain spongieux et mouvant, dont le fond est souvent rempli par les espèces d'un genre de Mousses, le *Sphagnum*, où se plaisent certaines plantes (*Drosera*, *Oxyrocus*, quelques *Saules*, etc.; et quelques Fongères, comme l'*Osmunda regalis*). La végétation de chaque année, en s'élevant, exhausse le fond, et celle des années précédentes s'enfonce ainsi et s'enterre de plus en plus, cesse de vivre, mais, à l'abri de l'action de l'air, ne se décompose pas et finit par constituer, avec le limon qui lie ses différentes parties dans leur position primitive, une masse compacte susceptible d'être exploitée comme combustible sous le nom de tourbe.

Certaines plantes se rencontrent à peu près également sur la terre recouverte d'eau ou desséchée. Beaucoup de celles des anarais sont dans ce cas et on les nomme *amphibies*. Quelques-unes qu'on désigne par l'épithète particulière d'*inondées*, croissent sur les terrains alternativement reconverts et abandonnés par l'eau. Les feuilles de ces Amphibies sont sujettes à varier de formes suivant qu'elles se sont développées dans le milieu aquatique ou dans l'atmosphère : celles du *Ranunculus aquatilis* méritent d'être étudiées sous ce rapport.

§ 899. Nous avons parlé autre part (§ 311-316) de l'influence que la nature du sol solide diversement modifiée exerce sur la végétation ; mais nous avons dû nous occuper seulement du rôle qu'elle joue dans la nutrition des végétaux, et il nous reste à chercher maintenant celui qu'elle peut avoir dans la distribution de leurs espèces ou familles. Les terrains de composition chimique différente présentent dans leurs productions spontanées quelques différences, mais assez peu appréciables dans l'ensemble de la Flore. Ainsi, les terres calcaires, ou siliceuses ou argileuses, montrent sans doute quelques plantes qui sont propres à chacune d'elles, mais ce n'est pas en un nombre ou avec une constance tels que la flore de l'une se distingue nettement de celle de toutes les autres par des traits généraux. Il en est autrement des terrains salés : ils se couvrent de certaines espèces, et beaucoup d'entre elles prennent des formes assez caractéristiques dans leur feuillage court et épais, comme les *Salsola*, *Salicornia*. D'autres *Atriplicées*, quelques *Crucifères* (*Crambe* et *Cakile*), quelques *Primulacées* (*Samolus* et *Glaux*), des *Statice*, abondent aussi sur les bords de la mer, et nous avons déjà fait remarquer (§ 315) qu'on retrouve les mêmes végétaux ou d'autres analogues dans l'intérieur des terres toutes les fois que leur composition est saline.

Mais, en général, la composition du sol agit surtout en modifiant ses propriétés physiques, en le rendant plus meuble ou plus compacte, plus ou moins perméable à l'eau et à l'air, plus propre à retenir ou à laisser passer la première ; tellement que le même terrain pourra être favorable ou nuisible à la même plante sous deux climats de nature opposée, et que réciproquement la même plante demandera des terrains de nature différente dans l'un et l'autre de ces climats différents. Ainsi, Kurwan a montré que, dans celui qui est sec, le blé préfère les terres aluminenses parce qu'elles sont plus hygroscopiques ; les terres siliceuses parce qu'elles le sont moins, dans celui qui est humide.

§ 900. On peut en dire à peu près autant sur les rapports de la constitution géologique du terrain avec sa végétation. Comme c'est dans les couches superficielles et à une petite profondeur que celle-ci se prépare et s'élabore, la Géologie, en nous apprenant quelles sont l'origine de cette couche, sa nature et celle de l'inférieure sur laquelle elle repose, nous donne sans doute des indications précieuses dans beaucoup de cas; mais elle ne peut et ne doit pas en général entrer dans des détails purement locaux, qui viennent changer souvent les circonstances physiques. Ainsi, par exemple, les cartes géologiques désignent par la même couleur plusieurs des plateaux des environs de Paris, sur lesquels s'étend une couche de meulière. Cependant, qu'on compare celui de Montmorency, couvert de moissons, avec celui de Sannois, couvert d'un gazon court et stérile, ou avec celui de Mendon, couvert de bois secs, de châtaigniers principalement, au milieu desquels pullulent l'*Aira fluxuosa*, le *Melampyrum sylvaticum*, le *Pteris aquilina*, on sera frappé de la différence complète de ces végétations; différence qui résulte de ce que tantôt la meulière est accompagnée de glaise, et que tantôt sa couche très-mince repose immédiatement sur le sable, souvent lui-même à découvert. Il n'est pas douteux néanmoins que les excellentes cartes géologiques, telles que plusieurs pays de l'Europe, et notamment notre France, en possèdent actuellement, puissent être d'un très-utile usage dans les herborisations et aident à constater un jour des rapports qu'on n'aperçoit encore que trop vaguement.

§ 901. La proportion d'eau retenue dans le sol joue le rôle le plus important dans la végétation; si l'une est nulle, l'autre l'est également. Ainsi, l'intérieur de l'Afrique est occupé par de grands déserts nus en toute saison: car les cours d'eaux y manquent, et sous cette latitude les vapeurs de l'atmosphère, raréfiées subitement au contact de ces sables brûlants, ne se condensent pas en pluie. Mais dans les points rares où quelques sources viennent à humecter le sol, il se couvre de végétaux et forme une oasis, sorte d'île au milieu de la mer de sable. Dans des climats plus éloignés de l'équateur ou un peu tempérés par le voisinage de grands massifs de montagnes, la pluie peut se former et fournir de l'eau aux grandes plaines, qui ne sont pas autrement arrosées. Aussi, après avoir pendant la sécheresse offert l'aspect du désert, se couvrent-elles d'une végétation rapidement développée, composée en général de plantes herbacées et sociales.

Nous avons cité (§ 862) les Pampas et Llanos du centre de l'Amérique méridionale. Les savanes ou prairies de l'Amérique du Nord, les steppes de la Sibérie et de la Tartarie, leur sont comparables, avec les différences que détermine leur situation dans la zone tempérée qui les soumet aux alternatives de nos saisons, et celles qui résultent de végétations originaires de centres aussi éloignés entre eux. Parmi ces déserts du centre de l'Asie, il y a de vastes étendues imprégnées de sel, et celles-là produisent des végétaux particuliers analogues à ceux du rivage de la mer, qui sans doute les a couvertes à une autre époque. Les Landes et les Bruyères chez nous représentent, sur une échelle heureusement beaucoup moindre, ces espaces secs et stériles. Sur certains rivages bas, le vent qui souffle le plus habituellement de mer, pousse vers la terre le sable qui s'amoncele en petits monticules, dont les chaînes parallèles s'avancent peu à peu et gagnent chaque année sur le sol végétal qu'elles enfouissent. Ainsi se forment les dunes; mais leur stérilité n'est pas irrémédiable, grâce à la fraîcheur de l'intérieur de ce sol entrete nu par le

vent de mer. Des arbres comme le *Pin maritime* peuvent y prospérer, et rendent un double service en opposant une barrière à l'invasion ultérieure des dunes et en utilisant leur terrain. On se sert aussi (en Hollande, par exemple) pour les arrêter, de Graminées traçantes qui, comme l'*Aruno arenaria*, y poussent bien et vite; et une fois qu'elles ont cessé d'être mobiles, elles peuvent produire plusieurs plantes, même de celles que l'homme cultive.

§ 902. Nous savons qu'avec les éléments minéraux du sol, avec l'eau qui le pénètre, s'unissent les débris même des êtres organisés pour constituer le véritable sol végétal, celui dont la richesse influe le plus sur celle de la végétation. La présence de végétaux sur un point y garantit douc, et d'autant plus qu'ils doivent lui abandonner une plus grande masse de débris, la succession d'autres individus et leur multiplication, que favorisera encore la présence des animaux attirés par le besoin de s'y abriter ou de s'en nourrir. Mais, avant de former cette couche plus ou moins épaisse de terreau, il avait fallu que sur le terrain originaire, celui qui forme le fond, quelques plantes pussent s'établir, se développer, déposer un premier mélange d'engrais, et préparer le sol à en recevoir d'autres, qui à leur tour ont enrichi ce premier dépôt, successivement augmenté par des générations suivantes des mêmes plantes ou de plantes différentes dont la variété s'accroît dans la même proportion. A quelque point que s'arrête cette progression, c'est toujours de la qualité de ce terrain originaire que dépend l'admission des premières colonies de plantes, et par conséquent, en définitive, la nature générale de la végétation.

