

BIBLIOTHÈQUE
DE LA SCIENCE PITTORESQUE

LA
VIE D'UN BRIN D'HERBE

ABBEVILLE. — IMP. BRIEZ, G. PAILLART ET RETAUX.

LA VIE
D'UN
BRIN D'HERBE

PAR
JULES MACÉ

OUVRAGE ILLUSTRÉ DE 161 GRAVURES

P. BRUNET, ÉDITEUR

PARIS
LIBRAIRIE D'ÉDUCATION

GÉRANT : AMABLE RIGAUD, ÉDITEUR

33, QUAI DES AUGUSTINS, 33.

(Droits de traduction et de reproduction réservés)

L A

VIE D'UN BRIN D'HERBE

CHAPITRE PREMIER

L'ŒUF DE LA PLANTE.

Le brin d'herbe et le géant végétal. — Admiration de Jean-Jacques Rousseau pour les plantes. — Utilité d'un livre élémentaire pour l'étude de la botanique. — La graine. — Éléments qui composent la graine. — Dissémination des graines. — Durée de la faculté germinative. — Germination. — Conditions dans lesquelles doit être placée une graine pour germer. — Transformations que subit la graine en germant. — La jeune plante.

Lorsque les hasards d'une promenade nous conduisent loin des villes bruyantes, au milieu d'une riante campagne, sur un coteau boisé ou au fond d'une fraîche vallée, nous ne pouvons nous défendre d'un certain mouvement d'admiration en contemplant le riche tableau que la nature étale devant nous.

Chaque pays a, suivant son climat, une végétation qui lui est propre; et dans les régions tropicales où elle

se développe avec toute son opulence, elle ne ressemble en rien à celle que l'on rencontre en se rapprochant du pôle où les arbres rachitiques et les mousses blanchies par les frimas donnent à ces pays l'aspect le plus désolé et jettent la tristesse au fond de l'âme. Dans nos climats tempérés, nous avons les gras pâturages, les plaines fertiles et les forêts mystérieuses. La cime des montagnes, les rivages de la mer, l'océan, les fleuves et les rivières ont aussi leur végétation spéciale. Les végétaux constituent la parure du globe terrestre ; sans eux la terre ne serait qu'un immense désert, sans eux les animaux ne sauraient exister ; aussi leur apparition sur notre globe a-t-elle précédé celle du règne animal.

Lorsque vous foulez un brin d'herbe sous vos pas, ne vous demandez-vous pas si la structure de ce nain végétal n'est pas aussi compliquée que celle du chêne majestueux qui vous couvre de son ombrage ? Non assurément, le chêne centenaire, le baobab au tronc monstrueux ne sont pas plus intéressants à étudier que le brin d'herbe ; chez les uns comme chez l'autre, on observe les mêmes organes, et ces organes remplissent les mêmes fonctions. La fleur, la tige, la racine, les feuilles remplissent la même mission, c'est-à-dire, servent à la conservation de l'individu et à la reproduction de l'espèce.

Nous avons donné à notre ouvrage le titre de : *La vie d'un brin d'herbe*, parce qu'il nous a semblé que la puissance du Créateur est d'autant plus admirable qu'elle se manifeste dans les infiniment petits.

Lorsque vous comparez une grossière horloge à une de ces montres élégantes qui parent avec tant de grâce la devanture de nos magasins de bijouterie, n'êtes-vous pas forcé d'accorder une plus grande admiration à l'ha-

bile ouvrier qui a construit la montre qu'au grossier artisan des mains duquel est sortie l'horloge? Le mécanisme cependant est le même, le but des organes de l'horloge et de la montre tendent également au même résultat, indiquer l'heure. Eh bien ! il en est de même du brin d'herbe et de l'arbre ; l'organisation et les fonctions physiologiques étant les mêmes, elles sont plus remarquables chez le brin d'herbe à cause de son exigüité.

Sans éprouver pour les plantes une admiration aussi grande que celle de Jean-Jacques Rousseau que la vue d'une pervenche faisait pleurer, peu de personnes restent indifférentes devant les merveilles de la végétation. Les enfants, les jeunes filles surtout, aiment à cultiver les plantes, adorent les fleurs. Au premier abord on recherche les fleurs, guidé que l'on est par le sentiment du beau ; mais peu à peu la curiosité s'éveille, on veut connaître les organes des plantes, par quels moyens elles se développent et se reproduisent ; de là, la nécessité d'étudier les notions les plus élémentaires de la botanique.

Cette science n'a d'attrait pour les gens du monde qu'autant qu'elle est débarrassée de toutes ces expressions baroques et de tous ces termes difficiles à retenir que ne peuvent saisir que ceux qui connaissent à fond les langues grecque et latine. Cette nomenclature fastidieuse créée par les botanistes, effraye au premier abord, et, dès les premières pages, on n'éprouve que dégoût et répulsion pour l'étude des plantes.

Ces considérations nous ont conduit à écrire un livre qui, tout en intéressant au point de vue de la science et en traçant toutes les règles à suivre pour arriver à la connaissance parfaite des organes des plantes et du mécanisme de leurs fonctions, différerait essentiellement des livres classiques dont les explications arides et les

expressions incompréhensibles sont presque toutes mises de côté dans notre ouvrage. Lorsque nous nous servons d'un terme inconnu à nos lecteurs, nous aurons toujours soin de lui en expliquer la signification en signalant la nature ou les usages de l'objet qu'il désigne. Nos lecteurs nous sauront gré assurément des efforts que nous avons faits pour leur mettre entre les mains un ouvrage aussi utile qu'amusant.

Humble brin d'herbe de la prairie ou géant des forêts, tout végétal reconnaît pour point de départ la graine.

La graine renferme sous une enveloppe protectrice les éléments d'une jeune plante qui n'attend pour se développer que les conditions favorables à la germination. L'enveloppe à laquelle on a donné le nom d'épisperme est formée par deux membranes ou pellicules ; elle renferme l'amande qui est constituée par l'embryon et le corps cotylédonaire. L'embryon (fig. 1 et 2)

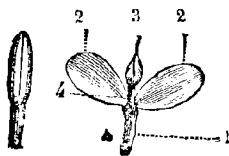


Fig. 1, 2. Embryon et ses détails.

1 Radicule. 2, 2 Cotylédons.
3 Gemmule. 4 Tigelle.

présente une tige, une racine et un bourgeon rudimentaires, éléments de la jeune plante. Autour de la plantule il existe un amas plus ou moins considérable de matière féculente ; c'est à cette masse qu'on a donné le nom de corps cotylédonaire ; elle n'est autre chose que la substance nutritive nécessaire à l'éclosion et à la croissance du végétal. Tantôt le corps cotylédonaire est simple, c'est-à-dire qu'il ne présente qu'une seule feuille germinative et la plante est dite monocotylédone ; tantôt il y a deux feuilles germinatives et alors on dit que la plante est dicotylédone.

Dans certaines graines, le corps cotylédonaire n'exis-

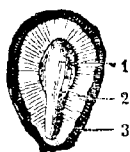


Fig. 3. Coupe d'une graine.

- 1 Episperme.
- 2 Endosperme.
- 3 Embryon.

te pas, dans le blé par exemple ; dans ce cas, il est remplacé par l'albumen ou réservoir de substance nutritive. L'albumen ne contient ni vaisseaux ni fibres, il est constitué par des cellules à parois minces ordinairement, mais qui atteignent quelquefois, comme dans la datte, une dureté considérable. Ces cellules renferment une matière féculente dont les granules, toujours microscopiques, varient en volume et en forme, selon la graine à laquelle ils appartiennent. Grâce à cette différence, il est toujours facile de reconnaître à l'aide du microscope, si une farine a été falsifiée. L'albumen contient, outre les cellules de fécule, de la matière grasse en grande quantité.

Il n'est pas sans intérêt de savoir comment s'effectue le transport d'une graine d'un lieu à un autre. Les

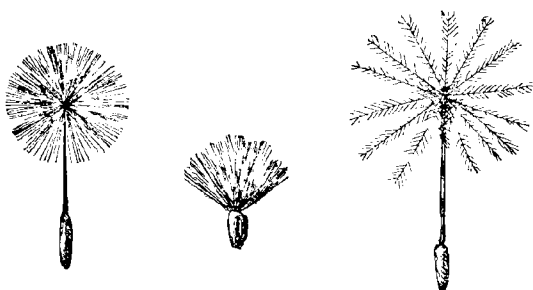


Fig. 4, 5, 6. Exemples de graines volantes.

graines légères, recouvertes d'une sorte de duvet, celles qui sont munies de petites ailes, comme le samare de l'orme, sont facilement emportées par le vent et souvent à des distances considérables. Les rivières et les fleuves transportent aussi des graines en grande quantité. Les

fruits de l'arbre à cire sont des baies qui nagent facilement à cause de l'enduit imperméable qui les recouvre. La graine du noisetier ressemble à un petit baril et nage également très-bien. Dans la graine de scabieuse des marais, on remarque une sorte de petite voile.

Aux approches du pôle, les marins rencontrent souvent d'énormes blocs de glace recouverts de terre, de cadavres d'animaux et d'un certain nombre de graines qui germent et se développent. Ces blocs de glace, après avoir surnagé pendant un certain temps, vont s'arrêter sur une côte plus ou moins éloignée où les végétaux se développent.

Les oiseaux migrateurs jouent aussi un grand rôle dans la dissémination des graines. En effet, il arrive que certaines graines traversent, sans être altérées par les sucs digestifs, le canal intestinal des oiseaux, et alors elles se trouvent dans les conditions les plus favorables à leur éclosion et à leur développement. Les oiseaux omnivores se nourrissent surtout de fruits qui, comme le raisin, les fraises, les framboises, les figues et l'asperge, ont des graines petites, très-dures qui peuvent traverser leur canal alimentaire sans être nullement digérées, car l'estomac de ces oiseaux n'a pas une aussi grande puissance digestive que celui de la perdrix, du faisan et autres gallinacés. La plupart des oiseaux omnivores sont migrateurs et, lorsqu'à l'automne ils gagnent les régions méridionales, il y a dans la campagne qu'ils quittent une grande quantité de fruits mûrs dont ils transportent au loin les graines. Linné a observé que les grives et les alouettes semaient beaucoup de graines de cette manière.

L'homme joue aussi un grand rôle dans le transport des graines. Plus la civilisation d'un peuple est avancée,

plus l'agriculture acquiert de développement et plus les occasions de transport se multiplient. Les agronomes font venir des pays lointains les graines nécessaires à l'ensemencement ; parmi ces graines s'en trouvent d'autres d'une espèce jusqu'alors inconnue au sol qui va les recevoir et où elles vont croître et se multiplier. « Enfin, dit Alph. de Candolle, lorsque la guerre a créé « de vastes empires et forcé les hommes à de nombreux « voyages, lorsque la navigation s'est étendue, lorsque « des terres nouvelles ont été mises en rapport avec « les anciennes, que l'agriculture a pu exporter ses « produits et que l'horticulture s'est mise à peupler les « jardins de milliers d'espèces étrangères, alors les « transports de graines sont devenus de plus en plus « nombreux. »

Parmi les quadrupèdes, les herbivores sont surtout ceux qui transportent des graines à cause de la digestion incomplète qui s'opère dans leur tube intestinal. Nous citerons particulièrement les rennes, qui, vivant en bandes nombreuses dans la Sibérie, font à une certaine époque de l'année des migrations lointaines.

L'Amérique nous envoie les toisons de ses moutons dans lesquelles il n'est pas rare de trouver des graines de végétaux du Nouveau-Monde qui, semées au hasard, se développent dans nos pays. Il en est de même des graines de l'Europe que nos marins transportent en Amérique où elles ne tardent pas à s'implanter. Enfin, nous citerons les savants intrépides qui parcourent les pays les plus lointains et les contrées les plus sauvages et en rapportent des graines précieuses.

Les graines conservent longtemps la faculté germinative. Des exemples nombreux, observés par beaucoup de savants dignes de foi, prouvent que certaines graines germent et se développent au bout de plusieurs siècles.

Des graines de bleuet et de framboisier, trouvées dans des tombeaux gallo-romains et placées dans des conditions favorables à la germination, se sont parfaitement développées, ont fleuri et rapporté des fruits. Des grains de froment trouvés en Égypte dans le tombeau des Pharaons ont été semés et, malgré leur âge, ont germé et fructifié ; c'est ce froment qui est connu dans l'agriculture sous le nom de blé de momie.

La germination est cette série de phénomènes par lesquels passe la graine avant de se transformer en végétal ; ces phénomènes ne peuvent avoir lieu sans le concours de la chaleur, de l'humidité et de l'air. La température la plus favorable à une graine qui germe varie entre 15° et 20° centigrades ; elle peut cependant atteindre 30° et même 35° degrés sans arrêter la germination. Le sol auquel on confie la graine ne doit pas être trop imprégné d'eau, il faut qu'il soit seulement humide et alors, la chaleur aidant, l'eau pénètre dans la graine en passant à travers ses enveloppes, gonfle les parties molles qui y sont contenues et prépare la nutrition de la plantule. Tout le monde sait qu'une graine trop profondément enfouie dans le sol ne germe que très-lentement et quelquefois ne germe pas du tout à cause de l'absence de l'air sans lequel la graine ne peut subir les transformations chimiques. L'oxygène de l'air se combine avec le carbone de la graine en germination et il y a formation d'acide carbonique. Le contraire aura lieu quand la jeune plante se sera développée ; il y aura exhalaison d'oxygène et le jeune végétal fixera l'acide carbonique contenu dans l'air ambiant. Nous nous réservons d'ailleurs d'expliquer plus loin et en détail, le phénomène curieux de la respiration des plantes.

Pour bien étudier les phénomènes successifs qui se

présentent pendant la germination, prenez une graine quelconque, une amande par exemple, et placez-la à une température de 15° à 20° centigrades dans une terre fraîchement remuée et humide ; vous ne tarderez pas à observer un gonflement considérable dans toute sa masse. Son enveloppe et les éléments qu'elle contient vont se ramollir, puis l'embryon augmentera de volume aux dépens de l'albumen en s'assimilant les principes nutritifs qui y sont contenus. Si l'albumen est remplacé par le corps cotylédonaire dont nous avons donné la description au commencement de ce chapitre, l'embryon empruntera aux cotylédons les éléments de sa nutrition.

L'albumen, comme le corps cotylédonaire, est presque exclusivement composé d'amidon qui, à cause de son insolubilité dans l'eau, ne pourrait être absorbé par l'embryon, mais une transformation chimique s'opère au moment de la germination, il y a formation de diastase. La diastase est un ferment végétal qui a pour propriété de transformer l'amidon en dextrine, puis la dextrine en glucose. Le glucose n'est autre chose que du sucre d'amidon parfaitement soluble dans l'eau, et c'est ce sucre qui va servir de lait à la jeune plante.

Sous l'influence de la pression exercée par le gonflement des parties molles et par le développement de l'embryon, l'enveloppe se déchire en un endroit qui varie avec les espèces de graines, et l'embryon sort. On voit alors la tige rudimentaire se diriger vers la surface du sol, tandis que la petite racine tend déjà à s'enfoncer dans la terre. La plante est alors constituée et sort de terre avec assez de rapidité, les racines se multiplient, quelques feuilles apparaissent sur la tige et c'est désormais à l'air et à la terre que le végétal va emprunter les éléments nécessaires à son accroissement.

1.

Lorsque les cotylédons accompagnent la tige jusqu'au dessus du sol avant de se dessécher, ils sont dits épigés ; quand, au contraire, ils restent dans le sol, on les appelle cotylédons hypogés.

CHAPITRE II

LES NOURRICES DES PLANTES.

De la racine et des parties qui la constituent. — Des diverses formes qu'elle présente. — Sa durée. — Sa tendance à choisir un terrain convenable. — Les racines adventives. — La cuscute et ses suçoirs. — Les racines fuient la lumière. — Leur structure. — Leurs fonctions. — Absorption et causes qui la favorisent. — Endosmose. — Capillarité. — Évaporation. — Les substances absorbées.