§ 903. C'est la nature du sol qui détermine un grand nombre de stations des plantes. Elles ont, pour nous résumer, leurs séjours dans l'eau de la mer, sur son bord imprégné de sel marin ou sur des terrains qui en sont éloignés, mais salés par une autre cause : dans l'eau douce, stagnante dans des espaces petits ou étendus, courante en ruisseaux ou en rivières; sur leurs rives; dans les marais; dans les tourbières; sur les rochers; dans les sables dont la composition chimique peut varier, mais est le plus ordinairement siliceuse; dans des lieux stériles, par une autre cause (par exemple, parce que le terrain, au contraire, trop compacte, se durcit par la chaleur en une masse que les racines ne peuvent percer); dans les terrains où domine l'argile, ou la chaux, ou le gypse, ou un autre élément, formés en place, ou par des alluvions, ou par des atterrissements, ou par des déjections volcaniques, ou d'une autre origine quelconque, etc. D'autres fois l'indication de la station est empruntée à l'association de la plante avec d'autres combinées déjà entre elles d'une certaine manière. C'est ainsi qu'on distingue celles qui croissent dans les forêts, dans les prairies, dans les haies, dans les terrains cultivés et remués souvent (*Plantae arvenses*), etc. Nous trouvons ici l'influence de l'homme sur la distribution des végétaux, puisque c'est elle qui a déterminé artificiellement ces dernières combinaisons. Mais il en existe une autre que celle qu'il exerce volontairement et sciemment. Certaines plantes sauvages, certaines mauvaises herbes, qu'il serait plus porté à extirper qu'à propager, l'accompagnent partout et se multiplient autour de sa demeure comme les *Orties*, diverses espèces de *Chenopodium* et de *Rumex*, de *Mauves*, le *Mouron des oiseaux*, etc., etc. Leur présence au milieu d'une campagne déserte, de solitudes perdues à une grande élévation dans les montagnes, indique qu'il a passé par là, et qu'au moins la hute d'un berger y a été quelque temps élevée. Il y a des plantes que nous voyons couronner le sommet des murs; d'autres (comme la *Pariétaire*) s'éta-

blir dans leurs fissures et sur les moindres saillies de leurs parois; d'autres, toujours border leur pied et s'emparer des décombres (*Plante rudérales*).

§ 904. L'homme civilisé, auquel ne suffisent plus les productions spontanées que lui offre la terre, et qui cherche à multiplier autour de lui les animaux et végétaux qui peuvent lui servir ou lui plaire, à détruire ceux qui lui déplaisent ou lui nuisent, tend nécessairement à modifier de plus en plus la distribution de ces êtres et la physionomie de la nature primitive. Nous ne la voyons qu'ainsi altérée dans la plus grande partie de l'Europe, où il faut qu'un lieu soit bien inaccessible ou irrévocablement stérile pour rester abandonné à lui-même. Les forêts, dans l'état de la nature, tendent à s'emparer du sol, ainsi qu'on peut le voir encore dans le sud du Chili, où les bosquets de bois, une fois établis sur le bord ou au milieu des prairies, empiètent sur elles, chaque année en s'avancant sur toute la ligne de leurs lisières comme en une ligne serrée, finissent par opérer leur jonction et, rétrécissant de plus en plus le cercle des Graminées, par les remplacer complètement. C'est le contraire dans les pays cultivés. Les forêts, qui en couvraient primitivement la plus grande étendue, s'éclaircissent et disparaissent graduellement sous les coups de l'homme; et celles qu'on conserve, soumises pour la plupart à des coupes réglées, n'ont plus ni le même aspect ni la même influence sur la nature environnante. Les conditions du climat ont été ainsi modifiées; celles du sol le sont sans cesse par la culture, qui règle d'ailleurs les espèces végétales qui doivent le couvrir. Beaucoup de celles qui formaient la flore primitive sont ainsi détruites, au moins par places; quelques autres, au contraire, sont introduites, et ce sont en général des plantes annuelles dont les graines se sont mêlées à celles des Céréales venues de pays plus ou moins lointains. Mais quelles que soient ces modifications, elles ne peuvent être tellement profondes que la nature ne conserve pas toujours ses droits: elle dirige l'homme tout en le suivant: les plantes spontanées qu'elle continue à faire croître en abondance, les plantes cultivées qu'elle laisse croître, sont un double indice par lequel elle se fait reconnaître. Les dernières fournissent même des signes excellents à l'étude de la géographie botanique: seulement, en les employant, on doit se rappeler que l'industrie humaine trouve moyen de pousser toute culture avantageuse plus ou moins au delà des limites où s'arrêterait la croissance des mêmes plantes laissées à elles-mêmes; mais ces limites ainsi étendues conservent leur rapport pour les diverses espèces. Il faut se souvenir aussi que l'absence d'une culture dans un lieu donné peut ne pas impliquer son impossibilité, mais seulement la préférence donnée à d'autres plus avantageuses pour ce lieu-là. C'est dans sa région natale qu'un végétal est cultivé avec le plus de succès et ordinairement qu'il l'a été d'abord. Les climats analogues lui sont ensuite les plus favorables, et, à mesure qu'on s'éloigne davantage de cette zone, sa culture devient de plus en plus difficile, sa production de moindre en moindre. En ayant égard à ces considérations, la géographie botanique et l'agriculture s'éclaireront mutuellement. La première empruntera à la seconde des points de repère bien définis, et, une fois qu'on aura vu certains végétaux spontanés accompagner telle ou telle culture en les rencontrant autre part, on en conclura la probabilité que cette même culture pourrait y réussir aussi.

§ 905. Dans le rapide examen qu'il nous reste à faire de la distribution des végétaux cultivés, nous nous bornerons à un petit nombre, à ceux qui servent

le plus généralement de base à la nourriture de l'homme, et se trouvent en conséquence les plus répandus sur la terre. Nous emprunterons à l'excellent travail de M. Schouw beaucoup des détails qui suivent.

La culture des *Céréales* (§ 747) est poussée dans le nord de la Scandinavie jusque vers le 70° degré, à peu près vers la limite où nous avons vu cesser aussi les arbres. C'est le seul point où elle dépasse le cercle polaire, en deçà duquel elle s'arrête sur tout le reste de la terre, vers 60° dans l'ouest de la Sibérie, vers 55° plus à l'est; près de la côte orientale, elle n'atteint pas le Kamtchatka, c'est-à-dire le 51° degré. Dans l'Amérique, elle peut arriver jusqu'à 57° sur la côte occidentale, comme le prouve l'expérience des possessions russes; mais, sur l'orientale, elle ne passe pas le 50° ou au plus le 52°. La ligne qui la circonscrit au nord dans les deux continents se trouve à suivre les mêmes inflexions que les isothermes.

C'est l'*Orge* qui mûrit jusqu'à cette limite, dont s'approche aussi l'*Avoine*, mais à laquelle la récolte est loin d'être sûre, et ne réussit quelquefois qu'une année sur plusieurs. Leurs graines font l'aliment de l'homme dans le nord de la Russie, de la Norwège, de la Suède et de la Sibérie.

Dans le midi, on voit s'y associer la culture du *Seigle*, qui du reste monte aussi loin que celle de l'*Avoine* dans la Scandinavie. C'est celle qui domine dans cette partie de la zone tempérée froide que forment le sud de la Suède, la Norwège, le Danemark, presque tous les pays riverains de la Baltique au nord de l'Allemagne et une portion de la Sibérie. On commence à y introduire aussi le *Blé*, et l'on ne cultive plus guère l'*Avoine* que pour la nourriture des chevaux, l'*Orge* que pour la fabrication de la bière.

Puis commence une grande zone où le *Blé* est cultivé presque à l'exclusion du *Seigle*, et qui comprend le sud de l'Écosse, l'Angleterre, le centre de la France, une partie de l'Allemagne, la Hongrie, la Crimée et le Caucase, et des parties de l'Asie centrale celles où il y a quelque agriculture. Comme la *Vigne* croît dans une partie de cette zone, le vin remplace la bière, et en conséquence l'*Orge* est moins recherché.

Le *Blé* s'étend bien plus au sud, mais là on y associe communément la culture du *Riz* et du *Maïs*. C'est ce qui a lieu dans la Péninsule espagnole, une partie du midi de la France, notamment celle qui borde la Méditerranée, l'Italie, la Grèce, l'Asie-Mineure et la Syrie, la Perse, le nord de l'Inde, l'Arabie, l'Égypte, la Nubie, la Barbarie et les Canaries. Dans ces derniers pays, le *Maïs* et le *Riz* sont le plus généralement cultivés vers le sud, et dans quelques-uns aussi le *Sorgho* et le *Poa abyssinica*. Le *Seigle*, dans cette double zone du Froment, est relégué sur les montagnes à des élévations assez considérables; l'*Avoine* aussi; mais sa culture finit par disparaître à cause de la préférence donnée à l'*Orge* pour la nourriture des chevaux et mulets. À l'extrémité orientale de l'ancien continent, dans la Chine et le Japon, par une cause qui paraît inhérente aux habitudes du pays, nos graines sont presque abandonnées pour la culture exclusive du *Riz*. Elle domine aussi dans les provinces méridionales des États-Unis, mais celle du *Maïs* est générale dans le reste de cette partie de l'Amérique beaucoup plus que dans notre continent.

Dans la zone torride, c'est aussi le *Maïs* qui domine en Amérique, le *Riz* en Asie, distribution qui tient sans doute à l'origine primitive de ces deux Graminées. Elles sont cultivées également toutes deux en Afrique.

Dans l'hémisphère boréal, dont les régions tempérées admettraient sans doute la plupart de ces cultures, elles doivent être plus rares, à cause de l'état de civilisation moins perfectionné et des populations plus clairsemées, et dépendent en partie des usages apportés par les colonies. Celle du *Blé* est dominante dans le midi du Brésil, à Buenos-Ayres, au Chili, au cap de Bonne-Espérance et dans la Nouvelle-Galles du sud, à la Nouvelle-Hollande, où l'*Orge* et le *Seigle* se montrent plus au midi, ainsi que dans l'île de Van-Diemen.

En recherchant maintenant la distribution des Céréales sur les zones différentes par les hauteurs, nous la trouverions analogue à celle que nous venons de voir sur les zones différentes par les latitudes. Pour avoir un exemple qui les présente toutes à la fois, prenons les Andes de l'Amérique équatoriale. Le *Maïs* y domine de 1,000 à 2,000 mètres, mais arrive encore à près de 400 encore plus haut. Entre 2,000 et 3,000, ce sont les Céréales d'Europe qui dominent à leur tour : le *Seigle* et l'*Orge* vers le haut, le *Blé* plus bas.

Il est clair que c'est à la limite extrême en hauteur ou en latitude qu'il faut s'attacher. L'autre limite ne prouve rien sinon que la culture d'un grain d'une qualité inférieure est abandonnée dès qu'on rencontre les conditions propres à celle d'un grain de qualité supérieure. Néanmoins, d'après quelques expériences de MM. Edwards et Collin, il paraîtrait qu'outre cette limite assignée à nos différentes espèces par le minimum de chaleur qui leur est nécessaire pour fructifier, il en existe une inverse assignée par le maximum de chaleur qui, dépassé, empêche leur développement. Ce serait, suivant ces auteurs, une température moyenne de 18° pour certaines espèces, un peu plus et jusqu'à 22° pour certaines autres : et l'observation des hauteurs auxquelles s'arrête sous les tropiques cette culture vérifierait cette conclusion. Quelques exceptions qui se présentent dépendraient-elles de ce que, dans des climats où la culture de ces Céréales se rencontre avec une température supérieure à ce maximum, elle aurait lieu pendant une saison dont la moyenne redescend plus bas ? Quoi qu'il en soit, en n'examinant que les limites septentrionales et les suivant sur toute la série des lieux où elle est bien établie, on verra qu'on peut dire d'une manière générale qu'elles sont parallèles entre elles pour les diverses Céréales, et suivent à peu près les inflexions des lignes isothermes, c'est-à-dire des lignes tracées par les points où la température moyenne de l'été est la même. C'est en effet sur la durée et la chaleur de l'été combinées que doit se régler la maturation des fruits de toutes ces plantes annuelles.

§ 906. La *Pomme de terre* (§ 836), à une époque toute moderne, s'est répandue dans presque tous les pays cultivés, et est venue s'ajouter aux aliments farineux fournis par la graine des Céréales, les remplacer presque dans certaines contrées. Sa culture suit celle de ces Céréales jusqu'à ses dernières limites, et même les dépasse un peu, si l'on choisit les variétés hâtives qu'un été fort court peut amener à maturité. C'est ainsi qu'on la cultive maintenant en Islande, et à des hauteurs considérables sur les montagnes d'Europe, là où les Céréales ne peuvent plus réussir. Dans les pays chauds, au contraire, la Pomme de terre dégénère facilement, et est en conséquence abandonnée, si ce n'est à des hauteurs suffisantes pour ramener le climat aux conditions convenables de température. Sa culture est générale, suivant M. de Humboldt, dans les Andes équatoriales, entre 3000 et 4000 mètres.

§ 907. Dans le Haut-Pérou, le *Quinoa*, espèce du genre *Chenopodium*, de la famille des Atriplicées, était communément cultivé, avant l'arrivée des Euro-

pécus, pour ses graines farineuses, et il l'est encore, quoiqu'à un beaucoup moindre degré.

§ 908. Plusieurs espèces du genre *Polygonum*, type de la famille voisine des Polygonées (§ 779), dont la graine offre une composition analogue, servent, pour cette raison, habituellement d'aliment aux peuplades qui habitent les montagnes septentrionales et les hauts plateaux de l'Asie, d'où ces espèces sont originaires. L'une d'elles, le Sarrazin (*P. fagopyrum*), est très-répandue dans le nord de l'Europe, particulièrement dans la Bretagne, où elle forme la principale nourriture des paysans.

§ 909. Les populations de quelques districts montagneux, dans l'Apennin en Italie, en France dans les Cévennes et le Limousin, se nourrissent, pendant une partie de l'année, de Châtaignes. Le *Châtaignier* (§ 764) croît spontanément dans toutes les régions montagneuses du midi de l'Europe, dans l'Asie-Mineure et le Caucase, et il est cultivé assez loin de ses limites naturelles. Mais il lui faut, pour que son fruit mûrisse, un certain degré de chaleur assez long-temps prolongé. Au delà de Londres et de la Belgique, vers 51°, il ne vient plus à maturité et n'est plus cultivé comme fruitier, mais seulement pour son bois ou pour l'ornement. Comme, en sa qualité d'arbre, il doit subir toute l'influence des hivers, il est probable que sa limite au nord est marquée par une ligne isochimène. Mais il redoute aussi la chaleur : déjà, en Italie, il ne croît que sur le penchant des montagnes, et il manque à l'Atlas.

§ 910. Entre les tropiques, dans toutes les parties peu élevées au-dessus du niveau de la mer, ce sont d'autres produits végétaux qui nourrissent l'homme, parce que, en général, la quantité de substance alimentaire fournie par eux est beaucoup plus considérable sur un espace donné, et que, d'ailleurs les fruits obtenus, le plus souvent presque sans culture, favorisent l'aversion aux rudes travaux sous un climat brûlant. Nous avons cité : 1° le *Bananiier* (§ 756), qui est cultivé pour ses fruits jusqu'en Syrie, vers 34°, et qui, dans les Audes, ne fructifie qu'avec peine à une hauteur de 2000 mètres, où la chaleur moyenne tombe à 18-19°. 2° le *Dattier* (749), Palmier de l'Afrique septentrionale où certaines populations se nourrissent de son fruit, qui ne peut mûrir au delà d'une certaine ligne allant de l'Espagne jusqu'en Syrie, du 39° au 30° degré, quoique l'arbre puisse encore végéter quelques degrés plus au nord. 3° le *Cocotier* (§ 749), originaire de l'Asie méridionale, maintenant répandu, comme le Bananiier, sur toute la zone inter-tropicale, mais se plaisant seulement sur les bords de la mer, loin de laquelle on ne peut l'obtenir. Il demande une température moyenne de plus de 22°, s'arrête, par conséquent, à peu près là où commencent les Céréales, et fournit à certains peuples, par exemple, ceux de la Péninsule de l'Inde et de l'île Ceylan, un objet important de nourriture et de commerce. 4° l'*Arbre à pain* (§ 765), aliment de la plupart des habitants des îles de la mer du Sud, dont il est originaire, transporté maintenant aux Antilles, au Brésil, à la Guyane et à l'île de France, mais qui craint assez le froid pour ne pouvoir dépasser le 22° ou 23° degré de latitude.

§ 911. Nous avons cité encore quelques plantes alimentaires cultivées pour leurs racines farineuses : l'*Igname* (§ 755), originaire de l'Archipel indien, et dont la culture ne s'étend guère au delà de 10° de chaque côté de l'équateur

dans l'ancien monde; la *Patate* (§ 838), venue de l'Inde, mais qui réussit jusque dans nos climats tempérés, quoiqu'elle cesse d'être cultivée en grand au delà de la zone chaude, c'est-à-dire de 41° à 42°; le *Manioc* (§ 770), répandu du Brésil jusque sur la côte occidentale d'Afrique, cultivé en Amérique jusqu'au 30° degré des deux côtés de l'équateur, et qui ne peut l'être sur les montagnes à une élévation surpassant 1000 mètres.