Comme les animaux, les plantes ont besoin, pour se développer et pour croître, d'emprunter à la terre les éléments nécessaires à leur nutrition ; c'est à la racine, cette portion du végétal qui s'enfonce dans la terre, qu'il est donné de pourvoir à l'alimentation, c'est par elle que se fait l'absorption dont nous allons nous occuper tout à l'heure.

Les racines se présentent sous la forme d'une masse sans harmonie, elles ne sont jamais disposées régulièrement comme le sont quelquefois les branches et les feuilles. Séparées de la tige par une ligne circulaire plus ou moins apparente, le nœud vital ou collet, elles sont formées de trois parties : le corps ou prolongation souterraine de la tige et les radicelles ou le chevelu, dont les extrémités sont munies de petits organes appelés spongioles, qui sont le siège de l'absorption.



Fig. 7.
Racine
pivotante.

La forme des racines n'est pas la même pour toutes les plantes : tantôt allongée et en forme de fuseau comme dans la carotte, elle s'enfonce profondément dans le sol, en se divisant plus loin en un certain nombre de radicelles ; elles sont, dans ce cas, connues sous le nom de racines pivotantes.

Les racines fibreuses ou fasciculées, sont formées d'un nombre variable de ramifications d'un volume à peu près égal qui prennent naissance au nœud vital. Les racines tubériformes, sont celles qui se garnissent de tubercules, comme dans le dahlia, la pomme de terre ; ces amas de matière féculente sont destinés à pourvoir à la nutrition ultérieure du végétal.

Cette distinction des racines en racines pivotantes et racines fibreuses a son importance au point de vue des

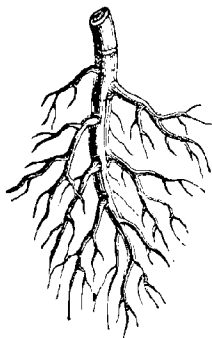


Fig 8. Racine ramoise.

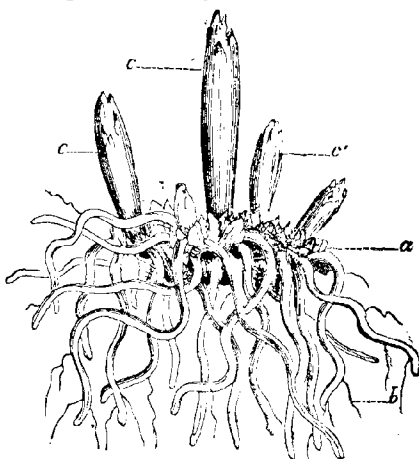


Fig 9. Racine fibreuse.

opérations agricoles. En effet, les arbres qui portent des racines pivotantes pourront être plantés au bord d'un chemin, d'un mur ou de tout autre obstacle, leur racine s'enfonçant verticalement dans le sol, tandis qu'il n'en sera pas de même pour les plantes à racines fasciculées

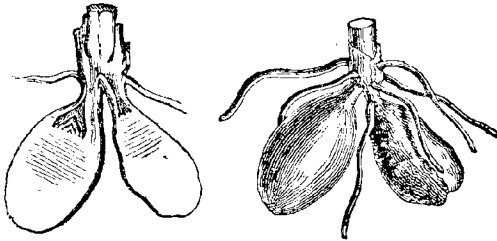


Fig. 10. Racines tuberculeuses.

qui, envahissant peu à peu le terrain qui les entoure, nuisent aux récoltes et en même temps ne trouveront pas à se nourrir suffisamment si vous les avez placées dans un sol recouvert d'une trop mince couche de terre

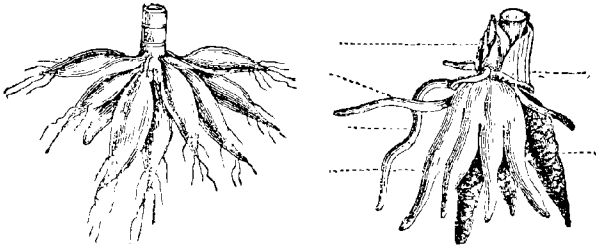


Fig. 11, 12. Racines tuberculeuses.

végétale, à cause du peu de tendance qu'elles ont à s'enfoncer profondément.

Les racines annuelles sont celles qui n'ont qu'une durée d'un an, la racine du blé par exemple. On les appelle bisannuelles, quand elles appartiennent à un

végétal qui, comme la betterave, ne donne que des feuilles la première année, et se couvre de fleurs et de fruits l'année suivante pour mourir ensuite.

Enfin, les racines vivaces sont celles des végétaux qui vivent un grand nombre d'années.

L'irrégularité que l'on remarque dans la disposition des racines, est due à cette tendance qu'elles ont à rechercher le sol qui leur convient le mieux. Suivez avec soin leur trajet et vous les verrez d'abord partant de la racine principale, s'irradier dans toutes les directions, puis contourner les obstacles qu'elles rencontrent, revenir sur elles-mêmes, traverser quelquefois une muraille pour aller s'épanouir et développer des radicelles nombreuses quand elles ont trouvé une terre fertile et favorable à leur nutrition.

Le botaniste Duhamel rapporte le fait suivant : voulant isoler un terrain fertile des racines d'une rangée d'ormes qui en épuisaient les sucs, il fit creuser entre le champ et les ormes un fossé très-profond. Mais les racines qui n'avaient pas été coupées rentrèrent sous terre pour se mettre à l'abri de la lumière, et se dirigeant en dessous du fossé, vinrent de nouveau s'épanouir dans le champ. Ce fait prouve avec quelle avidité les racines recherchent la terre végétale.

Un certain nombre de plantes, indépendamment des racines souterraines dont nous venons de parler, sont munies de racines auxiliaires, auxquelles on a donné le nom de racines adventives ou aériennes, en raison de leur origine sur la tige même. Les racines adventives peuvent même suppléer complètement les racines principales quand celles-ci viennent à être coupées, ou détruites par toute autre cause. Elles sont pour certains végétaux une source indispensable de nutrition. La vanille, cette plante aux formes si gracieuses, et aux

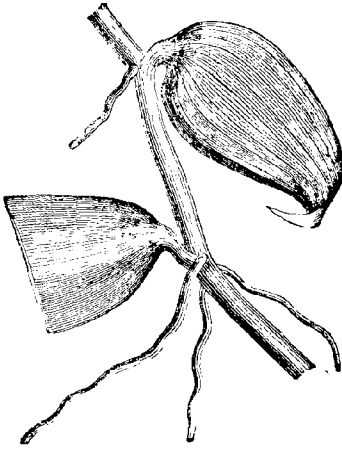


Fig. 13. Racines adventives.

parfums si doux, ne se développerait qu'avec lenteur et finirait par périr sans le secours de ces racines aériennes qui, flottant librement dans l'air en aspirent l'humidité et, se rapprochant peu à peu du sol, finissent par s'y implanter et y puiser des matériaux utiles à la nutrition.

Le *ficus religiosa* est un arbre cher aux Indiens à cause de ses énormes racines adventives qui leur servent à élever des pagodes



Fig. 14. F. guaiier des pagodes.

Les pandanus ont une tige qui fournit à des hauteurs diverses des racines adventives qui s'enfoncent dans le sol et aident cet arbre à se soutenir et à se nourrir.

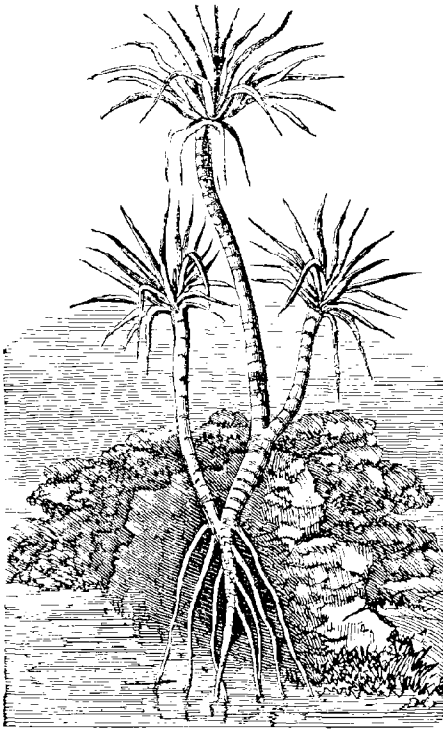


Fig. 13. racines adventives du Pandanus.

Les branches du lierre, ce symbole de la fidélité, s'attachent aux murs et aux arbres par des racines adventives qui servent de crampons pour soutenir la tige et la

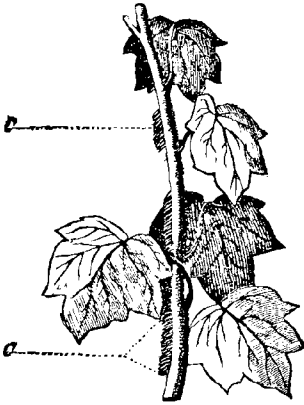


Fig. 16. Lolierre.
c, c. Crampons.

nourrissent en même temps, malgré l'opinion contraire de quelques savants.

Il est une plante dont les racines parasites sont véritablement utiles à sa nutrition, c'est la cuscute; ses crampons sont munis de véritables suçoirs qui adhèrent intimement au végétal qui les soutient et lui empruntent leur nourriture.

Dès que la radicule apparaît dans la graine

en germination, on remarque la tendance invincible qu'elle a déjà à s'enfoncer dans la terre pour fuir la lumière. Plusieurs expériences démontrent cette curieuse propriété que possèdent les racines et presque toutes les plantes. Prenez une jeune plante, une tige de blé par exemple, de quelques centimètres de longueur, que vous placez dans un verre d'eau auprès d'une fenêtre, et vous verrez dès le second jour la tige se diriger du côté de la fenêtre, tandis que la racine recherchera l'obscurité.

Nous dirons peu de mots de la structure de la racine, elle est sensiblement la même que celle de la tige que nous donnons plus loin; nous nous contenterons de ne parler ici que des légères différences qui distinguent la racine de l'autre portion du végétal. La tige et la racine ont une écorce à peu près semblable, mais le parenchyme de cette dernière n'est jamais vert. L'absence des tra-

chées est le caractère le plus important pour différencier la racine de la tige.

Le tissu que présente l'extrémité des racines est d'une consistance molle, ce qui s'explique d'autant mieux que nous savons que c'est seulement par leurs extrémités que les racines se développent. C'est ce tissu mou de la racine qui est le siège de l'absorption, c'est là que les substances nécessaires à la nutrition du végétal pénètrent par des petits appendices très-minces, assez nombreux, semblables à des poils.

Les substances les plus utiles aux plantes sont des sels de chaux, de soude, de potasse, l'acide carbonique, etc., etc. La présence de l'eau est indispensable, car c'est grâce à la dissolution de ces substances que s'opère l'absorption qui ne saurait avoir lieu autrement.

La physique seule peut nous expliquer le passage dans le végétal des liquides qui l'entourent. Trois causes favorisent l'absorption : la capillarité, l'endosmose, l'évaporation par les feuilles.

La capillarité est une force qui sollicite l'ascension des liquides dans les tubes dont le diamètre est très-étroit : on comprend facilement que les vaisseaux que contient la racine jouissent de cette propriété au plus haut degré en raison de leur très-faible calibre.

L'endosmose est un phénomène qui a lieu lorsqu'on met en présence deux liquides différents séparés par une membrane de peu d'épaisseur. Il est facile de se rendre compte de ce curieux phénomène, observé il y a quelques années par M. Dutrochet. On prend un vase rempli d'eau pure, dans ce vase on place une vessie pleine d'eau tenant en dissolution une certaine quantité de sel marin. Aussitôt il s'établit un courant de part et d'autre, la solution de sel passe à travers la membrane,

tandis que l'eau pure, traversant également l'épaisseur de la vessie, vient remplacer l'eau salée.

Comme on peut le voir, il n'est pas étonnant que ces deux forces soient d'un grand secours à l'absorption. Il y a un phénomène d'endosmose qui permet aux sels contenus dans la terre, de pénétrer en dissolution à travers l'écorce de la racine jusqu'aux vaisseaux où la capillarité en provoque l'ascension.

De plus, les feuilles étant le siège d'une évaporation continue et souvent très-considérable, le liquide évaporé laisse toujours dans les vaisseaux un certain vide qui tend à se combler par les liquides que fournit la racine. Ainsi s'explique parfaitement l'important phénomène de l'absorption.

Diverses conditions favorisent l'endosmose, la capillarité et l'évaporation par les feuilles. L'humidité, en permettant aux sels contenus dans le sol de se dissoudre d'autant plus facilement que l'eau est plus abondante, favorise l'endosmose. La chaleur, le vent, la sécheresse sont autant de causes favorables à l'évaporation de l'eau par les feuilles et activent ainsi l'absorption.

Si la racine est utile pour la plante sous beaucoup de rapports, la tige est aussi indispensable au point de vue des services qu'elle rend; aussi allons-nous nous en occuper spécialement et nous étendre largement sur les détails de sa structure.

CHAPITRE III

LE CORPS DES VÉGÉTAUX.

De la tige. — Des diverses formes qu'elle revêt. — Sa durée. — Sa direction. — Les tiges souterraines. — Les tiges ligneuses et herbacées. — Structure des tiges. — L'écorce. — Le corps ligneux. — La moëlle. — Le chêne-liège. — Les vaisseaux de la tige. — Rayons médullaires. — La tige des plantes monocotylédones.

Les tiges végétales se présentent sous l'aspect le plus varié ; différentes par la forme, la grosseur et la direction, elles sont pour la terre un ornement, et pour les êtres qui la peuplent un élément indispensable. L'irrégularité capricieuse qui préside à leur développement, la majesté et l'élégance de leurs formes est faite pour inspirer aux artistes leurs plus séduisantes conceptions. Les modèles les plus beaux de l'ornementation sont empruntés au règne végétal ; c'est aux tiges du palmier et du dattier que l'architecture a emprunté le modèle des colonnes de l'ordre corinthien.

La tige est cette partie du végétal qui, croissant en sens inverse de la racine, s'élève vers le ciel.

Les tiges ligneuses coniques se divisant à une certaine hauteur au-dessus du sol, en branches, rameaux et ramuscules, comme celles des arbres de nos climats, le

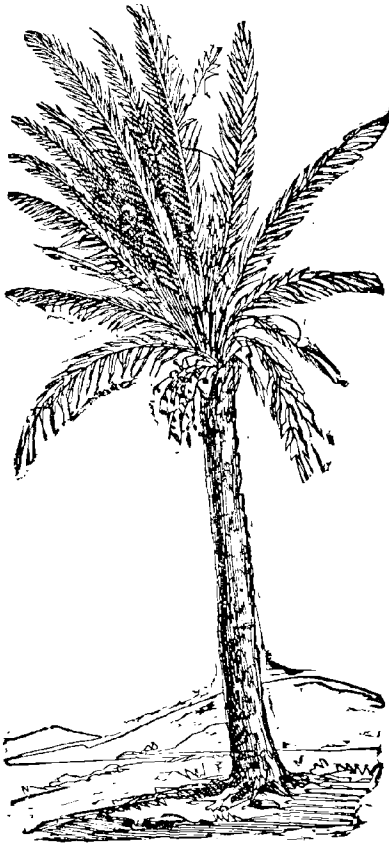


Fig. 17. Stipe du palmier.

chêne, le hêtre, etc. etc., portent le nom de tronc.

Le nom de stipe a été donné aux végétaux monocotylédons, tels que les palmiers, les aloës, etc., etc. Le stipe se distingue du tronc, en ce qu'au lieu d'être conique comme ce dernier, il est cylindrique et supporte à son extrémité supérieure un énorme bouquet de feuilles et de fleurs.

Le chaume est la tige des plantes graminées; souvent creuse à l'intérieur, elle présente, de distance en distance,

des nœuds qui donnent naissance à des feuilles ordinairement longues et étroites.