§ 912. Nous avons vu, à l'article des différentes familles, à quel point les boissons fermentées et alcooliques sont recherchées par l'homme, qui s'en procure dans presque tous les pays au moyen des végétaux qu'il peut y avoir à sa disposition. Nous en examinerons ici un seul, le plus important de tous, la *Vigne* (§ 794), relativement aux limites de sa culture en grand pour la fabrication du vin. Cette limite paraît s'être étendue autrefois plus au nord que maintenant, puisqu'on faisait du vin en Bretagne et en Normandie, où l'on n'en fait plus, moins sans doute parce que le climat se serait détérioré, comme quelques-uns le prétendent, que parce que la civilisation, facilitant les échanges et les transports, a engagé à substituer d'autres cultures plus avantageuses à celle-là, et à abandonner un produit médiocre et incertain, qu'on pouvait aisément et sûrement tirer supérieur d'autre part. Quoi qu'il en soit, la ligne où s'arrête actuellement la culture en grand de la Vigne commence maintenant sur la côte occidentale de France, vers Nantes (47° 20'); de là elle remonte jusqu'auprès de Paris (49°), un peu plus haut encore en Champagne, et sur la Moselle et le Rhin, jusqu'à 51°; puis, après quelques ondulations, passe à peu près au même degré en Silésie; redescend ensuite, vers le midi, à 48-49° en Hongrie, d'où elle se soutient à la même latitude jusqu'en Crimée et au nord de la Caspienne, où elle disparaît. La limite méridionale de la Vigne est aux Canaries vers 27° 48', puis elle suit le littoral de la Barbarie, s'y interrompt pour reparaitre sur un petit point de l'Égypte, et beaucoup plus abondante en Perse à 29° et même à 27°. Elle ne mûrit pas au Japon, et n'est pas cultivée dans la Chine, où sans doute elle pourrait l'être, mais dont tout le vaste empire est voué à la boisson du Thé.

Dans l'autre hémisphère et en Amérique, cette culture a été tentée avec succès; sur quelques points disséminés, d'après les habitudes et les idées des colons, mais non sur une échelle assez générale pour que sa circonscription actuelle puisse être considérée comme nécessaire et fixée par la nature. Dans l'Amérique septentrionale, où les premiers navigateurs trouvèrent plusieurs espèces distinctes de Vignes croissant spontanément, la limite septentrionale de sa culture ne dépasse pas 37° sur les bords de l'Ohio, 38° dans la Nouvelle-Californie; sa limite méridionale, 26° à la Nouvelle-Biscaye, 32° au Nouveau-Mexique. Dans l'hémisphère austral, où elle n'atteint certainement nulle part 40°, on l'observe au Chili et dans la province de Buenos-Ayres; vers 34° dans la Nouvelle-Hollande et au Cap de Bonne-Espérance, si renommé par son vin.

Quant aux montagnes d'Europe, elle monte au plus à 300 mètres en Hongrie; dans le nord de la Suisse, à 550; ne dépasse pas 650 sur le versant méridional des Alpes, et peut s'approcher de 960 dans l'Apennin méridional et en Sicile, quoiqu'à Ténériffe elle n'aille qu'à 800.

De tout ce qui précède on peut conclure que la Vigne veut un climat tempéré, mais qu'elle se règle moins sur la température moyenne que sur la

température de l'été, qui doit avoir une certaine force pour mûrir ses fruits, et une certaine durée, pour que cette maturation, qui doit s'achever en automne, y trouve encore une température assez élevée. Ne rencontre-t-elle nulle part sous les tropiques ces conditions favorables? Les observations modernes semblent décider la question affirmativement, puisque, outre certains points déjà signalés autrefois (comme une des îles du Cap-Vert, celle de Saint-Thomas près la côte de Guinée, et l'Abyssinie), on fait maintenant sur la côte ouest de l'Amérique méridionale, vers le 18°, le 14° et jusqu'au 6° degré, du vin dont les voyageurs parlent avec éloges. On pourrait supposer que les hanteurs ont cette culture à leur compense les latitudes trop basses; mais cela ne peut être vrai partout, puisqu'on la voit, sur certains points, descendre jusqu'à la côte. Seulement il faut que le climat soit extrêmement sec, et l'humidité semble autre part la rendre impossible. \

On la cultive de diverses manières. Tantôt on abandonne les pieds ou cepes à eux-mêmes, tantôt on les fait grimper ou sur des échelas, ou sur des berceaux en général assez bas; sur des arbres, on pen élevés, taillés en corbeille, comme dans le nord de l'Italie, ou élevés et naturels, comme dans le royaume de Naples, dont les vignes se montrent sur de hauts peupliers, courant de l'un à l'autre en festons disposés sur plusieurs étages. Ces derniers modes ont le double avantage de multiplier les surfaces et de mûrir doucement les grappes, abritées par le feuillage contre la chaleur trop vive qui agirait trop vite ou inégalement. Néanmoins tout auprès, et même plus au midi, comme en Sicile, on retrouve la culture sur échelas; et, au contraire, on fait grimper les vignes dans le Danphiné. Il est vrai que la qualité du jus n'y gagne peut-être pas; du moins nous voyons que dans celles de nos environs, ainsi quelquefois abandonnées et enlacées sur les arbres, il est rare que le raisin mûrisse. Il paraît d'ailleurs pouvoir croître dans tous les terrains, mais acquérir toutes les qualités qui le font rechercher pour la fabrication du vin de préférence dans ceux qui sont secs et pierreux. Au reste, on sait que des vignobles voisins et placés dans des circonstances de climat et de terrain en apparence identiques, donnent des vins de qualité tout à fait différente; et enfin l'influence qu'ont sur les résultats les procédés plus ou moins parfaits de la fabrication et de la falsification rendent difficile de déterminer ce qui appartient au juste à la nature. En général, la proportion des acides prédomine dans les raisins qui s'approchent de la limite septentrionale; celle des principes sucrés, et par suite de l'alcool, dans ceux du midi.

Pour que l'histoire de cette distribution géographique pût satisfaire complètement l'esprit, il faudrait pouvoir avoir égard aux différences d'espèces et de variétés qui prospèrent et dominent dans chaque latitude différente; mais la détermination des variétés de la Vigne est devenue l'une des questions les plus compliquées de la botanique agricole, tant elles se sont multipliées et croisées.

§ 913. Les limites de cet ouvrage, déjà trop dépassées, ne nous permettent pas d'exposer la distribution de plusieurs autres végétaux cultivés comme utiles à l'économie et à l'industrie, et nous forent de renvoyer aux courts renseignements dont chacun d'eux a été l'objet à l'article de sa famille, comme l'*Olivier* (§ 826), la *Canne à sucre* (§ 747), le *Caffier* (§ 841), le *Cacao* (§ 797), le *Thé* (§ 798), et diverses plantes servant à la fabrication des fils et cordages, des tissus, ou à la teinture.

Nous nous contenterons, en finissant, d'appeler l'attention du lecteur sur cette liaison intime des diverses branches de la science entre elles, et des connaissances théoriques avec la pratique. La classification, éclairée par l'étude de l'organisation, éclaire à son tour celle des propriétés; elle introduit l'ordre dans le chaos des innombrables espèces végétales, permet de constater celles qui sont propres à chaque point du globe, conclut des associations naturelles des végétaux, desquelles résulte la flore de chaque contrée et de chaque terrain, celles que l'art peut essayer, et devient ainsi l'un des auxiliaires les plus utiles de l'agriculture.

§ 914. VÉGÉTAUX FOSSILES. Nous avons cherché à donner une idée générale de la distribution des végétaux à la surface du globe, telle qu'on l'observe aujourd'hui. Mais a-t-elle été la même à toutes les époques? C'est ce qu'il resterait à déterminer, et nous n'avons, pour soulever le voile qui couvre les changements qu'elle a pu subir à des époques antérieures, que l'étude des Fossiles, c'est-à-dire des restes enfouis dans la profondeur des couches qui ont dû, chacune à leur tour, former cette surface. Or, il est évident que les résultats qu'il nous est permis d'attendre ici seront bien loin du caractère de certitude et de généralité qu'a pu nous offrir l'étude d'une végétation contemporaine: car, d'une part, beaucoup de plantes ont pu exister antrefois sans laisser de traces après elles; et de l'autre, les fouilles qui mettent au jour ces restes fossiles n'ont lieu que sur un nombre très-borné de points, presque exclusivement en Europe, et sur beaucoup d'entre eux, poursuivies dans un but purement industriel, ne le sont pas avec les soins et précautions nécessaires pour découvrir et conserver intacts ces débris du monde organique. Ils ne se montrent, d'ailleurs, qu'à l'état de fragments d'après lesquels il est difficile de déterminer avec certitude l'espèce, le genre, ou seulement la famille du végétal. Les caractères des fleurs et des fruits, d'après lesquels on reconnaît ceux des plantes vivantes, manquent presque constamment pour les fossiles, et l'on est obligé d'y suppléer par une étude beaucoup plus approfondie des caractères de végétation. Néanmoins les recherches modernes, et notamment celles de M. Adolphe Brongniart, ont pu surmonter beaucoup de ces difficultés, et faire connaître un assez grand nombre de fossiles avec un degré de précision tel qu'ils puissent être classés par familles, par genres, par espèces. Nous ne pouvons donner ici leur catalogue complet, tout borné qu'il est, et nous devons nous contenter de rapports généraux, tels que ceux qui ont été exposés au chapitre de l'arithmétique botanique (§ 893). Leur connaissance appartient, sous un autre point de vue, au cours élémentaire de géologie, qui les a mentionnés à l'article des différents terrains, et en a décrit sommairement et figuré les plus caractéristiques. C'est à ces descriptions et à ces figures que nous renvoyons dans les paragraphes suivants.