La tige proprement dite est de beaucoup la plus commune, elle ne peut se rapporter à aucune de celles dont

nous venons de parler ; nous citons comme exemple, l'œillet et la giroflée.

Atteignant tantôt quelques millimètres de hauteur, tantôt élevant vers le ciel leur cime majestueuse et gigantesque, les tiges ont une durée qui, comme celle des racines, varie avec chacune des espèces auxquelles elles appartiennent. Elles sont donc annuelles, bisannuelles ou vivaces, selon qu'elles vivent un an, deux ans, ou un nombre d'années indéfini.

Les tiges sont encore dites, dressées, couchées, rampantes, selon qu'elles s'élèvent droites vers le ciel, ou qu'elles s'étendent sur la terre comme celle de la véronique ; les tiges rampantes sont celles qui, couchées sur la terre, s'y fixent par des racines adventives.

Les tiges volubiles, comme celles du liseron, décrivent des spirales autour des arbres ; la direction que suivent ces spirales n'est pas la même pour toutes les plantes, mais elle ne varie pas pour chaque espèce en particulier, et, chose remarquable, il est impossible de leur faire changer leur direction. Les tiges grimpantes s'attachent, comme le lierre, aux objets qui les entourent, au moyen de crampons.

Le houblon, la clématite et les lianes s'enroulent, se tordent et dessinent autour des arbres qui leur servent d'appui, des spirales innombrables qui leur donnent un aspect très-pittoresque.

Certains végétaux ont une tige qui rampe sous la terre et qui laisse apparaître au printemps quelques rameaux au-dessus du sol. Ces tiges souterraines ou rhizômes sont terminées vers leur partie antérieure par un rameau à feuilles et à fleurs situé immédiatement en arrière du bourgeon terminal. Le type des racines souterraines est le sceau-de-Salomon. L'iris, le trèfle d'eau, ont aussi des racines souterraines.

Le bulbe ou oignon est bien aussi une tige souter-

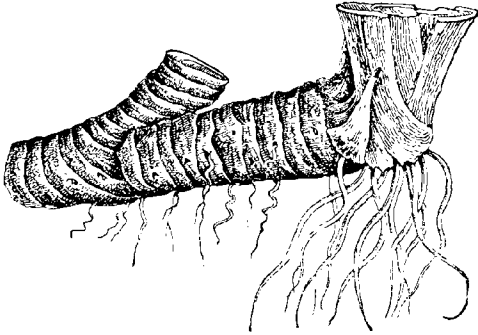


Fig. 18. Rhizome de l'iris.

raîne, mais au lieu de se développer horizontalement, comme celle du sceau-de Salomon, elle est verticale et

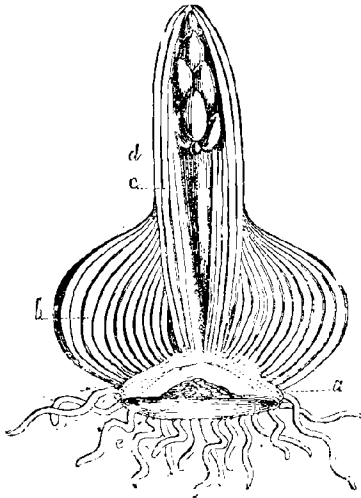


Fig. 19. Bulbe ou oignon.

forme une masse ramassée sur elle-même, dont l'épais-

seur est due, tantôt à des tuniques superposées, comme dans le poireau, tantôt à des écailles charnues, naissant également de la tige, tantôt, enfin, comme on le remarque sur le safran, à un gonflement de la tige elle-même.

La consistance des tiges est extrêmement variable. D'une grande dureté chez le chêne, elle est dite ligneuse ; la dénomination de tige herbacée a été réservée aux tiges charnues et succulentes, comme celle de l'échinocactus othonis.

Il est important de bien connaître la structure intime des végétaux, surtout celle des arbres de nos climats : cette étude est compliquée, mais intéressante ; aussi allons-nous développer cette question avec beaucoup de détails propres à en faire saisir toutes les difficultés.

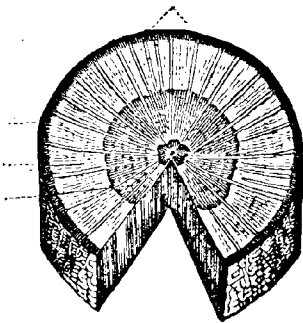


Fig. 20. Coupe d'un arbre dicotylédoné sont constituées extérieurement par l'écorce, au centre par la moelle ; entre la moelle et l'écorce se trouve le corps ligneux ou bois proprement dit.

L'écorce offre une structure très-compiquée ; elle est recouverte par une membrane mince, transparente et sans couleur, percée de toutes parts d'une infinité de petits trous que l'on désigne sous le nom de stomates ou bouches aériennes.

Lorsque, au moyen d'une scie, on coupe transversalement le tronc ou la branche d'un arbre dicotylédoné, d'un orme, par exemple, on remarque que la coupe présente une série de couches circulaires et concentriques. Ces couches

Lisse et partout continu sur les jeunes arbres et sur les branches, l'épiderme se fendille et s'amincit à mesure que l'arbre prend de l'accroissement, il finit même

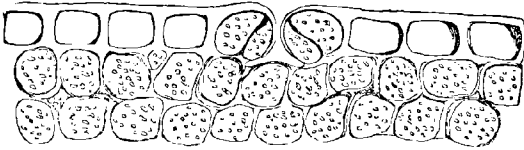


Fig. 21. Coupe perpendiculaire de l'épiderme de l'écorce.

par disparaître complètement sur les vieux arbres.

Au-dessous de l'épiderme on trouve la couche subéreuse ou suber, nom qui lui a été donné parce que, dans

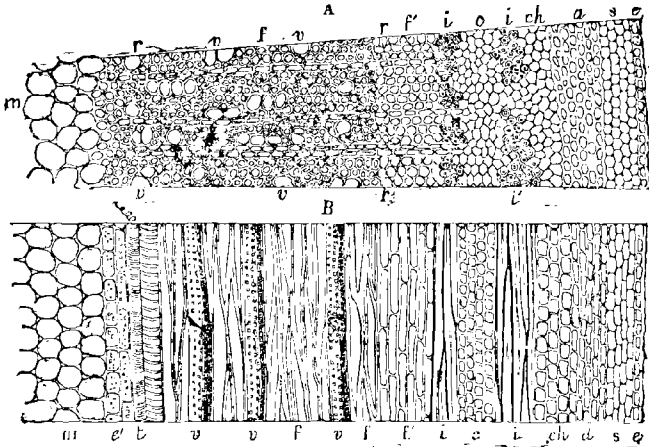


Fig. 22, 23. Coupes transversale et longitudinale d'une branche.

le chêne-liège où elle prend un grand accroissement, elle constitue le liège (en latin suber). Le suber est formé par la réunion de cellules prismatiques, incolores

quand le végétal est jeune, et se colorant en brun foncé quand la plante a acquis un certain développement.

Jusqu'à l'âge de cinq ou six ans la couche subéreuse du chêne-liège, qui croit surtout dans les pays chauds, ne présente qu'un développement ordinaire, mais à partir de ce moment, elle prend un accroissement anormal. De nouvelles cellules viennent s'accoler à la partie interne des cellules primitives ; leur accumulation successive de dedans en dehors donne bientôt à la masse une grande épaisseur, et c'est alors qu'il faut s'empresser de l'enlever de peur que, venant à prendre de la consistance et à se fendiller, elle ne devienne impropre aux usages ordinaires.

C'est pendant l'été et seulement sur les arbres qui ont atteint environ trente centimètres de circonférence et plus, qu'on procède à l'enlèvement de l'écorce. Après avoir pratiqué des incisions longitudinales et horizontales, on frappe sur l'écorce pour la détacher des parties qui sont situées au-dessous d'elle, et on l'enlève au moyen d'une pince.

Pour que cette opération ne soit pas nuisible au chêne-liège, il faut avoir soin de ménager les couches placées sous l'écorce.

Au-dessous du suber se trouve l'enveloppe herbacée, dont la couleur verte est due à la présence de la chlorophylle, matière colorante que l'on rencontre dans toutes les parties vertes des végétaux et qui est appliquée contre la paroi interne des cellules polyédriques de l'enveloppe herbacée.

Enfin, les fibres du liber forment la quatrième couche de l'écorce. Composé de fibres longitudinales d'un blanc brillant, résistantes, beaucoup plus minces et plus longues que les fibres ligneuses, le liber doit son nom à la



Fig. 24. Exploitation du chêne-léze.

facilité avec laquelle ses fibres se séparent en feuillets assez semblables à ceux d'un livre.

C'est au liber que nous empruntons les matériaux nécessaires à la fabrication des cordages, des fils et des toiles les plus résistantes ; le liber du lin et du chanvre en particulier, rend à l'industrie des services importants.

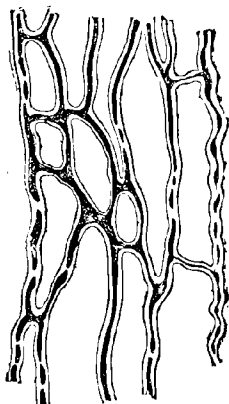


Fig. 25. Vaisseaux laticifères.

Les seuls vaisseaux que l'on rencontre dans l'écorce sont les vaisseaux laticifères qui contiennent le suc propre ou latex, liquide qui doit sa coloration aux nombreux globules qu'il tient en suspension. La paroi des vaisseaux laticifères étant très-mince, on peut constater au microscope le mouvement de circulation du suc propre dans les vaisseaux qui le renferment. Ce suc est abondant dans beaucoup de plantes, c'est lui qui contient dans certains

végétaux, l'opium, le caoutchouc et la gutta-percha.

La moëlle est située au centre de toutes les couches qui forment le végétal. Formée par une réunion de cellules, sphériques chez la jeune plante, polyédriques chez les vieux arbres, la moëlle conserve le même diamètre à partir de l'époque à laquelle la couche ligneuse commence à se consolider jusqu'au moment de son développement entier.

Entre la moëlle et l'écorce, se trouve compris le corps ligneux ou bois proprement dit.

Le corps ligneux est formé de couches concentriques dont le nombre est presque toujours en rapport avec

l'âge de l'arbre. La différence qui existe entre les couches ligneuses, les plus intérieures et celles qui se trouvent en dehors, est très-appreciable, en effet, les premières sont formées d'un tissu plus compact et de couleur foncée, tandis que les autres ont une structure d'autant plus molle et une couleur d'autant moins prononcée qu'elles sont plus extérieures.

Les couches intérieures sont appelées duramen ou cœur du bois, les couches extérieures forment l'aubier. Plus les bois sont durs, plus il est facile de distinguer l'aubier du cœur du bois.

Tous les ans, la couche la plus interne de l'aubier se change en bois, et une nouvelle couche d'aubier vient se former en dehors des anciennes.



Fig. 26. Tissu fibreux.

La fibre ligneuse est l'élément essentiel du bois, c'est à elle qu'il doit sa consistance; chaque fibre ligneuse est constituée par une cellule allongée, et présentant une pointe à chacune de ses extrémités. Ces cellules ont généralement une cavité très-petite, à cause de l'épaisseur de leurs parois; elles sont très-rapprochées les unes des autres, se compriment réciproquement et se réunissent bout à bout; elles sont facilement séparables dans le sens de la longueur, mais si on veut les diviser transver-

salement, on rencontre une grande résistance.

C'est dans les interstices étroits qui existent entre ces fibres, que se trouvent les vaisseaux lymphatiques formés d'une paroi propre, cylindriques et présentant des

rétrécissements de place en place. Leur paroi extérieure offre tantôt des ponctuations, tantôt des raies; de là, leur division en vaisseaux ponctués et vaisseaux rayés.

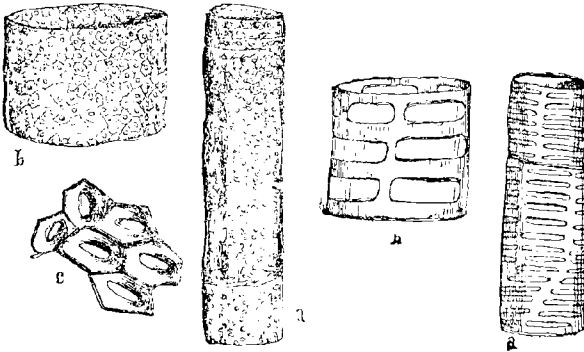
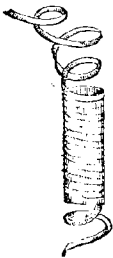


Fig. 27. Vaisseaux ponctués.

Fig. 28 Vaisseaux rayés.

La couche de corps ligneux qui entoure la moëlle et qui est connue sous le nom d'étui médullaire contient aussi des vaisseaux de structure différente appelés trachées ou vaisseaux spirales.

Fig. 29.
Trachée.

Ces trachées mettent en communication la moëlle et les fibres ligneuses, elles sont constituées par un assemblage de fibres allongées et effilées vers leurs extrémités, sont contournées en hélice et leurs tours de spire sont réunis par une membrane extrêmement mince.

Il nous reste à signaler une particularité que l'on observe lorsqu'on coupe transversalement la tige ligneuse d'un arbre de nos climats; ce sont les rayons médullaires. Ils s'étendent tantôt depuis l'étui médullaire jusqu'à l'écorce

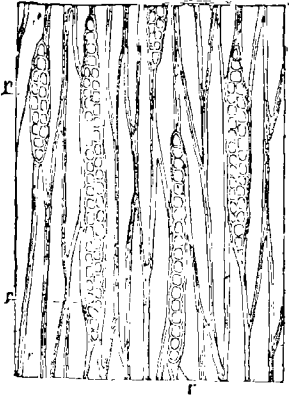


Fig. 30. Rayons médullaires.

en traversant les couches ligneuses, tantôt ils ne pénètrent pas jusqu'au centre. Ces rayons médullaires sont formés par des cellules qui produisent une grande quantité d'amidon.

L'aspect extérieur des plantes monocotylédones, comme le palmier, n'est pas le seul point par lequel elles diffèrent des plantes dicotylédones.

Il y a dans leur organisation intérieure une différence notable. Examinons la coupe transversale du stipe d'un

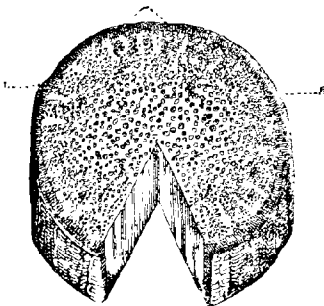


Fig. 31. Coupe transversale d'un palmier.

de ces magnifiques palmiers dont la tige surmontée d'une touffe épaisse ressemble aux plus belles colonnes, et nous verrons qu'il n'y a aucune analogie avec la tige du chêne.

Dans les plantes monocotylédones, nous ne trouvons

plus de canal médullaire unique pour loger la moëlle, plus de couches concentriques emboîtées les unes dans les autres, et séparant avec netteté l'écorce, le bois et la

moëlle, plus de rayons médullaires. Le stipe du palmier que nous avons pris pour type des plantes monocotylédones, présente à la coupe une masse de tissu cellulaire, de couleur pâle, parsemé d'un nombre infini de petites taches de couleur foncée, généralement arrondies et d'autant plus rapprochées et nombreuses qu'elles sont plus éloignées du centre de la tige.

Le microscope fait voir que la masse est formée exclusivement de cellules qui représentent la moëlle des végétaux dicotylédones; quant aux points de couleur foncée, ils sont dus aux filets ou faisceaux résistants dont la structure mérite d'être connue et varie dans les divers points de sa longueur. Chacun des faisceaux est constitué par les mêmes éléments que ceux qui existent dans l'écorce et dans le corps ligneux de nos arbres. Tissu fibreux, trachées, fausses trachées, vaisseaux du suc propre, tels sont les éléments renfermés dans ces faisceaux qui, au lieu de s'étendre en ligne droite, ont une marche tortueuse et décrivent un arc à concavité tournée en dehors, de telle sorte que leur partie moyenne se rapproche du centre de la tige, tandis que les deux extrémités se rapprochent de la circonférence où elles vont se perdre soit dans les racines, soit dans les feuilles.