§ 915. C'est dans les terrains de transition qu'on commence à trouver les premiers vestiges de cette végétation perdue, rares encore; puis on les voit se multiplier dans le terrain houiller, vers les dernières couches duquel ils acquièrent leur maximum (*Géol.*, § 111). Pendant cette longue période, la végétation paraît avoir subi de notables changements quant aux espèces, tout en conservant dans son ensemble les mêmes caractères essentiels. Ces caractères sont la prédominance numérique et le grand développement des végétaux cryptogames vasculaires, avec lesquels on ne rencontre qu'un nombre extrêmement petit de Fucus qui remontent à l'époque la plus reculée: plus tard, parmi

les phanérogames, quelques monocotylédoués, mais pas d'autres dicotylédoués que des espèces appartenant à la classe des gymnospermes (§ 761), c'est-à-dire des Cycadées ou Conifères, ou du moins des familles qui devaient être analogues. Des premières se rapprochent les *Sigillaria* (Géol., fig. 191), et les *Stigmaria* (Géol., fig. 192); des secondes, les *Walchia* (Géol., fig. 193), qui ont quelque rapport avec nos *Arancaria*. Plusieurs des restes confondus sous le nom de *Calamites* semblent aussi devoir faire partie de cette classe de végétaux, tandis que d'autres sont de vraies Equisétacées, dont quelques-unes étaient alors des arbres (Géol., fig. 187, 188) assez élevés, au lieu d'être comme aujourd'hui des herbes à tiges humbles et faibles. On en peut dire autant des Lycopodiacées : on a découvert des troncs entiers du genre *Lepidodendron* (Géol., fig. 189, 190) qui peuvent avoir jusqu'à vingt mètres de longueur. Mais ce sont surtout les Fougères qui abondent dans cette flore d'un autre temps, dont elles forment à elles seules presque la moitié; et il est à remarquer que beaucoup d'elles étaient aussi des arbres, quoiqu'on les trouve pour la plupart dans la zone tempérée, hors des climats où croissent aujourd'hui les Fougères arborescentes. D'ailleurs toutes les espèces sont analogues à celles que nous voyons vivre maintenant sous les tropiques, et non sur cette même zone, et il est permis d'en conclure qu'elle jouissait alors d'une température beaucoup plus élevée. Cette grande proportion des cryptogames vasculaires, relativement au reste des végétaux, semblerait indiquer aussi qu'à ces conditions de chaleur s'ajoutaient encore celles d'un climat beaucoup plus humide et uniforme, et que par conséquent ces forêts devaient couvrir des terres coupées de toutes parts par des bras de mer, et peu élevées au-dessus de son niveau, plutôt que de grands continents laissés à sec (§ 883). On ne saurait douter que la houille ne doive son origine aux masses de tous ces végétaux accumulés, altérés et ensuite modifiés comme le seraient les couches de tourbe de nos marais si elles étaient recouvertes par des bancs puissants de substances minérales, comprimées sous leur poids et exposées en même temps à une température élevée : il paraît ainsi probable que son mode de formation a dû avoir quelque analogie avec celle de nos tourbières (§ 897).

§ 916. Cette végétation puissante, quoiqu'uniforme, disparaît dans les couches qui recouvrent le terrain houiller; et dans celles des terrains secondaires qui suivent, où se rencontrent des plantes fossiles, c'est en nombre beaucoup moindre : ce qu'explique peut-être cette considération, que la plupart de ces terrains se sont déposés dans la mer, de sorte que les végétaux terrestres qu'ils peuvent renfermer ont dû être transportés d'ailleurs au milieu de cette masse énorme de liquides, et dispersés au loin, lorsqu'ils n'ont pas été complètement détruits. Néanmoins quelques points où sont venus affluer et s'accumuler ces débris végétaux offrent encore une flore comparativement assez riche. Ainsi après le terrain péncen (Géol., § 113) où l'on n'a trouvé que quelques plantes marines, le terrain kenpurique (Géol., § 115) se fait remarquer par la présence de plantes terrestres des mêmes familles que nous avons précédemment mentionnées; la formation du grès bigarré par une proportion à peu près égale de cryptogames vasculaires et de phanérogames, parmi lesquelles on doit citer plusieurs espèces d'un genre de Conifères, le *Voltzia* (Géol., fig. 209), mais où manquent les Cycadées;

tandis qu'elles recommencent à se montrer dans le calcaire conchylien, et abondent dans les marnes irisées, où elles entrent pour la moitié de la flore (*Géol.*, fig. 209), proportion bien remarquable pour une famille dont on ne connaît plus aujourd'hui qu'une trentaine d'espèces vivantes. Cette proportion diminue à peine dans la flore plus riche du système oolitique des terrains jurassiques (*Géol.*, § 117), où les Cycadées s'associent de nouveau aux Conifères, où les Fougères entrent de leur côté pour moitié à peu près, et où se trouve aussi un *Equisetum* gigantesque (*Géol.*, fig. 238). Les terrains secondaires se terminent par celui de la craie (*Géol.*, § 119), dans les premiers dépôts de laquelle se rencontrent encore diverses espèces de Cycadées (*Géol.*, fig. 267), Conifères, Équisetacées, Fougères, mais qui du reste n'offre que des plantes marines et en très-petite quantité. Nous voyons donc que dans toute cette période qui suit la formation houillère et précède celle des terrains tertiaires, les monuments peu nombreux de la végétation terrestre, continuent à nous montrer la prédominance des cryptogames vasculaires et des gymnospermes; celles-ci, les Cycadées surtout, dans une proportion toujours croissante; l'absence de toute phanérogame dicotylédonée et un nombre assez insignifiant de monocotylédonées.

§ 917. Le caractère général de la végétation change complètement dans la période tertiaire, celle pendant laquelle se déposèrent les terrains qui forment maintenant le sol des principales capitales de l'Europe, de Paris, de Londres, de Vienne. Dès lors les conditions extérieures semblent tendre à l'équilibre dans lequel nous les voyons maintenant: car les rapports des grandes classes de végétaux entre elles, se rapprochent de plus en plus de ceux que nous avons constatés dans l'état actuel. Ainsi, dans le total des plantes connues de cette période, les Dicotylédonées gymnospermes n'entrent plus que pour 1/10, tandis que les autres dicotylédonées, qui jusqu'ici n'avaient pas paru, entrent pour plus de 7/10, les monocotylédonées pour plus de 1/6. Les cryptogames vasculaires n'y sont plus que pour moins de 1/20. Le sol de l'Europe était alors couvert comme à présent de *Pins*, de *Sapins*, de *Thuyas*, de *Bouleaux*, de *Charnes*, de *Peupliers*, de *Noyers*, d'*Érables*, et d'autres arbres presque identiques avec ceux qui croissent encore dans nos climats. Ce devait être celui de la zone tempérée, avec une température un peu plus élevée cependant, comme le prouve la présence, jusque dans le nord de la France, de quelques *Palmiers* très-différents de ceux qui vivent encore sur les bords de la Méditerranée, ainsi que d'un petit nombre d'autres plantes actuellement confinées dans des régions plus chaudes. Un autre point qui mérite l'attention, c'est que ces espèces fossiles semblent offrir plus d'analogie avec les arbres de l'Amérique septentrionale qu'avec ceux de l'Europe.

§ 918. Ce coup d'œil jeté sur les phases de la végétation que nous revèlent les fossiles, fait apercevoir un résultat curieux: c'est cette progression du simple au composé que la classification naturelle a cherché à établir, dans la série des acotylédonées aux cotylédonées, des dicotylédonées gymnospermes aux angiospermes, réalisée d'une manière générale dans leur apparition successive à la surface du globe.

TABLE DES MATIÈRES

AVEC RENVOI AUX NUMÉROS DES PARAGRAPHERS.