CHAPITRE IV

LES REJETONS.

Le berceau des feuilles et des fleurs. — Le bourgeon et ses modifications. — Sa structure. — Bourgeons à bois et bourgeons à fleurs. — Bourgeons adventifs. — Recépage; la vigne et le saule en têtard; le peuplier d'Italie. — Prompts bourgeons et bourgeons dormants. — Le réveil des bourgeons. — Scion-Turion. — Utilité de l'émondage et de l'ébourgeonnement. — Les épines des arbres sauvages. — Les branches, leur longueur et leur direction. — Les arbres pleureurs: saule, frêne, sophora du Japon.

Avant de commencer l'étude intéressante de la parure des végétaux, nous avons dû initier nos lecteurs aux secrets de la structure anatomique de la graine, de la racine et de la tige; il nous faut terminer par la connaissance approfondie de ces organes connus sous le nom de bourgeons, qui ne sont autre chose que le berceau des fleurs, des feuilles et des branches.

C'est le bourgeon qui, sous son enveloppe protectrice, contient les éléments nécessaires à la prolongation de la vie du végétal et à sa croissance; c'est le bourgeon qui, au printemps, viendra remplacer les feuilles disparues à l'automne. Et quelle admirable structure que celle de ce bourgeon, premier âge de l'axe végétal! Nus chez les plantes herbacées et dans les pays où la

température est égale pendant presque toute l'année, on les voit, dans les régions où l'hiver est rigoureux, se couvrir d'écailles épaisses et résistantes souvent capitonnées à l'intérieur par un duvet abondant et chaud qui met ainsi ces jeunes rudiments de la pousse à l'abri des intempéries de la saison. Grâce à l'enduit résineux qui leur forme une enveloppe imperméable, un grand nombre d'autres bourgeons sont entièrement à l'abri de l'humidité et peuvent même rester un temps très-prolongé sous l'eau, sans éprouver aucune altération.

Nous venons de dire que, parmi les bourgeons, les uns sont nus et les autres écailleux ; or, ces écailles ne sont autre chose qu'une modification de la feuille, et ce n'est pas toujours la même partie de la feuille qui est modifiée. Dans le sycomore, l'écaille est formée par l'épaississement du limbe des feuilles extérieures. Dans le frêne et le groseillier, chaque écaille est le pétiole d'une feuille dont le limbe a subi un arrêt de développement.

On peut suivre parfaitement toutes les modifications que subissent les feuilles pour se changer en écaille sur le bourgeon du groseillier, dont les écailles superficielles sont ovales, ont un bord parfaitement continu, et recouvrent d'autres écailles présentant à leur sommet des échancrures plus ou moins profondes, au-dessous desquelles se trouvent encore d'autres écailles très-étroites surmontées d'un limbe très-développé.

Les bourgeons sont dits : bourgeons à bois, bourgeons à fleurs, suivant qu'ils renferment seulement des feuilles, ou des feuilles et des fleurs en même temps. Les premiers ont une forme pointue et allongée, tandis que les bourgeons à fleur sont arrondis et presque sphériques ; leurs feuilles sont peu nombreuses et très-rapprochées les unes des autres.

Les bourgeons prennent le nom de bourgeons termi-

naux quand ils sont placés à l'extrémité d'une branche ou de la tige qu'ils sont appelés à continuer ; on les appelle bourgeons axillaires quand ils occupent l'aisselle des feuilles, ces derniers sont les rudiments de branches nouvelles.

Lorsque, par une cause quelconque, le choc d'une voiture, le frottement du soc d'une charrue, par exemple, l'écorce d'un arbre vient à être froissée, on ne tarde pas à observer autour de la plaie la formation d'un grand nombre de bourgeons anormaux, auxquels les botanistes ont donné le nom de bourgeons adventifs. Certains arbres ont une aptitude toute particulière à se couvrir de ces bourgeons sous l'influence de la plus légère irritation. Le peuplier d'Italie, l'orme, le saule surtout se couvrent de bourgeons adventifs, lorsqu'on les soumet à une coupe réglée.

Le recépage n'est autre chose que la décapitation à ras de terre d'un arbre ayant déjà un certain diamètre. Cette décapitation est bientôt suivie de l'apparition autour de la plaie d'un nombre considérable de bourgeons adventifs qui s'allongent en branches et deviennent à leur tour des arbres. C'est cette propriété qu'on utilise pour peupler un bois.

Dans les pays où la culture de la vigne exige un grand nombre d'échalas, on cultive les saules en têtards pour avoir des rameaux de grosseur à peu près égale. On obtient ce résultat en coupant la tête d'un saule; aussitôt de nombreux bourgeons se forment autour de la plaie et donnent des branches de largeur et de grosseur égales.

Les vanniers, pour obtenir également des branches flexibles et de grosseur égale, ont appliqué à l'osier ce mode de taille en têtard.

Tout le monde connaît le peuplier d'Italie dont les

branches, émondées tous les cinq ou six ans, sont remplacées par un grand nombre d'autres branches qu'on utilise pour le chauffage.

Les mauvaises herbes qui croissent dans nos jardins ont aussi la propriété de donner des bourgeons adventifs; d'où il suit que, lorsqu'on se contente de ratisser les allées d'un jardin, les mauvaises herbes qu'on voulait détruire apparaissent en nombre beaucoup plus considérable; il n'y a qu'un seul moyen de s'en débarrasser, c'est de les arracher.

C'est au printemps qu'apparaissent presque tous les bourgeons; on les voit à cette époque poindre à l'aiselle des feuilles sous forme de petits tubercules connus sous le nom d'yeux.

Dans certaines plantes, les bourgeons continuent de croître aussitôt après leur naissance et produisent de nouvelles branches; ces prompts bourgeons, comme les appellent nos botanistes, existent sur toutes les plantes annuelles.

Les arbres de nos pays présentent tous des bourgeons dormants qui, restant stationnaires à partir du moment de leur apparition, ne se développent qu'au printemps suivant. Les prompts bourgeons n'ont pas à craindre les intempéries de l'air puisqu'ils se développent au milieu de la belle saison; aussi, sont-ils presque toujours nus. Il n'en est pas de même des bourgeons dormants, ils sont toujours écailleux pour se mettre à l'abri de la pluie, de la gelée et des frimas.

C'est au printemps que les bourgeons dormants sortent de leur état stationnaire, se réveillent, si l'on peut s'exprimer ainsi. On les voit alors s'entr'ouvrir peu à peu, écarter les enveloppes qui les protégeaient et s'allonger. Les écailles tombent, les extérieures presque immédiatement, les autres prennent part au développe-

ment de la jeune plante pendant quelque temps. Les feuilles se déploient, les entre-nœuds s'allongent et deviennent sensiblement égaux entre eux ; à ce moment la branche est formée.

Le scion, nom donné au bourgeon en voie d'accroissement, met ordinairement un mois et demi avant de se former en branche.

On a donné le nom de turion aux scions pâles et charnus qui se développent sous la terre et dont le type est le turion de l'asperge.

Placés sur la tige pour lui emprunter la nourriture nécessaire à leur développement en branches, les bourgeons peuvent dans certains cas être transportés sur d'autres tiges où ils continuent de vivre et de s'accroître. C'est à cette opération qu'on a donné le nom de greffe en écusson, et sur laquelle nous étendrons davantage au sujet de la reproduction des plantes.

La connaissance de la structure des bourgeons et de leurs fonctions a fait découvrir l'utilité de la taille des arbres et de l'ébourgeonnement.

Si l'on supprime, en effet, un certain nombre de bourgeons, la quantité de suc nutritif absorbé par la tige, restant la même, il est évident que les bourgeons qui restent recevront une plus grande somme de nourriture et partant deviendront plus vigoureux et plus aptes à la production des feuilles et des fleurs.

Les épines que l'on rencontre sur le néflier sauvage, sur le rosier, etc, etc, ne sont autre chose que des feuilles avortées dont l'axe s'allonge en pointe; ce qui le prouve, c'est que, lorsque le néflier sauvage est transporté dans un terrain bien cultivé, les épines disparaissent et les bourgeons cessent d'avorter et de se transformer en une pointe acérée.

Formée par le développement du bourgeon, destinée

elle-même à en porter bientôt, la branche naît à l'aisselle d'une feuille et, à quelques exceptions près que nous allons signaler, elle présente la même structure, les mêmes feuilles et les mêmes modifications que la tige à laquelle elle appartient.

La pomme de terre nous offre un curieux exemple de la différence qui peut exister dans la consistance et dans la forme des branches. Ainsi, la partie de la tige de ce végétal qui est située au dessous du sol donne naissance à des rameaux très-minces à leur point de départ, portant des feuilles à l'état rudimentaire et des rameaux suivant une direction horizontale qui se recouvrent de feuilles avortées. L'extrémité de ces rameaux prend un volume considérable et se constitue en un tubercule féculent, la pomme de terre, sur lequel on remarque des écailles portant à leur aisselle des bourgeons qui se développent eux-mêmes au retour du printemps.

Les branches du petit houx sont tellement courtes, et tellement semblables aux feuilles quand elles s'élargissent qu'il faut les observer avec une grande attention pour ne pas les confondre avec ces organes.

Au point de vue de la longueur des branches et de la direction qu'elles prennent, chaque plante a son cachet particulier et une physionomie spéciale.

Si les branches du milieu surpassent en longueur celles du bas et celles du haut, la cime de l'arbre est sphérique; le marronnier d'Inde en est un exemple. Le sapin présente un autre aspect, il doit la forme conique de sa cime aux branches du bas, qui, nées les premières, ont continué à se développer dans les mêmes proportions que celles du haut, formées plus tard.

Les branches supérieures, plus longues que les

branches inférieures, donnent au pin d'Italie la forme d'un parasol.

L'angle que forme la branche avec la tige qui la supporte est très-variable. Le peuplier d'Italie dont les branches partent sous un angle très-aigu, a une forme très-effilée, et sa cime élancée et élégante n'est nullement comparable à celle de nos chênes majestueux, dont les branches partent à angle droit de la tige.

Malgré la tendance que présentent toutes les branches à s'élever vers le ciel, on remarque que chez certains végétaux elles s'inclinent vers le sol ; tout le monde connaît l'excellent parti que peut tirer le jardinier des dispositions que le saule pleureur et le frêne pleureur présentent à laisser retomber à terre leurs plus longues branches. Le sophora du Japon jouit aussi de cette disposition naturelle qui donne à ces arbres un aspect si mélancolique et dont la place serait beaucoup mieux choisie dans un cimetière que dans un jardin.

CHAPITRE V

LA PARURE DES VÉGÉTAUX. — LES FEUILLES.

Les feuilles. — Leurs formes diverses. — Le népenthès distillatoria. — Parties constituantes de la feuille. — Feuilles simples. — Feuilles composées. — Structure de la feuille. — Nervation. — Transformation de la feuille en d'autres organes ; écailles, épines, vrilles. — Disposition des feuilles sur la tige. — Durées des feuilles ; arbres verts. — Ce que deviennent les feuilles ; humus ou terre végétale. — Épiderme de la feuille, stomates ; parenchyme. — Structure des feuilles sur les plantes aquatiques.

C'est sous l'influence des rayons bienfaisants du soleil printannier que les bourgeons ouvrent leur verdoyante enveloppe pour en laisser sortir les feuilles.

A ce moment la nature est en fête et semble vouloir se parer de ses plus beaux atours pour jeter dans l'âme les plus douces sensations. Depuis les degrés les plus infimes du règne animal jusqu'à l'homme, tous les êtres semblent prendre part à l'influence bienfaitrice qu'exerce le printemps et son harmonieux cortège de feuilles verdoyantes qui se balancent avec grâce au moindre souffle des vents, sur ces branches qui, naguère couvertes de givre et dénudées, n'inspiraient qu'un vague sentiment de tristesse. Les feuilles nous ramènent les frais ombrages, les verts tapis où nous aimons à

nous reposer; elles nous font oublier l'hiver pendant lequel la végétation sommeillait; les oiseaux les saluent de leurs chants les plus harmonieux.

Nous verrons plus loin que les feuilles ne servent pas seulement d'ornement et qu'elles ont une grande importance à plusieurs points de vue.

Les feuilles sont des organes que l'on peut comparer aux poumons des animaux. Comme les poumons, en effet, elles sont le siège d'une exhalation aqueuse; comme eux, encore, elles servent à l'inspiration et à l'expira-

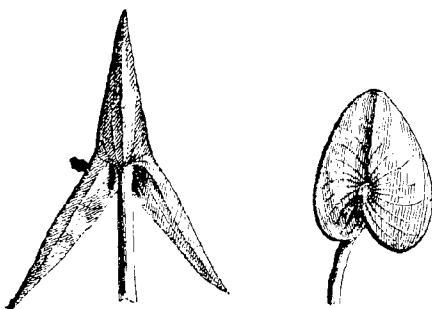


Fig. 32, 34. Formes de feuilles.

tion des gaz propres ou nuisibles à la nutrition des plantes. Leur forme varie avec le végétal auquel elles appartiennent; tantôt en fer de lance, comme dans le sagittaire; tantôt effilées comme une aiguille, comme celles du génévrier, vous les voyez prendre la forme d'une spatule, comme la feuille de la paquerette, tandis que chez d'autres plantes, la capucine par exemple, elles sont semblables à un disque. Elles ont quelquefois aussi l'apparence d'un bouclier, d'une lyre, du cœur; d'autres sont fines comme des cheveux, d'autres enfin offrent une large surface.

Quelques-unes offrent une forme tellement singulière, qu'il convient de nous y arrêter. La plus grande partie des feuilles des sarracénias ressemble à de longs entonnnoirs. Les feuilles du népenthès distillatoria ont à leur extrémité une sorte de coupe munie d'un couvercle qui s'abaisse et s'élève sous l'influence de certaines condi-

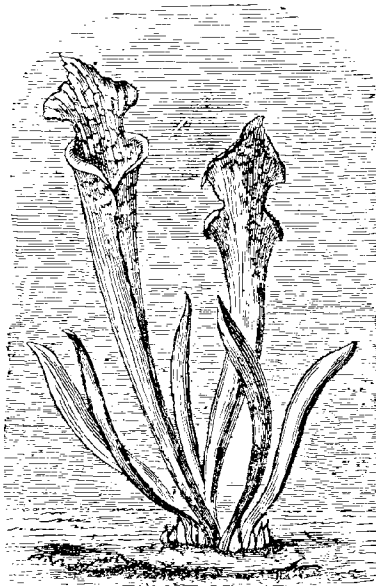


Fig. 35. Feuilles du sarracenia.

tions. Ces urnes sont reliées à la feuille par l'intermédiaire d'un pétiole filiforme et sont remplies d'un liquide transparent et pur, auquel les voyageurs altérés trouvent une saveur délicieuse.

Il est impossible de trouver dans la nature deux feuilles rigoureusement semblables, comme le fait re-

marquer Auguste de Saint-Hilaire: « Ces contrastes
 « transportent le naturaliste lorsque, traversant les
 « contrées équinoxiales, il voit rapprochées les unes des
 « autres des milliers de formes qui n'ont entre elles qu'un
 « trait de ressemblance, l'élégance et la grâce, lorsqu'il
 « voit le feuillage délicat des mimosa s'agiter au dessus
 « de la feuille gigantesque des scitaminées, et la fougère
 « mille fois découpée croître sur le tronc des eugenia

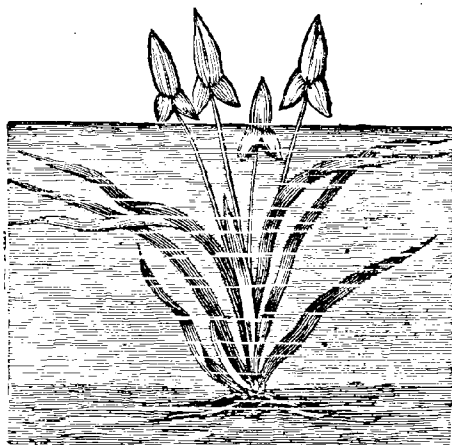


Fig. 35. Feuilles de la sagittaire.

« avec les bromelies et les tillandsia, aux feuilles rai-
 « des et immobiles. »

Quelques végétaux présentent quelquefois sur le même sujet des feuilles de forme différente ; ainsi, les feuilles du sommet de la valériane phu sont découpées, tandis qu'elles sont entières inférieurement. Les feuilles du mûrier à papier sont, les unes lobées, les autres en forme de cœur. A la base de la tige du sison ammi, les feuilles sont étroites, longues et planes ; au sommet, au

contraire, comme sur les branches, elles sont profondément divisées, grêles et cylindriques. Les feuilles de la renoncule aquatique sont formées d'un limbe plein, et un parenchyme complet réunit leurs nervures quand elles s'élèvent au dessus de l'eau; les feuilles inférieures qui se sont développées sous l'eau sont réduites à leurs nervures, le parenchyme manque complètement. Les feuilles submergées de la sagittaire qui croît dans les eaux courantes, sont semblables à de longs rubans, tandis qu'elles conservent leur forme en fer de lance

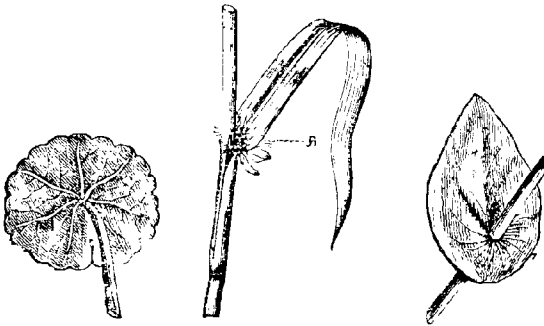


Fig. 36. Pétiole. Fig. 37. Feuille engainante. Fig. 38. Limbe.

quand elle croît au bord des étangs à l'eau dormante.

La feuille est le plus souvent composée de deux parties : le pétiole ou support, et le limbe. La feuille est sessile quand le pétiole manque complètement, elle s'insère directement sur la tige, exemple, le lin.

On appelle feuille engainante celle dont le pétiole présente une partie élargie qui lui forme une sorte de fourrure. Lorsque plusieurs petits limbes viennent s'insérer sur un pétiole commun, la feuille est composée; elle est simple, au contraire, si le limbe est unique. La

feuille du faux acacia est une feuille composée, la feuille de l'orme est simple. Ses feuilles sont crénelées, fendues, dentées en scie, lobées selon la forme que présentent les échancrures du bord de leur limbe.

Les crénelures s'observent dans la saxifrage, elles sont saillantes, arrondies et séparées par des angles rentrants. Les feuilles fendues sont celles qui présentent des incisions s'étendant depuis le bord jusqu'à la moitié du limbe ; si les incisions forment des lobes étroits, elles sont dites lobées. Enfin les feuilles dentées sont celles dont le bord est découpé comme celui d'une scie en parties saillantes, aiguës, tantôt droites, tantôt légèrement inclinées.

Le limbe de la feuille présente, à considérer la ligne que forme son contour, une face supérieure tournée du côté du ciel, si on suppose la feuille dirigée horizontalement, et une face inférieure tournée du côté de la terre. La base est l'extrémité de la feuille qui est en rapport avec le pétiole qui la supporte.

Le limbe est parcouru dans divers sens par les nervures, plus saillantes à la face inférieure et qui ne sont autre chose que le squelette de la feuille. Dans les interstices des nervures se trouve le parenchyme.

La nervation ou disposition des nervures sur la feuille est très-variable ; cependant toutes les formes peuvent être ramenées à trois types principaux : la nervation pennée, la nervation palmée et la nervation rectinervée.

La feuille du tilleul peut être prise comme type de la nervation pennée, elle présente une nervure principale se dirigeant en droite ligne de la base au sommet et fournissant, de chaque côté, des nervures secondaires parallèles les unes aux autres et qui vont gagner les bords du limbe. Le nom de nervation pennée est dû à

L'analogie qui existe entre la disposition des nervures sur la feuille et celle des barbes latérales qui sont sur la plume.

Les feuilles à nervation palmée, comme dans les mauves, ont cinq nervures principales partant du pétiole et se dirigent en rayonnant dans le limbe comme les doigts d'un oiseau palmipède.



Fig. 39. Phyllode de l'acacia de la Nouvelle-Hollande.

Dans la feuille de froment, de l'iris, etc., où les nervures sont très-fines et partent de la base du limbe jusqu'à son sommet en restant parallèles, la nervation est dite rectinervée.

Dans certaines plantes de la famille des légumineuses, dans les acacias de la Nouvelle-Hollande, le limbe de la feuille avorte souvent, et elle se trouve ainsi réduite à son pétiole qui dans ce cas s'élargit et prend la forme

d'un ruban ; c'est à ce pétiole qu'on a donné le nom de phyllode.

La transformation des feuilles en d'autres organes est très-fréquente. Les feuilles de l'asperge sont des écailles, celles de l'épine-vinette sont des épines, celles des pois se transforment en vrilles.

Dans certaines plantes, la tulipe, le lys, ces écailles épaissies et charnues forment un réservoir de sucs.

Les feuilles sont dites alternes, opposées ou verticillées, selon leur disposition sur la tige ; elles sont toujours placées de la même manière et dans un ordre fixe pour chaque espèce de plante en particulier.

Dans l'orme, dans le cerisier, les feuilles sont alternes, c'est-à-dire qu'elles s'insèrent toutes à une hauteur différente ; elles sont opposées dans l'ortie, dans le frêne, dans le lilas, où chaque paire s'insère à la même hauteur. Quand elles sont au nombre de plus de deux, insérées à la même hauteur sur la tige, comme dans le laurier-rose, on dit qu'elles sont verticillées.

Le botaniste de Candolle fait remarquer que la distribution des feuilles sur les rameaux est en rapport avec leurs fonctions qui sont presque exclusivement déterminées par l'action de la lumière solaire.

« Pour que cette action, dit-il, s'exerçât convenablement, il fallait ou que les feuilles fussent très-écartées les unes des autres, ou qu'avec un écartement donné elles se recouvrirent le moins possible. On a pu voir que tous les divers systèmes de position des feuilles ont pour résultat, que les feuilles qui naissent immédiatement les unes au dessus des autres ne se recouvrent jamais. Dans les cas les moins favorables, la troisième recouvre la première, et la quatrième la deuxième. »

Les feuilles du buis, du houx, de l'oranger qui ne

tombent pas dans l'année pendant laquelle elles se sont développées, se rencontrent nécessairement avec les jeunes feuilles ; de là le nom d'arbres-verts donné à ces arbres qui ne sont jamais sans feuilles.

Dans quelques espèces les feuilles persistent sur la plante pendant plusieurs années, mais c'est une exception très-rare dans le règne végétal. La plupart des plantes sont sans feuilles pendant la moitié de l'année ; après avoir accompli leurs fonctions, ces charmantes feuilles si fraîches au printemps perdent peu à peu leur verte couleur, pâlissent chez quelques plantes, s'assombrissent chez d'autres, se dessèchent et tombent. Rien n'est plus triste à voir que cette époque de l'année où les feuilles désorganisées, flétries et balayées par le vent, viennent nous annoncer le retour prochain de l'hiver et de son escorte de frimas. Nul ne peut s'empêcher de ressentir une profonde mélancolie en face de ce deuil de la nature.

Ce sont, en général, les végétaux qui se couvrent de feuilles les premiers qui les perdent le plus tôt.

Les feuilles desséchées ont une grande utilité au point de vue de la production végétale. Chassées au loin par les vents d'hiver qui les éparpillent çà et là, elles ne tardent pas à pourrir sous l'influence de l'humidité et ce sont elles qui, par leur décomposition, forment la couche d'humus ou terre végétale qui est destinée à nourrir d'autres plantes. Cette propriété qu'ont les feuilles de se transformer en terreau a été mise à profit pour rendre fertiles des terrains jusqu'alors improductifs. Le sapin croit avec facilité dans les terrains sablonneux à travers lesquels ses racines vont au loin chercher les suc nutritifs ; or, ces sapins, en perdant leurs feuilles, finissent par laisser, après un certain nombre d'années, une couche de terreau assez épaisse pour permettre de cul-

tiver plus tard le terrain dans lequel ils sont implantés.

Dans la structure des feuilles, nous trouvons le parenchyme, les nervures et l'épiderme.

Prenez un lambeau de l'épiderme d'une feuille, placez-le sous le champ du microscope et vous constaterez qu'il est formé d'un grand nombre de cellules

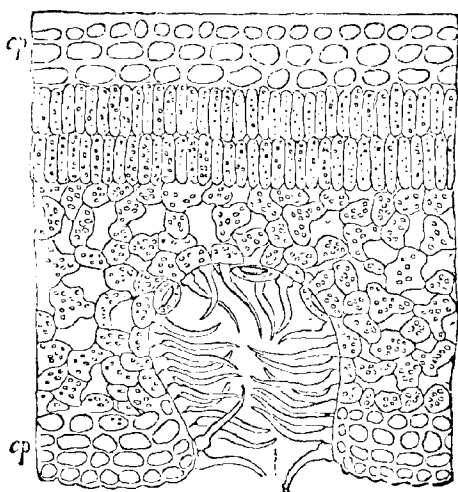


Fig. 40. Coupe verticale d'une feuille de laurier-rose montrant la structure des feuilles.

En haut: l'épiderme supérieur; au milieu: le parenchyme; en dessous. l'épiderme inférieur avec un stomate.

plates, en forme de carreaux plus ou moins réguliers et contenant un liquide de couleur variable. La paroi de ces cellules qui est en rapport avec l'air est plus épaisse que les autres parois, quelques-unes d'entre elles s'allongent et forment des poils dont l'aspect est très-variable.

On a donné le nom de stomates à des espèces de pe-

tites bouches formées par l'écartement de deux cellules pouvant, sous l'influence de certaines conditions extérieures, se resserrer ou se dilater, et destinées à absorber le gaz et l'humidité de l'air et à éliminer la vapeur d'eau et les gaz de la plante. Plus abondants à la face inférieure de la feuille qu'à sa face supérieure, les stomates sont d'autant plus gros que leur nombre est moins considérable.

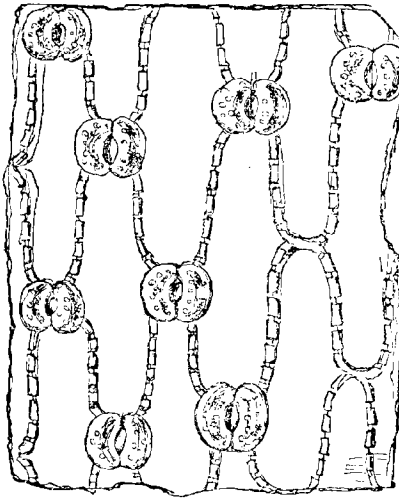


Fig. 41. Les stomates.

Sous l'épiderme on trouve le parenchyme, divisé en deux couches ; la couche supérieure est constituée par deux ou trois rangs de cellules pressées les unes contre les autres, longues et perpendiculaires à la surface de la feuille. Entre plusieurs d'entre elles, on remarque parfois une lacune qui correspond à un stomate. Dans la couche inférieure, les cellules irrégulières, pourvues

d'appendices par lesquels elles sont en contact, ont une texture semblable à celle de l'éponge et laissent entre elles de nombreuses lacunes, dont la plupart reposent sur l'épiderme inférieur. Ces lacunes correspondent aux stomates qui sont beaucoup plus nombreux sur cette face que sur la face supérieure. La couleur verte que présentent les feuilles est due à la présence de la chlorophylle ou matière colorante divisée en grains qui sont accolés aux parois minces des cellules du parenchyme.

Les nervures des feuilles sont composées d'un tissu cellulaire reliant entre eux des vaisseaux laticifères, des trachées, des fausses trachées et du tissu fibreux.

Rien ne manque à la feuille, comme on le voit d'après ce qui précède, pour accomplir les fonctions qui lui sont propres.

La structure des plantes aquatiques présente quelques modifications importantes ; l'épiderme inférieur de leurs feuilles, en contact avec l'eau, ne présente pas de stomates. Les feuilles des potamots qui sont complètement submergées, n'ont pas d'épiderme et par conséquent pas de stomates ; elles présentent un grand nombre de lacunes isolées les unes des autres et des cellules prismatiques remplies de chlorophylle.

Les lacunes remplies d'air semblent destinées à jouer un rôle semblable à celui de la vessie natatoire des poissons, c'est-à-dire à soutenir les feuilles dans l'eau.

Les stipules sont des petites feuilles ou écailles qui dans certaines plantes dicotylédonées, sont situées au point où s'insèrent sur la tige les véritables feuilles.

CHAPITRE VI

LA PARURE DES VÉGÉTAUX — LA FLEUR.

Encore la parure des végétaux. — La fleur ; son prestige à toutes les époques et chez tous les peuples. — La floraison. — La robe nuptiale des plantes. — Couleurs diverses des fleurs. — Parties constituantes de la fleur ; calice ; corolle ; étamines ; pistils ; réceptacle. — Sépale ; ses modifications. — Durée du calice. — Pétale et ses modifications. — Durée de la corolle. — Androcée ; structure des étamines ; pollen, anthère et filet. — Gynécée ; structure du pistil ; ovaire, style et stigmate. — Ovaire et ovule ; structure de l'ovule. — Disposition des organes sexuels sur les fleurs. — Fleurs mâles, femelles, hermaphrodites. — Plantes polygames, monoïques, dioïques. — Inflorescence et ses divers modes ; grappe ; épi ; corymbe ; ombelle ; capitule. — Involucre. — Spathe.

« La fleur, dit Jean-Jacques Rousseau dans ses *Lettres sur la botanique*, est une partie locale et passagère de la plante, qui précède la fécondation du germe, et dans laquelle ou par laquelle elle s'opère. »

Le savant naturaliste Moquin-Tandon la définit ainsi : « La fleur est cet appareil passager, plus ou moins compliqué, au moyen duquel la fécondation s'opère. »

Le mot fleur éveille en nous les plus riantes idées, les plus agréables sensations ; ornement des mansardes et des palais, elle a été de tout temps un objet d'admiration chez tous les peuples. Les Indiens les plus sauvages en parent le berceau de leurs enfants nouveau-nés.

Chez les Romains, la jeune patricienne venait avec son fiancé se présenter au grand flamme avec une couronne de verveine.

Clémence Isaure récompensait les vainqueurs des jeux floraux en leur donnant une fleur, l'œillet, la violette, l'églantine ou le souci.

Enfants, nous courons dans la verte campagne pour y cueillir des bleuets ; vieillards, nous aimons à reposer nos yeux sur un brillant parterre, et c'est pour nous le plus grand des plaisirs que la contemplation de ces organes aux riches couleurs, aux mille nuances éclatantes, dont les parfums enivrants embaument l'atmosphère. Les montagnes, les vallées, les champs et les prairies sont autant de parterres qu'émaillent les humbles fleurs sauvages. Nos bois et nos forêts les plus impénétrables, les fleuves et les rivières ont aussi leur parure de fleurs.

L'art emprunte aux fleurs ses modèles les plus gracieux ; elles ont inspiré aux poètes leurs plus belles conceptions. Chaque événement important de notre existence est symbolisé par la fleur ; l'oranger donne au front de la jeune épouse ses fleurs, emblème de la virginité, tandis que l'immortelle symbolise la fin de notre existence. Dans les jours de liesse, les anciens se couronnaient de fleurs ; de nos jours, elles ont leur place sur notre table de festins.