Pour les lecteurs qui voudront chercher dans ce livre des notions plus complètes qu'il n'est possible de les donner ou de les acquérir dans les dix leçons dont l'objet est défini par le programme, l'auteur a cru devoir l'étendre un peu et ajouter quelques chapitres et quelques paragraphes sur des questions qui ne pouvaient y être comprises. Mais pour l'élève dont le temps est ainsi limité, on a eu soin d'indiquer ces paragraphes, qu'il peut laisser de côté, en les marquant d'un astérisque (*) dans cette Table des matières.

ORGANES DE LA VÉGÉTATION. 1.

ORGANES ÉLÉMENTAIRES. 2. — *Utricules* ou *cellules*. *Parenchyme*. 3-6. — *Fibrilles*. *Prosenchyme*. 7. — Vaisseaux en général. 8. *Trachées*. 9. *Vaisseaux annulaires et réticulés*. 10. *rayés*. 11. *ponctué*. 12. — Métamorphoses des vaisseaux spiraux. 13. — *laticifères* ou *propres*. 14. — Moyens d'union des organes élémentaires. 15-16. — Leurs moyens de communication. 17. — Contenu des organes, gazeux, liquides ou solides. *Nucleus*. *Fécule*. *Chlorophylle*. *Cristaux*. 19-25.

ORGANES COMPOSÉS. 26. — Embryon et son premier développement. 27-35. — *Epiderme* et *stomates*. 37-47. — *Pellicule épidermique*. 48.

Tige. 50. — *Celle des végétaux dicotylédons*. 51-59. — Système ligneux. *Moelle*. 60. *Bois*. Son accroissement. *Etui médullaire* et *conches concentriques*. *Cambium*. 61-71. — *Rayons médullaires*. 72. — *Ecorce*. 73-75. — *Enveloppe subéreuse*. 76. — *cellulaire*. 77. — *Fibres corticales* ou *liber*. 78. — Divers développements de l'écorce. 79-81. — *Lenticelles*. 82. — * *Tiges anormales*. *Lianes*. 83-90

Tige des végétaux monocotylédons. Leur structure et leur mode d'accroissement. 91-100.

Tige des végétaux acotylédons. 101-102. *Fougères*. 103-108. *Prêles*. 109.

Racine. 110-117. *Celle des dicotylédons*. 118. — *des monocotylédons*. 119. — *des acotylédons*. 120.

Feuilles. 121-122. — Feuilles aériennes. Leur structure. 123-127. — Feuilles submergées. 127 bis. — Forme générale des feuilles. Leur nervation 128-132. — *Limbe*. Son contour et ses divers degrés de composition. 133-136. — *Pétiole*. 137-140. — *Phyllode*. 141. — *Gaine*. *Stipules*. 142-145. — Développement de la feuille 146-148. — Comparaison des feuilles dans les grandes classes de végétaux. 149. — monocotylédons. 150 — dicotylédons. 151. — acotylédons. 152.

Phyllotaxie ou arrangement des feuilles sur la tige. 153. — *Feuilles alternes*. *Spiré*. Angle de divergence. *Cycles*. 154-163. — *Feuilles opposées* ou verticillées. 164-166. — Emploi de ces caractères pour la détermination des organes foliacés. 167-169.

Bourgeon, 170-173. — Modes divers d'estivation ou *préfoliation*. 174.

Ramification, 175-176. — Tiges simples. 177. — divisées. 178-179. — *Plantes vivaces*. 180. — *Rhizomes*. 181. — *Bulbes*. 182. — *Tiges rampantes*. 183. — *Bulbilles*. 184. — *Rameaux opposés aux feuilles*. 185. — *extra-axillaires*. 186-187. — *Bourgeons adventifs*. 188. — *Nodules*. 189. — *Rameaux radicaux*. 190. — Port des végétaux dépendant de la ramification diversement modifiée. 191-197. — Résumé. 198.

Inflorescence, 199-204. — Inflorescences indéfinies. *Grappe*, *panicule*, *thyrses*. 205. *Corymbe*. 206. *Epi*, *chaton*, *spadice*, *régime*. 207. *Ombelle*. 208. *Capitule*. 209. — Inflorescences définies, dichotomes. *Cymes*. 211-214. — Inflorescences mixtes. 215-217.

Floraison. Son ordre et ses lois. 218-222. — Exceptions apparentes. 223-225.

Bractées. 226-229. — Involucre, cupule, calicule, spathe. 230-231.

Organes transformés. 235. *Fasciation*. 236. — *Vrilles*. 237. — *Piquants*. 238. — *Aiguillons*. 240.

Poils. 241-244. — *Glandes*. 245. *Poils glanduleux*. 246-348. — *Glandes proprement dites*. 249-254.

FONCTIONS DES ORGANES DE LA VÉGÉTATION. 255-256.

Absorption des racines. Endosmose et exosmose. 257-261.

Circulation. *Sève ascendante*. Forces qui déterminent l'ascension. 262 (1) -253. — Ses phases. 259-265. — *Sève descendante* ou élaborée. *Cyclose*. 266-272.

Rotation ou circulation intracellulaire. 273-278.

Respiration. Ses organes. 279. — Composition de l'air, et sa décomposition dans les parties vertes à la lumière. 280-282. à l'obscurité. 283. — Action des rayons. 284. — Décomposition dans les parties non-vertes. 285. dans la graine en germination. 286-287. — Absorption d'azote dans l'air. 288. — Résumé et comparaison avec la respiration des animaux. 289-290.

Evaporation. 291-293.

Nutrition et sécrétions. 294-295. — Composition chimique des matières végétales. 296-298. — Matières ternaires. *Cellulose*, *fécule*, *dextrine*. 299. *Sucre*. 300. — Matières quaternaires. 301. — *Diastrase*. 302. — *Ligneux* et autres produits surcarbonés ou surhydrogénés. 303. azotés. 304. — *Alcaloïdes*. 305. — Produits suroxygénés. *Acides*. 306-307. — *Humus*, *ulmine*. 308. — Proportion de l'azote dans les tissus naissants. 309-310. — Matières minérales fournies par la terre, et leur influence sur la végétation. 311-316.

Excrétions. 317. Enduits visqueux, cireux et glaireux. 318. — Matières organiques en excès. 319. — Excrétions proprement dites. Opinions sur celles des racines et leur application à la théorie des assolements. 320-321.

Accroissement des tissus. 323. — Celui du tissu cellulaire. 324-326. — Théorie de M. **Schleiden**. 327. — De M. **Mirbel**. 328-329. — Expériences sur l'origine du cambium. 330. — Accroissement des tiges et des racines. 332. — Théorie de **Du-petit-Thouars** et de M. **Gaudichaud**. 333-346. — Résumé. Comparaison des fonctions de nutrition chez les minéraux et les végétaux. 347-355.

ORGANES DE LA REPRODUCTION.

Fleur considéré en général. Modification des feuilles pour la formation de ses différentes parties, calice, pétales, étamines et carpelles. 355-360. — Type général des fleurs. Verticilles dans les dicotylédonées. 361. — dans les monocotylédonées. 362.

(1) Il y a ici une erreur dans la série des numéros de paragraphe, la série de 255 à 263 se trouvant répétée deux fois.

Adhérences des parties de la fleur. 363-372. — *Insertions*. 373. — Nombre des parties de la fleur. 374. — Leur *augmentation*. 375. — par *addition* de plusieurs verticilles. 376. — par *dédoublement*. 377. — *Réduction* des parties de la fleur. 378-380. — *Fleurs apétales*. 381. — *diclines, polygames, monoïques et dioïques*. 382. *neutres, achlamydées* ou *nues*. 383-84. — Comparaison de l'inflorescence et de la fleur. 385. — Combinaison de ces diverses modifications. 386. — *Dégénérescences* et transformations des parties de la fleur. 387. Fleurs *irrégulières*. 388-393.

Préfloraison. 394. — imbriquée. 395. — valvaire, tordue. 396. — Modifications secondaires. 397. — Comparaison des divers verticilles relativement au mode de préfloraison. 398-401. — Caractères qu'on en tire. — Etamines et carpelles considérés dans le bouton. 402. — Position des fleurs relativement à l'inflorescence. 403. leur symétrie. 404.

ENVELOPPES DE LA FLEUR. *Périanthe*. 405-408.

Calice. Ses parties phylles ou *sépales*. 409-413. — Leur soudure à divers degrés ou calice monophylle. 414. — Calicule. 415. — Consistance des parties. 416. — Leur modification pour former l'aigrette. 417. — Durée. 418.