Les suaves parfums qu'exhalent les fleurs et leurs couleurs harmonieuses ne sont pas leurs seuls charmes ; elles nous plaisent encore, les unes par leur simplicité, les autres par leur port majestueux. Au près de l'humble violette, le lis se dresse avec majesté ; le gazon des prairies, la cime des arbres les plus élevés portent également des fleurs.

La floraison est l'épanouissement de la plante, et

pour ainsi dire le prélude de ses noces; c'est le moment où elle va revêtir sa robe nuptiale. Les couleurs que le Créateur a données aux fleurs sont aussi riches que variées, elles n'ont pas été distribuées au hasard et sont en harmonie avec la température du pays qui les produit et avec les saisons.

« De toutes les couleurs, dit Bernardin de Saint-Pierre, la blanche est la plus propre à réfléchir la chaleur; or, elle est en général celle que la nature donne aux fleurs qui éclosent dans les saisons et les lieux froids, comme nous le voyons dans le perce-neige, les mugnets, les hyacinthes, les narcisses et l'anémone-nemorosa, qui fleurissent au commencement du printemps. Il faut aussi ranger dans cette couleur celles qui ont des nuances légères de rose ou d'azur, comme plusieurs hyacinthes, ainsi que celles qui ont des teintes jaunes et éclatantes, comme les fleurs de pissenlits, de bassinets des prés et des giroflées de muraille. Mais celles qui s'ouvrent dans des saisons et des lieux chauds, comme les nielles, les coquelicots et les bluets, qui croissent l'été dans les moissons, ont des couleurs fortes, telles que le pourpre, le gros rouge et le bleu, qui absorbent la chaleur sans la réfléchir beaucoup. Je ne sache pas cependant qu'il y ait de fleur tout à fait noire; car alors ses pétales sans réflexion lui seraient inutiles. »

Le même écrivain fait remarquer encore avec beaucoup de raison que la forme des fleurs est également apte à réfléchir la chaleur et que les corolles sont autant de miroirs dirigés vers un foyer.

La fleur est le résultat des fonctions nombreuses et diverses que remplissent les racines, les tiges, les rameaux et les feuilles; elle est elle-même destinée à produire le fruit, et par suite la graine, but essentiel

de la végétation dont le terme ultime est la reproduction de l'individu et la conservation de l'espèce.

Les gens du monde prennent pour la fleur ce qui n'est que la corolle, parce qu'ils ne voient dans cet organe que la partie qui se revêt de brillantes couleurs; il convient donc d'étudier avec soin chaque partie de la fleur; pour empêcher que le lecteur tombe dans cette erreur.

Deux enveloppes composent l'appareil extérieur d'une fleur; ces deux enveloppes sont le calice et la corolle; les autres organes constituants de la fleur sont les étamines destinées à féconder les pistils, et les pistils qui contiendront plus tard la graine. Le réceptacle est

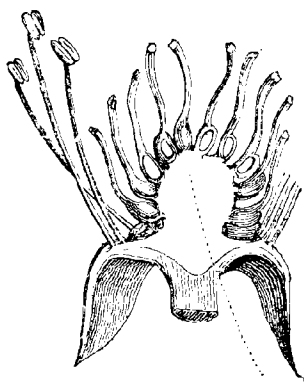


Fig. 42. Réceptacle.

l'extrémité du pédoncule sur laquelle s'insèrent le calice, la corolle, les étamines et les pistils.

Le calice est la première enveloppe de la fleur à laquelle elle ne ressemble, ni par l'élégance des formes, ni par l'éclat des couleurs. Prolongement du pédoncule, dont elle n'est qu'un épanouissement, elle se confond

avec lui par la couleur et l'aspect. Appelé à protéger la corolle, le calice est doué d'une assez grande solidité pour résister aux causes de destruction qui peuvent exister. Le calice du fuchsia est remarquable par son élégance. Les lobes du calice portent le nom de sépales. Le contour des sépales est tantôt dentelé, tantôt crénelé;

ils ont des nervures qui de la base au sommet sont parallèles.



Fig. 43. L'éperon.

L'éperon est un sépale dont la base se prolonge en un tube. Quand les sépales forment une touffe soyeuse comme dans les valérianes, on les appelle aigrettes. Quand le calice semble formé d'une seule partie, il est dit monosépale ; si, au contraire, les sépales sont nettement séparés, il est dit polysépale.

Les botanistes anciens considéraient le calice comme formé d'un organe unique plus ou moins profondément découpé, mais il n'en est pas ainsi ; sur tous les calices, dès leur apparition, les sépales sont toujours libres.

Lorsque le calice n'a que deux sépales, comme dans l'herbe aux fées, ils forment un verticille. Lorsque les sépales sont au nombre de quatre, deux d'entre eux sont opposés à la même hauteur, tandis que les deux autres le sont à une hauteur différente et formant une croix avec les premiers ; on peut dans ce cas dire qu'il y a deux verticilles de deux sépales.

Si les sépales sont en nombre impair, ils sont toujours disposés en spirales.

Le calice polysépale est régulier quand les éléments qui le constituent sont égaux en dimension, situés à égale distance les uns des autres et insérés à la même hauteur ; dans le cas contraire, il est dit irrégulier.

La régularité du calice monosépale existe quand, égaux entre eux et ayant leur insertion à la même hauteur, les sépales se réunissent par leurs bords.

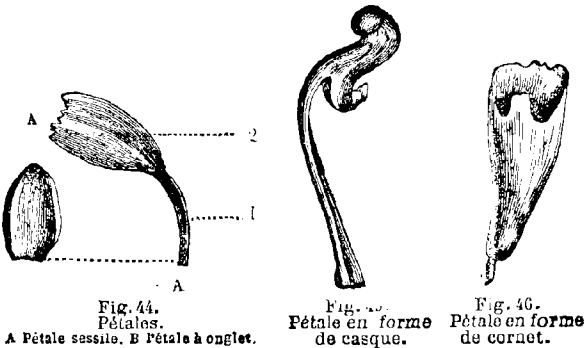
Le calice est appelé caduc, lorsqu'il tombe au moment de l'épanouissement de la fleur et quelquefois un peu avant, comme dans le pavot. Le calice marcescent est celui qui persiste pendant que la fleur s'épanouit et que le fruit se développe. On le voit dans le dernier cas, s'accroître, prendre quelquefois, comme dans les physalis, un développement considérable et une consistance charnue et se colorer en même temps en jaune ou en rouge. Il se produit chez certaines plantes un phénomène remarquable : le calice du fuchsia et de la grenade sont rouges, ceux de l'aconit et du pied d'alouette sont bleus et revêtent ainsi la même couleur que la corolle.

La corolle qui forme, avec le calice, le périanthe est l'organe auquel la nature prodigue ces riches couleurs qui rendent les fleurs séduisantes; c'est aussi la corolle qui aide le calice à défendre les organes qu'il renferme contre les agents de destruction extérieurs. Lorsqu'elle s'est acquittée de ses fonctions protectrices, c'est-à-dire, quand l'ovaire fécondé a commencé à se développer et peut se passer de tout appui, la corolle se fane d'abord, se dessèche, puis tombe. Dans les cas les plus rares, cet organe gracieux persiste quelque temps encore après que l'ovaire est fécondé, mais il semble n'être là que pour hâter le développement de l'ovaire en concentrant sur lui les rayons de chaleur.

Comme les sépales, les pétales qui constituent la corolle ne sont que des feuilles modifiées; ce qui prouve ce fait, c'est que si on examine avec attention les nombreuses divisions du périanthe de quelques fleurs, de celle du calycanthus par exemple, on est obligé de s'avouer incapable de dire où commence la corolle et où finit le calice. Pourprées au centre, verdâtres quand on se rapproche de la circonférence, ces divisions sont im-

possibles à déterminer nettement; feuilles, sépales, pétales et bractées se nuancent ensemble et on est bien forcé d'admettre avec Goëthe que ces organes ne sont que des modifications d'un seul, qui est la feuille.

Rien n'est plus délicat que la substance de la corolle; touchez avec le bout du doigt celle du liseron, et vous y laisserez une tache ineffaçable. Le pétale s'insère au receptacle par une partie effilée et étroite, l'onglet; le limbe est cette partie large qui fait suite à l'onglet; les formes du limbe et ses dimensions sont variables. Elles



sont le plus souvent oblongues, ovales, arrondies, elliptiques; dans le *bumenbachia insignis*, elles ont la forme d'une nacelle; façonnées en casque dans l'*aconit napel*, elles offrent deux lèvres dans la *nigelle*, se façonnent en cuiller dans le *diélytra spectabilis* et en cornet dans l'*ellébore*.

Trois arborisations vasculaires ou nervures forment la charpente de la pétale. Il faut, pour les apercevoir, les examiner à la lumière artificielle, tant elles sont fines et déliées. L'une de ces nervures est au milieu de l'onglet; les deux autres sont latérales.

Le nombre des pétales qui composent la corolle est très-variable. Disposés en spirales quand ils sont en grand nombre, ils forment un verticille quand ils sont moins nombreux. Il existe des fleurs dans lesquelles deux verticilles de pétales alternent l'un avec l'autre, c'est-à-dire que les pétales du verticille intérieur sont placés devant les intervalles qui séparent les pétales du verticille extérieur.

Les corolles peuvent être monopétales ou polypétales, selon que leurs pétales sont réunis entre eux par leurs

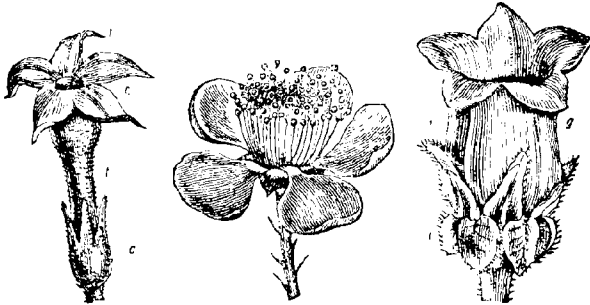


Fig. 47. Corolle infundibuliforme. Fig. 48. Corolle rosacée.
Fig. 49. Corolle campanulée.

bords (la belladone) ou qu'ils sont parfaitement distincts comme dans la rose, et dans ce cas on peut enlever un pétale sans intéresser les autres.

Les formes de la corolle sont nombreuses ; dans le tabac elle est infundibuliforme, c'est-à-dire en forme d'entonnoir ; celle du lilas ressemble à une coupe, celle de la bourrache à une rosace, tandis que dans le liseron, elle est campanulée ou en forme de cloche, et tubuleuse dans la grande consoude.

Les corolles polypétales régulières présentent dans leur forme, trois modifications principales dont Tourne-

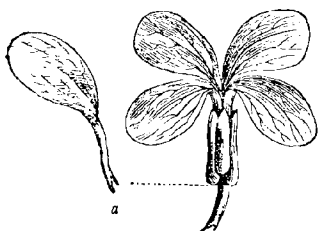


Fig. 50. Corolle cruciforme.

fort a fait la base de sa classification ; ces trois modifications sont : 1° la corolle cruciforme, composée de quatre pétales en croix, caractère des plantes de la famille des crucifères, (exemple, le navet, la giroflée, le colza). 2° la

corolle caryophyllée qui a cinq pétales dont les onglets très-longs sont recouverts par le calice, comme dans l'œillet. 3° La corolle rosacée formée par un nombre de pétales qui varie entre trois et six, disposés en rosace et chez lesquels l'onglet n'existe pas ; la rose en est un exemple.

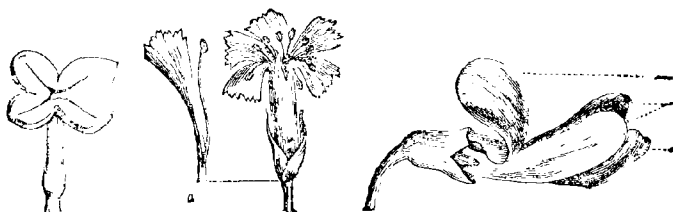


Fig. 51. Corolle hypocratiriforme. Fig. 52. Corolle caryophyllée.
Fig. 53. Corolle papilionacée.

Tournefort a encore classé les corolles polypétales irrégulières en deux classes ; 1° les corolles papilionacées formées de cinq pétales dont l'un postérieur est appelé étendard (fig. 53 a), deux latéraux portent le nom d'ailes (fig. 53 b) et les deux autres antérieurs constituent la carène (fig. 53 c). L'ensemble de ces pétales forme une sorte de nacelle. 2° La corolle anormale est le nom sous lequel Tournefort désigne un grand nombre

de corolles irrégulières, variées dans leur forme, qui ne peut se rapporter à celle de la corolle papilionacée.

Les formes diverses de la corolle monopétale irrégulières se réduisent à trois modifications principales. 1° La corolle ligulée, cylindrique inférieurement, fendue d'un côté et s'étendant en une languette aplatie munie de dents à son extrémité. 2° La corolle labiée, dans laquelle le limbe est placé au sommet d'un tube plus ou moins long et se divise transversalement en deux parties, la lèvre supérieure et la lèvre inférieure (exemple, la sauge). 3° La corolle personnée ou en masque. « Parmi

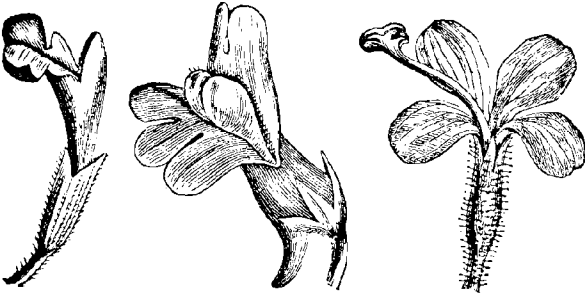


Fig. 54. Corolle labiée. Fig. 55. Corolle personnée. Fig. 56. Corolle anormale.

« les monopétales irrégulières, dit Jean-Jacques Rousseau dans ses *Lettres sur la Botanique*, il y a une famille dont la physionomie est si marquée qu'on en distingue aisément les membres à leur air. C'est celle à laquelle on donne le nom de fleurs en gueule, parce que ces fleurs sont fendues en deux lèvres dont l'ouverture, soit naturelle, soit produite par une légère compression des doigts, leur donne l'air d'une gueule béante. » La corolle personnée est une corolle labiée dont la gorge est fermée par le renflement de la lèvre inférieure.

La durée de la corolle est généralement courte; quelque temps après que la fleur est épanouie, on voit tomber les pétales. Dans certaines plantes où elles persistent, comme dans les bruyères, la corolle est dite marcescente.

Après avoir décrit le calice et la corolle, enveloppes extérieures de la fleur et qui portent le nom de périanthe, nous allons étudier le troisième verticille de la fleur, l'androcée constitué par la réunion des étamines ou organes mâles.

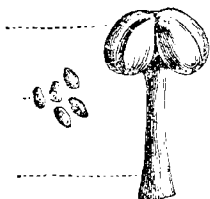


Fig. 57. Etamine.
▲ Anthère. B Filet. C Pollen.

Si vous examinez attentivement la structure d'une étamine, vous verrez qu'elle est composée de trois parties principales, le pollen, l'anthère et le filet.

L'anthère occupe le sommet de l'étamine; deux petites poches appelées loges, d'abord closes de toutes parts, occupent sa cavité; elles sont séparées l'une de l'autre par le connectif dont la structure et la forme sont variables, ainsi que l'épaisseur. Le plus souvent l'anthère est biloculaire, c'est-à-dire qu'il contient deux loges; mais quelques plantes, comme le lierre terrestre, ont un anthère uniloculaire, c'est-à-dire à une seule poche. Enfin, quelquefois chaque loge d'une anthère biloculaire est divisée en deux par une cloison transversale, et il existe ainsi quatre loges (exemple: le laurier).

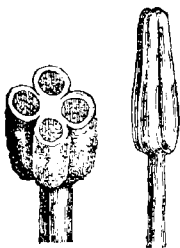


Fig. 58. Anthère à quatre loges.