Corolle. Ses parties ou *pétales*. 419. — Parties des pétales, *onglet et limbe*. 420. — Leur développement. 421. — Leur couleur et leur consistance. 422-424. — Leurs formes diverses. 425. — Leur nombre et leur disposition. 426. — Noms donnés aux diverses formes de la fleur résultant de cette disposition dans les corolles polypétales. 427. — dans les monopétales. 428. — Appendices. 429. — Durée. 430.

Étamines. Ses parties. 431. — *Filet*. 432-434. — *Anthère*. Ses *loges*, leur nombre et leurs formes. 435. — Leurs rapports avec le filet et le *connectif*. 436-439. — Leur déhiscence. 440-41. — Leurs appendices. 442. — Leur avortement. 444. — Rapports des étamines avec les enveloppes de la fleur. 445. entre elles. 446-448. — Leur longueur et leur direction. 448-449.

Structure de l'étamine. — du *filet*. 450. — de l'*anthère*. 451. — Développement de l'étamine en général. 452. — de l'*anthère* en particulier, et principalement le pollen. 453.

Pollen. 454-458. — *Fovilla*. 459. — Enveloppes et formes extérieures du pollen. 460-466. — *Tube pollinique*. 467-469.

Anthéridies des végétaux acotylédonés. 470.

Pistil. 471. — Développement des *carpelles*. 472. — Parties d'un carpelle. 474. — Structure de l'*ovaire*. 475-476. — Du *style, tissu conducteur*. 477. — Du *stigmate*. 478. — Action du pollen sur le stigmate. 479-481. — Disposition relative des carpelles. 482. — Leurs rapports avec le réceptacle de la fleur. 483. — Ceux du style avec l'ovaire. 484-485. — Soudure collatérale de plusieurs carpelles, et ses divers degrés. 486. — *Ovaire multiloculaire*. 487-488. — *Placenta, placentaire et placentation*. Divers modes de celle-ci. 489-495. — Soudures dans d'autres sens. 496. — Rapports du pistil avec les autres verticilles de la fleur. Ovaire *adhérent* et ovaire *libre*. 497. — Formes et surface de l'ovaire. 498.

Styles de l'ovaire multiloculaire et leurs divers degrés de soudure. 499.

Stigmate. 500.

Fruit. 501. — *Péricarpe*. 502. — Ses diverses couches. 503-505. — *Sutures*. 506-507. — *Valves*. 508. — Modifications du fruit comparé au pistil. 509-513. — Classification des fruits. 514-515. — *Fruits apocarpés*, indéhiscents. 516. déhiscents. 517. — *Fruits syncarpés*. 519-520. indéhiscents. 521. déhiscents. 522-523. Divers modes de déhiscence. 524-529. — *Fruits anthocarpés*. 530. — *Fruits agrégés*. 531-532.

* *Maturation du péricarpe*. 533-540.

Ovule et graine. Leur système nourricier. *Funicule et hile*. 541. — Leur position dans la loge. 542-544. — Développement et structure de l'ovule. 545. *Nucelle* et ses enveloppes. *Micropyle* et *chalaze*. 545-550. — Différents rapports de ces deux points et du hile. 551-554. — Caroncules et *arille*. 555-556.

Graine. Changements de la graine comparée à l'ovule. 557. — Formation et origine du *périsperme*. 558-561. Sa structure. 562.

Embryon. Son développement. 563-564. — Ses parties. 565. — Embryon *monocotylédoné*. 566. — Embryon *dicotylédoné*. 567-572. — Dispositions relatives des deux cotylédons, l'un par rapport à l'autre. 573. — par rapport à la radicule. 574. — Rapports divers de l'embryon avec le périsperme. 575-579. — avec les téguments de la graine. 580. — avec la loge. 581-582. — *Micropyle*, *chalaze*, *hile*, *raphé*. 583.

Téguments de la graine. 584-585.

Dissémination. 586-588.

Germination. 589-599.

Spores des végétaux a cotylédonés. 600. — Sac qui les contient ou *sporange*. 601. — Leur développement. 602. — Formes diverses. 603. — *Thèques*. 604-615. — Mouvements de certaines spores. 606.

* Théorie de **Schleiden** sur l'origine de l'embryon. 608-612.

Nectaires. 613-618.

QUELQUES PHÉNOMÈNES GÉNÉRAUX DE LA VÉGÉTATION.

* **Coloration des végétaux** pendant la vie. 620-627. — Siège de la coloration. 628-629. — Variations de couleurs. 630. — Diverses opinions sur la nature des principes colorants. 631-632. — Théorie de **Marquart**. 633-634. — Couleur brune. 635-637. — Changements de couleurs après la vie. 638-639.

* **Chaleur propre des végétaux.** 640. — Celle des fleurs au moment de la floraison. 641-644. — dans la graine au moment de la germination. 645. — dans les autres parties du végétal. 646.

* **Développement de lumière.** 647-648.

* **Directions et mouvements des plantes.** Directions constantes de certaines parties. 649-651. — Mouvements divers. 652-653. — Sommeil des feuilles. 654-657. Sommeil et mouvements journaliers des fleurs. 658-663. — Mouvements partiels des étamines et pistils. 664. — Mouvements provoqués par des excitations extérieures. 665-667. — Mouvements spontanés. 668-669. — Hypothèses sur le principe de ces mouvements. 670-673. — Ceux qui ne diffèrent pas du mouvement animal. 674. — Examen des caractères distinctifs des animaux et des végétaux. 675-677.

CLASSIFICATION ET FAMILLES.

Individus. 678. — *Espèces*. 679. — *Variétés*. 680. — *Genres*. 681-682. — *Systèmes et méthodes*. 683-684. — * Celle de **Rai**. 685. — * de **Tournefort**. 686. — **Linné**. Sa nomenclature. 687. — Son système. 688-689. — * Méthode dichotomique de **Lamarck**. 690. — Méthode naturelle. 691-692. — Familles. 693. — * Celles de **Linné**. 694. — * de **Bernard de Jussieu**. 695. — * d'**Adanson**. 696. — Méthode d'**A.-L. de Jussieu**. Marche qu'il a suivie. 697-698. — Subordination des caractères. 699-700. — Ses classes. 701. — Ses familles. 702. — Travaux de ses successeurs. 703-705. — Plan et ordre de l'exposition des familles qui suit.

706-707. — Considérations d'après lesquelles cet ordre ou série a été fixé, ou sur les différents degrés d'organisation des plantes dans leur progression ascendante.
708-725. — Sur la nomenclature des familles. 726. — Sur leurs caractères. 727.

Tableaux synoptiques des familles, d'après leurs principaux caractères.

Végétaux acotylédonés.	— Tableau I,	p. 542																				
— monocotylédonés	<table border="0"> <tr> <td rowspan="2">[</td> <td>apérismés, aquatiques.</td> <td>— Tableau II,</td> <td>p. 564</td> </tr> <tr> <td>pérismés</td> <td rowspan="2">] apérianthés.</td> <td>— Tableau III,</td> <td>p. 586</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>périanthés.</td> <td>— Tableau IV,</td> <td>p. 586</td> </tr> </table>	[apérismés, aquatiques.	— Tableau II,	p. 564	pérismés] apérianthés.	— Tableau III,	p. 586			périanthés.	— Tableau IV,	p. 586	— Tableau V,	p. 586						
[apérismés, aquatiques.	— Tableau II,	p. 564																	
	pérismés] apérianthés.	— Tableau III,	p. 586																		
			périanthés.	— Tableau IV,	p. 586																	
— dicotylédonés	dielines.	— Tableau VI,	p. 586																			
	apétalés hermaphrodites.	— Tableau VI,	p. 586																			
	polypétalés.	<table border="0"> <tr> <td rowspan="2">}</td> <td>à placentation centrale et à périsperme farineux entouré par l'embryon.</td> <td>Tableau VII,</td> <td>p. 609</td> </tr> <tr> <td>hypogynes</td> <td rowspan="3"> <table border="0"> <tr> <td rowspan="3">}</td> <td>à placentation pariétale.</td> <td rowspan="3">Tableau VIII,</td> <td rowspan="3">p. 612</td> </tr> <tr> <td>avec l'embryon dans un sac particulier.</td> </tr> <tr> <td>à placentation axile.</td> </tr> </table> </td> <td>Tableau IX,</td> <td>p. 616</td> </tr> <tr> <td></td> <td>périgynes.</td> <td>Tableau X,</td> <td>p. 612</td> </tr> </table>	}	à placentation centrale et à périsperme farineux entouré par l'embryon.	Tableau VII,	p. 609	hypogynes	<table border="0"> <tr> <td rowspan="3">}</td> <td>à placentation pariétale.</td> <td rowspan="3">Tableau VIII,</td> <td rowspan="3">p. 612</td> </tr> <tr> <td>avec l'embryon dans un sac particulier.</td> </tr> <tr> <td>à placentation axile.</td> </tr> </table>	}	à placentation pariétale.	Tableau VIII,	p. 612	avec l'embryon dans un sac particulier.	à placentation axile.	Tableau IX,	p. 616		périgynes.	Tableau X,	p. 612	— Tableau XI,	p. 628
}	à placentation centrale et à périsperme farineux entouré par l'embryon.			Tableau VII,	p. 609																	
	hypogynes	<table border="0"> <tr> <td rowspan="3">}</td> <td>à placentation pariétale.</td> <td rowspan="3">Tableau VIII,</td> <td rowspan="3">p. 612</td> </tr> <tr> <td>avec l'embryon dans un sac particulier.</td> </tr> <tr> <td>à placentation axile.</td> </tr> </table>	}	à placentation pariétale.	Tableau VIII,	p. 612	avec l'embryon dans un sac particulier.			à placentation axile.			Tableau IX,	p. 616								
}	à placentation pariétale.			Tableau VIII,			p. 612															
	avec l'embryon dans un sac particulier.																					
	à placentation axile.																					
	périgynes.	Tableau X,	p. 612																			
	monopétalés.	<table border="0"> <tr> <td rowspan="4">}</td> <td rowspan="4">Hypogyn. à corol.</td> <td>régulière. . . 1.</td> <td rowspan="4">Tableau XII,</td> <td rowspan="4">p. 648</td> </tr> <tr> <td>. . . 2.</td> </tr> <tr> <td>irrégulière. . .</td> </tr> <tr> <td></td> </tr> </table>	}	Hypogyn. à corol.	régulière. . . 1.	Tableau XII,	p. 648	. . . 2.	irrégulière. . .		— Tableau XIV,	p. 653										
}	Hypogyn. à corol.				régulière. . . 1.			Tableau XII,	p. 648													
					. . . 2.																	
					irrégulière. . .																	
	Périgynes.	— Tableau XIII,	p. 652																			
		— Tableau XV,	p. 668																			