La face de l'anthère est le côté

tourné vers le pistil, le dos est celui qui regarde la corolle. C'est dans les loges de l'anthère qu'on trouve le pollen ou poussière fécondante. La déhiscence est l'ouverture de l'anthère au moment où celle-ci laisse sortir le pollen à l'époque de la fécondation, soit par une fente, soit par un trou qui se produisent dans sa paroi.

La déhiscence est longitudinale ou transversale selon qu'elle a lieu par une fente longitudinale ou transversale. Dans la pomme de terre, où la déhiscence a lieu

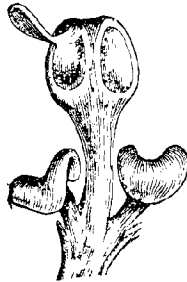


Fig. 59, 60. Modes de déhiscence des étamines.

par un trou, ce trou se nomme pore. Le mode de déhiscence du laurier et de l'épine-vinette est très-remarquable ; on observe une portion de l'anthère qui se soulève de bas en haut, de manière à former une soupape. Il y a une soupape pour chaque loge et elle se

soulève pour laisser passer le pollen.

Si vous étudiez au microscope cette poussière qui saupoudre souvent en grande quantité les pétales

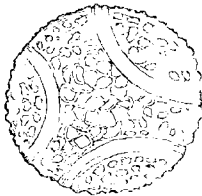


Fig. 61. Pollen du passiflor.

après la déhiscence de l'anthère et qui n'est autre chose que le pollen, vous ne pourrez vous empêcher d'en admirer la structure merveilleuse. Chaque grain de pollen se présente sous la forme gracieuse d'une petite vésicule formée d'une double enveloppe membraneuse. La

membrane externe est tantôt unie et lisse, tantôt hérissée de petites pointes, ponctuée, granuleuse, tantôt ridée et percée d'un certain nombre de pores. La membrane interne est plus mince, c'est elle qui contient la fovilla, liquide mucilagineux.

Placez dans l'eau un grain de pollen, il ne tardera pas à en absorber une certaine quantité et vous le verrez alors se gonfler ; les membranes qui l'enveloppent se distendent bientôt ; la membrane interne, plus élastique que la membrane externe, vient faire hernie à travers

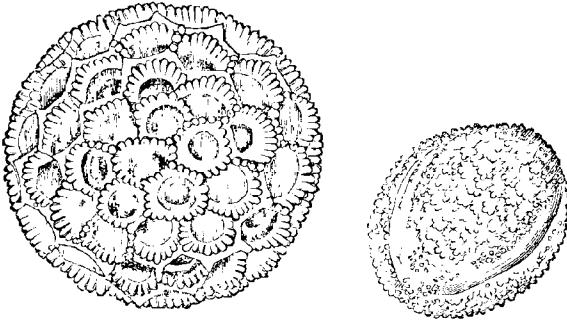


Fig. 62, 63. Divers pollens considérablement grossis.

les pores de cette dernière ; ces sortes d'ampoules se crévent et la fovilla s'échappe par la déchirure. Le même phénomène a lieu à quelques différences près, au moment de la fécondation que nous décrirons plus loin.

Dans quelques plantes les grains de pollen, au lieu d'être en poussière, sont réunis entre eux par une substance gluante qui en forme des petites masses connues sous le nom de masses polliniques.

Le filet est le support de l'anthère, il est tantôt très-long, tantôt très-court, le plus souvent mince et allongé

comme un fil ; on le voit dans quelques cas s'élargir en pétale comme dans le *nymphæa-alba*.

L'anthere est dite oscillante, quand un point seulement de la surface du connectif s'insère à l'extrémité du filet ; elle est dite adnée quand, au contraire, le connectif faisant suite au filet, paraît en être la continuation.

Les plantes prennent le nom de monandres, diandres,

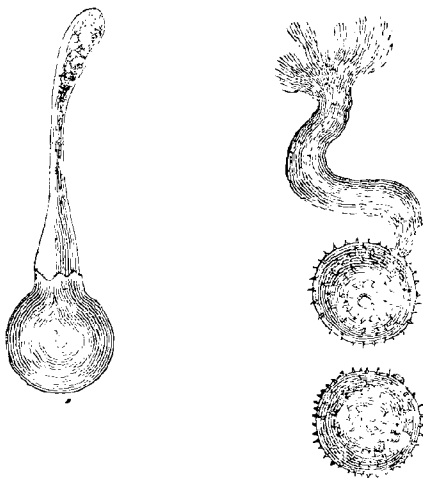


Fig. 64. Pollen émettant un tube.

Fig. 65. Grain de pollen laissant échapper la fovilla.

triandres, tétrandres, pentandres, septandres, octandres, ennéandres, décandres, dodécandres, polyandres selon qu'elles ont 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12 étamines ou un plus grand nombre. Au delà de douze étamines dans une fleur, il n'y a plus rien de fixe comme l'a remarqué Linné, et c'est sur ces observations que sont établies les onze premières classes de son système.

Le nombre des étamines dans chaque fleur est variable suivant les espèces de plantes. Leur nombre est défini quand elles forment un verticille comme dans la primevère et dans la vigne où elles sont au nombre de cinq. Dans la renoncule, les millepertuis, le magnolia où elles sont disposées en spirale, elles sont très-nombreuses. Dans certaines plantes, les étamines sont toutes égales entre elles; dans d'autres elles sont toutes inégales.

Sur une même fleur, les étamines sont plus ou moins réunies entre elles, tantôt par leurs anthères, tantôt par leurs filets; elles sont quelquefois tout à fait indépen-



Fig. 66. Etamines monadelphes.

Fig. 67. Etamines diadelphes.

dantes les unes des autres. Lorsqu'elles sont réunies entre elles et forment un seul faisceau, comme dans le lin, les étamines sont dites monadelphes; si elles sont réunies en deux faisceaux, elles sont appelées diadelphes etc. On appelle synanthérées les étamines qui sont toutes réunies par leurs anthères.

Comme les sépales, les pétales et les bractées, les étamines ne sont que des feuilles modifiées. On peut s'en assurer en étudiant la fleur du nénuphar blanc; lorsqu'on examine les pétales, on voit que plus on se rapproche du centre, plus ces pétales ressemblent aux étamines. Dans la rose, il existe souvent des organes moitié étamines, moitié pétales. Dans la rose verte où

tous les organes constituant de la fleur se changent en feuilles, il est aisé de suivre toutes les modifications par lesquelles passe l'étamine avant de se transformer en feuille.

La métamorphose des étamines en pétales qui a lieu normalement dans certaines fleurs, peut se produire sur un certain nombre de plantes sous l'influence de la culture. Ces étamines transformées en pétales, qui font donner aux fleurs le nom de fleurs doubles, se rencontrent dans les roses, dans les primevères, dans les giroflées, etc., etc.

Le gynécée est l'ensemble des organes femelles de la plante ou pistils. Situé au centre de la fleur, il est le principal organe de la reproduction des végétaux. Le pistil est le corps qui renferme les ovules. Les organes dont la réunion forme le pistil ont été appelés carpelles par de Candolle.

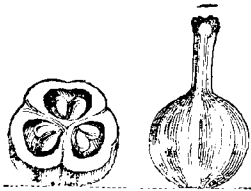


Fig. 68. Ovaire.

Trois éléments composent le pistil : l'ovaire, le style et le stigmate. L'ovaire est la partie du végétal dont la cavité renferme les ovules qui, après la fécondation, se développeront et deviendront les graines. Cette cavité est tantôt unique et, dans ce cas, elle est dite uniloculaire ; tantôt elle est divisée en deux loges, trois loges, etc., de là les noms de : ovaire biloculaire, triloculaire, multiloculaire, etc. Le placenta est une partie épaissie qui supporte les ovules.

Au sommet de l'ovaire, on trouve le style, organe plus ou moins allongé et filiforme que surmonte le stigmate, sorte de glande recouverte d'un enduit visqueux qui sécrètent des papilles ; le stigmate a pour fonctions



Fig. 69. Style.

de recevoir le pollen et d'en favoriser la fécondation.

Le style est un petit corps cylindrique dont l'axe est creusé d'un canal qui conduit à l'ovaire et aboutit aux ovules.

La forme du stigmate est variable; les cellules qui le forment sont minces, transparentes et agglutinées par une substance mucilagineuse. Les carpelles se soudent plus souvent les uns aux autres qu'aux organes qui les entourent; cette soudure peut se faire par les stigmates seuls, par les ovaires seuls, ou par les ovaires, les styles et les stigmates.

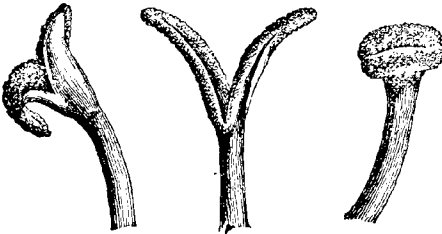


Fig. 70, 71, 72. Diverses formes de stigmates.

On nomme ovaire supérieur, celui qui, comme dans le pavot, est apparent quand on jette les yeux au fond de la fleur. Dans d'autres végétaux, le melon entre autres, l'ovaire est situé au fond de la fleur où il se soude au réceptacle; on ne peut l'apercevoir qu'en regardant la fleur par dessous; dans ce cas, il est dit ovaire inférieur.

L'ovule ou rudiment de la graine est composé d'une masse de tissu cellulaire ovoïde appelée nucelle, cir-

conscrivant une cavité, le sac embryonnaire. L'ouverture de cette cavité est située au sommet du nucelle et à l'intérieur on trouve des vésicules auxquelles on a

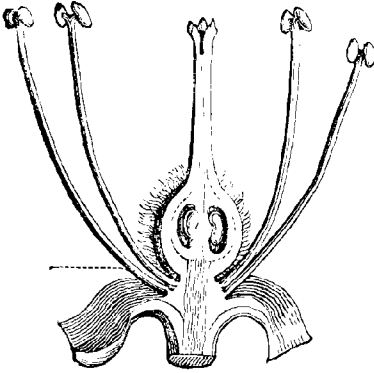


Fig. 73. Ovaire supère.

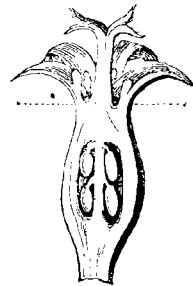


Fig. 74. Ovaire infère.

donné le nom de vésicules embryonnaires parce que l'une d'elles doit plus tard contenir l'embryon. Deux membranes enveloppent le nucelle, l'une extérieure est nommée primine ; elle est percée à son sommet par un

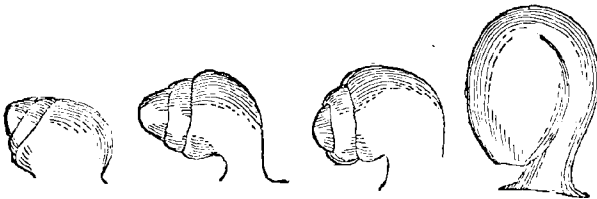


Fig. 75, 76, 77, 78. L'ovule à ses divers états de développement.

trou que l'on nomme exostome ; la membrane interne ou secondine présente également une ouverture appelée endostome. Par suite du développement de l'ovule, les deux ouvertures qui se correspondaient, se réunissent

complètement en une seule, le micropyle. On appelle funicule ou hile le point par lequel les ovules s'attachent au placenta.

L'extrémité du pédoncule sur laquelle s'insèrent le calice, la corolle, les étamines et les pistils, porte le nom de réceptacle (voir fig. 42). La forme du réceptacle est variable, semblable tantôt à une queue de rat comme dans le myosurus, tantôt à une bouteille comme dans la rose; on les voit, dans l'abricotier par exemple, prendre la forme d'une coupe.

Lorsque, dans une fleur, le gynécée ou réunion des pistils manque, la fleur est dite fleur mâle; on lui a donné, au contraire, le nom de fleur femelle, quand l'androcée ou réunion des étamines est absent. Quand l'androcée et le gynécée existent sans calice, ni corolle, la fleur est dite fleur nue.

Quand une fleur est pourvue d'un androcée et d'un gynécée, on l'appelle fleur hermaphrodite.

Le nom de plantes polygames sert à désigner celles qui, sur un même sujet, portent des fleurs mâles, des fleurs femelles et des fleurs hermaphrodites. On entend par plantes monoïques, celles qui sur le même pied ont des fleurs mâles et des fleurs femelles, et, plantes dioïques, celles dont les fleurs mâles et les fleurs femelles sont sur des sujets différents. Ainsi le chanvre est une plante dioïque, le houblon est une plante monoïque.

Les fleurs n'ont pas dans toutes



Fig. 79 Floraison en épi.

les plantes la même disposition sur la tige. C'est à la disposition qu'affectent les fleurs sur chaque plante, qu'on a donné le nom d'inflorescence.

Les fleurs sont sessiles quand elles sont implantées sur la tige sans l'intermédiaire du pédoncule ou queue de la fleur qui sera plus tard celle du fruit. La disposition des fleurs sur les tiges, comme celle des feuilles d'ailleurs, est soumise à des lois bien déterminées; ainsi,



Fig. 80. Floraison en chaton (charme).



Fig. 81. Grappe.

c'est toujours à l'extrémité d'un axe, d'une tige ou d'un rameau que sont situées les fleurs.

L'inflorescence en grappe a pour caractère de présenter un axe pourvu de distance en distance de bractées à l'aisselle desquelles naît le pédoncule qui termine la fleur; telle est la fleur en grappe de la vigne, celle du groseiller.

L'épi de la verveine ne se distingue de la grappe que

par la longueur de ses pédoncules, qui est moindre.

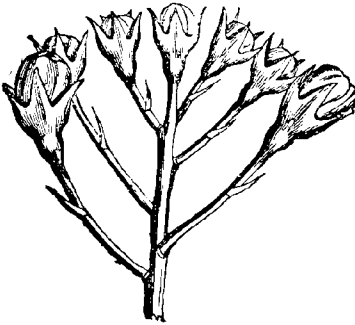


Fig. 82. Corymbe simple.

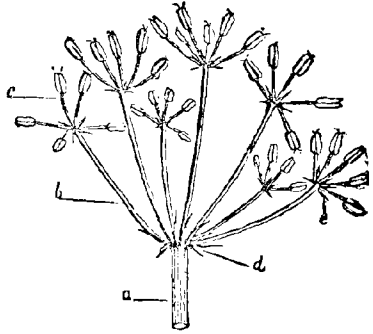


Fig. 83. Ombelle.



Fig. 84. Spathe.

Dans le saule où les fleurs sont unisexuelles, l'épi prend le nom de chaton.

Quand les pédoncules situés sur l'axe principal sont plus allongés à la partie inférieure qu'au sommet de cet axe, l'ensemble des fleurs forme un parasol; on a donné à ce mode d'inflorescence le nom de corymbe.

Si l'axe est court et se divise à son extrémité en plusieurs petits axes égaux en longueur, les fleurs sont au même niveau; là, les rayons du parasol formé par leur réunion sont égaux entre eux et le groupe porte le nom d'ombelle.

Le capitule est la réunion d'un certain nombre de fleurs sessiles insérées sur un axe élargi en plateau, exemple, la marguerite.

La grappe peut être prise pour

5.

type de tous ces modes d'inflorescence qui ne font qu'une modification de cette grappe.

On appelle involucre un verticille de plusieurs rangs formé par un grand nombre de bractées qui protègent la fleur. L'involucre de l'*arum maculatum* est formé d'une seule pièce et porte le nom de spathe.

CHAPITRE VII

LES NOCES DES PLANTES.

Des divers modes de reproduction des plantes. — Le sexe des plantes. — Fécondation. — Rôle du pollen. — De l'ovule. — Mécanisme de la fécondation. — Mouvements des étamines et de quelques fleurs à l'époque de la fécondation; la fleur de la Passion; les Campanules. — Les noces du Vallisneria spiralis. — Bulbilles; tubercules; oignons; caïeux. — Racines adventives; stolons ou trainasses. — Marcottage: ses divers modes. — Boutturage. — Greffe; en écusson; en fente; par approche.