Détails sur un certain nombre de familles en particulier.

VÉGÉTAUX ACOTYLÉDONÉS. 730-731. — Algues. 732. — Champignons. 733. — Lichens. 734. — * Hépatiques. 735. — Mousses. 736. — Characées. 737. — Equisetacées. 738. — Fougères. 739. — * Lycopodiacées. 740. — * Rhizocarpées. 741.

VÉGÉTAUX MONOCOTYLÉDONÉS. 742. — *Aquatiques et à graine dépourvue de périsperme.* 743. — *A graine périspermée.* 744. — *A fleur apérianthée.* 745. — * Cypéracées. 746. — Graminées. 747. — *A fleur périanthée.* 748. — Palmiers. 749. — * Joncacées. 750. — Liliacées. 751. — * Amaryllidées. 752. — * Iridées. 753. — * Broméliacées. 754. — * Dioscoréacées. 755. — * Musacées. 756. — * Cannacées. 757. — * Scitaminées. 758. — Orchidées. 759.

VÉGÉTAUX DICOTYLÉDONÉS. 760. — *Dielines, gymnospermes.* 761. — Cycadées. Conifères. 762-763. — Amentacées. 764. — * Urticées. 765. — * Pipéracées. 766. — * Myristicées. 767. — * Népentées. 768. — Rafflésiacées, Cytinées. 769. — Euphorbiacées. 770. — * Cucurbitacées. 771. — * Papayacées. 772.

Végétaux dicotylédonés à fleurs hermaphrodites apétales. 773. — Aristolochiées. 774. — * Santalacées. 775. — * Protéacées. 776. — * Thymélacées. 777. — * Laurinées. 778. — * Polygonées. 779. — Nyctaginées. 780.

Végétaux dicotylédonés polypétales. 781. — *A placentation centrale et à périsperme farineux entouré par l'embryon.* — Caryophyllées. 781.

Hypogynes. 782. *A placentation pariétale.* 783. — * Violariées. 784. — * Cistinées. 785. — * Bixinées, Résédacées, Capparidées. 786. — Crucifères. 787. — Papavéracées. 788. — *A embryon renfermé dans un sac particulier.* Nymphéacées. * Nélumbonées. Cabombacées. 789. — *A placentation axile.* 790. — Renonculacées. 791. — * Dilléniacées, Magnoliacées, Anonacées. 792. — * Berbéridées, Lardizabalées, Ménispermées. 793. — * Ampelidées. 794. — * Rutacées. 795. —

* Géraniacées. 796. — Malvacées, Bombacées, Sterculiacées. 797. — * Ternstroëmiacées. 798. — * Guttifères. 799. — * Erythroxylées. 800. — * Malpighiacées. 801. — * Sapindacées. 802. — * Méliacées. 803. — * Cédrelacées. 804. — * Aurantiacées. 805.

Pérygines. 806. — * Térébintacées. 807. — Légumineuses. 808. — Rosacées. 809. — * Mélastomacées. 810. — * Myrtacées. 811. — * Onagrariées. 812. — * Passiflorées. 813. — * Grossulariées. 814. — * Cactées. 815. — Crassulacées. 816. — Saxifragées. 817. — Umbellifères. 818. — * Rhamnées. 819.

Végétaux dicotylédones monopétales. 820. — *Hypogynes*. 821. — *A corolle régulière, à étamines ordinairement hypogynes, souvent indépendantes d'elles, multiples, doubles ou opposées.* — * Ericiées. 822. — * Styracinéés. 823. — * Ebénacées. 824. — * Illicinées. 825. — * Jasminées. 826. — * Sapotées. 827. — Primulacées. 828. — *A étamines insérées sur la corolle.* 829-831. — * Bignoniacées. 832. — * Acanthacées. 833. — Labiées. 834. — Borraginées. 835. — Solanées. 836. — * Scrofularinées. 837. — * Convolvulacées. 838. — * Gentianées. 839. — * Apocinées et Asclépiadées. 840. — *pérygines*: Rubiacées. 841. — * Caprifoliacées. 842. — * Loranthacées. 843. — * Valérianées. 844. — * Dipsacées. 845. — * Campanulacées. 846. — * Lobéliacées. 847. — Composées. 848.

GÉOGRAPHIE BOTANIQUE.

Notions préliminaires. 849-850. — Climats. Influence des latitudes. 851-853. — des hauteurs. 854. — de l'humidité. 855. — de la lumière. 856. — Aire des plantes et diversité de leur distribution. 857-859. — Végétation de la zone torride. 860-863. — Zones équatoriale et tropicale. 864. — Zones tempérées. 865. — juxtatropicales. 866. — tempérées proprement dites. 867. — tempérée chaude en Europe ou région de l'olivier. 868. — tempérée froide en Europe. 869. — Succession de ces zones et des suivantes de la base au sommet des montagnes. Plantes alpestres et alpines. 870. — Zones sous-arctique, arctique et polaire en Europe. 871. — Leur comparaison sur divers autres points du globe, au sommet des montagnes. 872. — sur les deux continents et les deux hémisphères. 873-874. — Zone tempérée en Asie. 875. — dans l'Amérique septentrionale. 876. — sur l'hémisphère austral, au Chili. 877. — sur les Andes. 878. — à la Nouvelle-Hollande. 879. — à la Nouvelle-Zélande. 880. — au Cap de Bonne-Espérance. 881. — Végétation des îles. 882.

Pluralité des centres primitifs de végétation. 883. — Équivalents d'un centre à l'autre. 884. — Flores. 885. — Régions botaniques. 886. — Arithmétique botanique. 887-893. — Plantes sociales. 894. — Influence du sol. 895. — Plantes d'eau salée. 896. — d'eau douce. 897. — de marais, de tourbières, amphibies, inondées. 898. — Influence de la composition chimique du sol. 899. — de sa constitution géologique. 900. — du défaut d'eau continu ou intermittent. 901. — Stations des plantes. 903. — Influence de l'homme. 904.

Distribution des principales plantes alimentaires cultivées. — des céréales. 905. — de la Pomme de terre. 906. — du Quinoa. 907. — du Sarrazin. 908. — du Châtaignier. 909. — de plusieurs arbres et racines des régions tropicales. 910-911. — de la Vigne. 912.

Végétaux fossiles. 914. — Terrain houiller. 915. — Suite des terrains secondaires. 916. — Terrains tertiaires. 917. — Conclusion. 918.

UNIVERSITY OF CHICAGO



14 521 045

QK
47
.J9

Jussieu
Botanique

v. 2

55126

N 34221

~~D888~~

E. H. Rees
50 Snell Ave

QK

47

J9

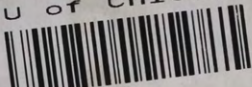
v. 2

Biology Library

55126

FIFTH LEVEL

U of Chicago



14521045