Après avoir décrit tous les organes de la plante et la graine elle-même, il nous faut étudier par quelle série de phénomènes curieux elle a dû passer avant de devenir propre à reproduire le végétal. Nous donnons donc ici tout ce qui a pour objet les divers modes de reproduction des plantes en commençant par la fécondation, acte sans lequel la graine ne saurait exister.

Les botanistes anciens ne connaissaient rien ou presque rien de l'existence des sexes chez les végétaux, malgré la distinction des palmiers en mâles et femelles par les Babyloniens qui cherchaient à augmenter la récolte de cet arbre en jetant le pollen des fleurs de l'un sur les fleurs de l'autre.

Au XVI^e siècle, Césalpin, médecin à Pise, observa la

stérilité de certains pieds de chanvre et donna le premier la dénomination de chanvre mâle et de chanvre femelle.

Mais cette admirable découverte du sexe des plantes, qui a été le point de départ des études les plus intéressantes, est due au savant allemand Camerarius qui, dans son travail intitulé, *De sexu plantarum*, démontre avec clarté l'existence de cette distinction. Sa découverte fut universellement admise, le botaniste Tournefort, seul, se refusa à reconnaître le fait. Peu de temps après, les savants se pressaient autour de la chaire de Sébastien Vaillant pour l'entendre exposer la théorie de la sexualité des végétaux, théorie que personne maintenant ne songe à repousser, surtout depuis que le microscope est venu en aide aux études difficiles de la botanique.

Le pollen joue le rôle principal dans la fécondation; c'est lui qui donne à l'ovule la faculté de devenir la graine. Il est important de savoir comment se conduit le pollen au moment de la fécondation. Tombé sur le stigmate après avoir quitté l'étamine, chaque grain de pollen s'allonge en un tube membraneux, appelé tube pollinique ou boyau pollinique, qui pénètre jusqu'à une certaine profondeur dans le style. M. Brongniart a comparé avec justesse le stigmate couvert de grains de pollen à une petite pelotte qui serait entièrement couverte d'épingles enfoncées jusqu'à la tête dans son intérieur. Le tube ou plutôt les tubes polliniques ainsi enfoncés dans le tissu cellulaire du stigmate et du style, qui a pour cette raison reçu le nom de tissu conducteur, le parcourent dans toute sa longueur, y puisent les éléments nécessaires à sa nutrition et arrivent jusqu'à l'ovaire. Arrivés dans l'ovaire, ils franchissent le micropyle et se mettent en rapport avec les ovules.

Le tube pollinique se met au contact du sommet du nucelle et plus profondément dans le nucelle même avec une des cellules qui la constituent; c'est cette cellule ou cavité connue sous le nom de sac embryonnaire qui donnera lieu plus tard au développement de l'embryon. Quand le boyau pollinique vient se mettre au contact du suc embryonnaire, il n'y adhère pas et ne le comprime pas; la vésicule embryonnaire absorbe les éléments de nutrition contenus dans le sac embryonnaire et son développement donne lieu à la formation de l'embryon qui, tantôt s'assimilant tous les éléments plastiques du sac embryonnaire, acquiert un volume considérable, tantôt reste peu volumineux, et dans ce cas les éléments plastiques iront constituer l'albumen de la graine.

Un grand nombre de circonstances favorise la fécondation, mais-il nous faut avant de nous y arrêter, indiquer les phénomènes qui l'accompagnent.

A l'époque de la fécondation, les étamines des fleurs hermaphrodites imprimant à leurs anthères un mouvement d'élévation au dessus des pistils, le pollen vient tomber directement sur les stigmates au moment de l'ouverture de l'anthère. Dans les fleurs où le stigmate dépasse en hauteur l'anthère, le fuschia par exemple, il est à remarquer que la fleur est penchée ou plutôt presque complètement tournée la tête en bas de sorte que l'anthère en s'ouvrant laisse encore tomber son pollen sur le stigmate.

Un des mouvements les plus curieux qu'on puisse observer sur une plante, a lieu sur la fleur de la rue; au moment de la fécondation, les étamines plus élevées que le stigmate se courbent vers lui, ouvrent leurs anthères, le couvrent de pollen, puis, leur fonction remplie, reprennent leur position habituelle.

Un mouvement contraire a lieu dans la fleur de la passion, où c'est l'organe femelle qui va au devant de l'organe mâle. En effet, les pistils étant plus longs que les étamines, viennent, au moment de la fécondation, mettre leur stigmate au contact de l'anthere des étamines en se courbant; puis, lorsqu'ils sont couverts de poussière fécondante, ils se redressent comme avant.

Le stigmate du leschenantia a la forme d'un vase, ses bords sont munis de petits appendices semblables à des poils. Au moment où, les anthères venant à s'ouvrir, le pollen est tombé dans le vase formé par le stigmate, on voit les parois du vase se rapprocher en même temps que les poils qui empêchent ainsi le pollen de sortir.

Les campanules ont aussi des poils qui recouvrent leur style; ces poils, quand ils sont recouverts de pollen, se contractent de dehors en dedans, ou, pour mieux faire comprendre, rentrent en eux-mêmes de façon à entraîner dans ce mouvement le pollen.

Dans les plantes dont les sexes sont séparés, la fécondation ne pourrait se faire sans le concours d'un certain nombre de circonstances qui la favorisent. Ainsi les insectes, le vent, les oiseaux transportent le pollen à des distances parfois très-considérables. Le vent agit en enlevant des organes mâles d'une fleur le pollen qui s'en échappe pour l'entraîner avec lui et le déposer sur les organes femelles d'une autre plante de même espèce située sur son passage. Les abeilles, les oiseaux-mouches, les papillons qui s'arrêtent sur les fleurs pour en puiser les sucs, sont des agents d'une grande utilité pour favoriser la fécondation des fleurs. Enfin l'homme vient lui-même parfois en aide à la fécondation. En Orient, les indigènes pratiquent de la manière suivante la fécondation du dattier. Ils placent dans le capuchon de leur burnou les fragments de la grappe dont le pollen

est assez développé au mois d'avril, puis montant au sommet de l'arbre femelle, ils fendent la spathe, et y introduisent un des fragments qu'ils mettent en rapport avec les branches de la grappe femelle qui se trouve ainsi fécondée.

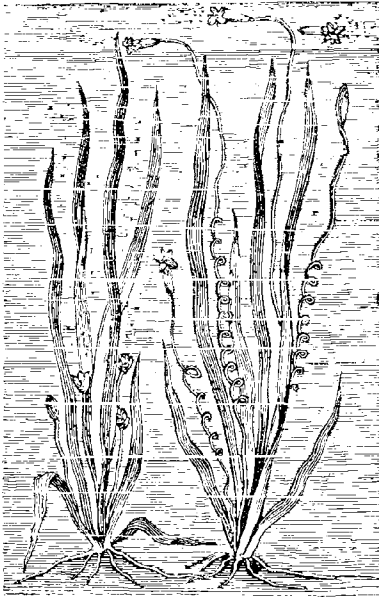


Fig. 85. La vallisnérie.

Le phénomène le plus remarquable de la fécondation est celui qui se manifeste chez la *vallisneria spiralis*, phénomène auquel on a donné le nom poétique de : Noces de la Vallisnérie. Cette plante que l'on rencontre dans les eaux stagnantes en Italie, en France et en Espagne est une plante dioïque et par conséquent, le

végétal mâle et le végétal femelle sont séparés. Le pédoncule de la plante mâle est très-court et porte un grand nombre de fleurs dépourvues de gynécée et qui sont enveloppées par un spathe hermétiquement clos de toutes parts. La fleur de l'oignon femelle a, au contraire, un pédoncule très-long, formé par plusieurs tours de spire enroulés sur eux-mêmes. On observe alors qu'à l'époque de la fécondation les pédoncules de la fleur femelle se déroulent de façon qu'elle arrive facilement à la surface de l'eau où elle reste flottante; c'est à ce moment que le spathe se déchirant, le pédoncule de la fleur mâle se rompt, et celle-ci vient alors nager à la surface de l'eau sous forme d'une perle blanche et s'ouvre au contact de la fleur femelle. Alors la fécondation s'opère, aussitôt qu'elle a eu lieu, la fleur femelle enroule de nouveau son pédoncule et retourne au fond de l'eau.

N'y a-t-il pas dans ces noces de la *vallisneria spiralis* le sujet d'un poème admirable ? Ce phénomène n'est-il pas capable d'éveiller la curiosité des plus indifférents ?

La reproduction des plantes par les étamines et les pistils n'est pas la seule qui existe, un certain nombre de végétaux se multiplient au moyen des bulbilles, des tubercules, des oignons et des caïeux.

Le bulbille est une branche ramassée sur elle-même, et née sur une tige non bulbeuse ; si elle est placée à l'aisselle d'une tige bulbeuse, elle est appelée caïeu. Le nom de tubercule sert à désigner une branche ou une tige présentant un gonflement féculent. Ces petits corps charnus appelés bulbilles ou gemmes, qui ne sont autre chose que des bourgeons mobiles, se détachent de la plante qui leur a donné naissance, et peuvent, en se développant, produire une plante semblable.

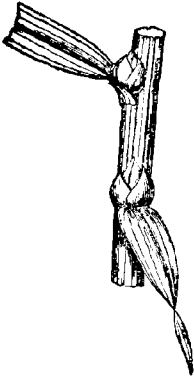


Fig. 86. Bulbille.

Prenez les racines d'une plante vivace et divisez-les au moyen d'un instrument tranchant, vous obtiendrez autant de tiges que vous aurez fait de divisions. Chaque œil que présente le tubercule de la pomme de terre, donnera naissance à une tige.

Enfin, nous avons encore à signaler les racines adventives qui, lorsqu'elles se sont enfoncées dans la terre, prennent, si on les sépare de la plante mère, une vie isolée et forment une nouvelle tige.

Dans le fraisier, le mode de reproduction le plus fréquemment employé est celui qui consiste à enfoncer dans



Fig. 87. Stolons du fraisier.

la terre leurs stolons ou trainasses; ce mode de reproduction se rapproche beaucoup de la marcotte.

On a utilisé la propriété que présentent certaines branches séparées de leur tige principale, de pouvoir, lorsqu'elles sont enfoncées dans le sol, s'y nourrir et former des racines, et par suite donner lieu à la forma-
5.

tion d'un individu complet et distinct : c'est à ce mode de reproduction qu'on a donné le nom de marcottage; la tige secondaire destinée à la reproduction, est dite marcotte.

Le marcottage se fait de diverses façons : 1° par inclinaison ; lorsque la branche est flexible, on la couche vers le sol où on la maintient plongée par un moyen quelconque jusqu'au moment où des racines se seront formées au point de contact de la marcotte avec la terre, et alors on pourra la séparer de la tige qui la supportait, puisqu'elle peut, grâce aux racines qui se sont développées, pourvoir à son alimentation.

2° Le marcottage par élévation est mis en pratique sur les plantes dont les rameaux trop cassants ou trop éloignés du sol ne pourraient se prêter au marcottage par inclinaison. Pour obtenir une marcotte par élévation, on fixe à la branche un pot à fleur rempli de terre, de sorte qu'une partie de la branche soit en contact avec la terre, on arrose fréquemment, et bientôt la branche se recouvre de racines dans les points où elle est en contact avec la terre renfermée dans le pot, on peut alors, au bout de quelques semaines, la séparer de la tige principale et la transporter dans un autre terrain. Ce mode de reproduction est aussi appelé marcottage par approche.

Certains arbres ont, comme le peuplier et le saule, une vitalité assez grande pour que leurs branches, complètement coupées et isolées de la tige mère, se couvrent rapidement de racines adventives quand on le plonge dans le sol humide. On a donné à ces branches le nom de plançons, et au mode de reproduction celui de boutturage par plançons.

On peut également boutturer au moyen des racines, des rhizomes. Dans certaines plantes exotiques on peut

même obtenir une bouture au moyen d'une feuille.

Les bourgeons, comme nous l'avons déjà dit, puisant leur nourriture sur la tige, il en résulte qu'on peut les séparer de la plante qui les porte pour les transporter sur une autre plante qui lui servira de nourrice. Il est nécessaire, pour que l'opération réussisse, que le bour-

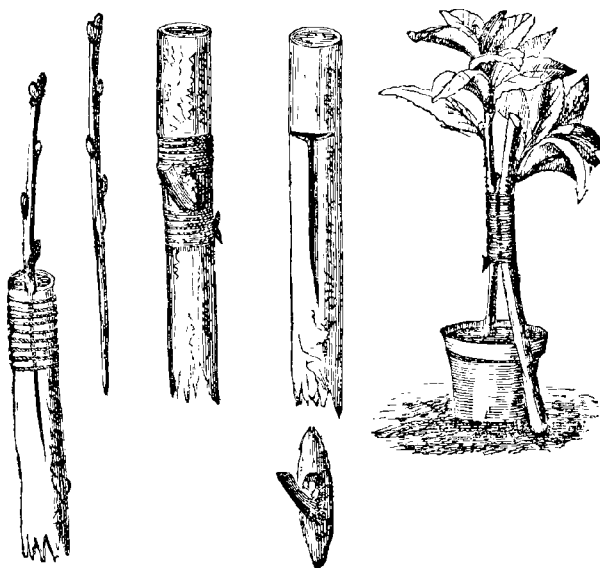


Fig. 88, 89, 90, 91, 92, 93. Les divers modes de greffe.

geon soit assez parfaitement appliqué pour qu'il puisse absorber les sucs nutritifs de la plante à laquelle il a été confié. Cette opération connue sous le nom de greffe en écusson, et que nos horticulteurs pratiquent si souvent sur l'églantier pour lui faire produire les roses les plus belles, a lieu de la façon suivante : on pratique sur

le bois du rosier sauvage, que nous prenons pour exemple, une incision en forme de T occupant toute l'épaisseur de l'écorce. On soulève légèrement les lèvres de la plaie de chaque côté, de façon à pouvoir interposer à l'écorce et au bois de l'églantier celle à laquelle adhère le bourgeon que l'on veut implanter, puis, au moyen d'une ligature assez serrée pour rapprocher exactement toutes ces parties, on entoure la tige de l'églantier, et, si l'opération a été bien faite, le nouveau bourgeon continue à croître et fait bientôt partie intégrante de l'arbre sur lequel il a été transplanté.

La greffe en fente ne se pratique pas de la même manière. On fait une section transversale du tronc ou de la branche que l'on veut greffer, puis, au moyen d'un fort couteau et d'un marteau, on fait, au milieu de cette coupe, une fente verticale, profonde de quatre ou cinq centimètres ; on introduit alors dans cette fente l'extrémité de la branche chargée de bourgeons : cette extrémité doit être préalablement taillée en biseau aux dépens de ses deux faces. Il faut que le contact soit bien intime entre les deux sujets. On entoure ensuite la plaie d'une épaisse couche d'argile humide recouverte de mousse pour l'empêcher de se dessécher avec trop de rapidité, et la graine se développe promptement. On peut sur la même fente insérer plusieurs greffes d'espèce différente et obtenir ainsi des arbres portant sur une branche des fruits d'une variété, et sur une autre branche d'autres fruits d'une variété différente. On a vu ainsi des poiriers porter quarante ou cinquante variétés de poires, ce qui leur donnait un aspect très-bizarre. La greffe en fente est le mode employé par tous les horticulteurs pour substituer à une variété de fruits peu avantageux une autre variété.

La greffe par approche se fait en taillant sur deux

branches de même longueur et de diamètre égal appartenant à des arbres d'espèce différente, une plaie dont la surface et la profondeur doivent être les mêmes. On met en contact les deux plaies de façon qu'elles se recouvrent exactement, on les fixe au moyen d'une ligature ; puis la plaie se cicatrisant, la réunion se fait. Ce mode de reproduction est peu employé.

Chez les cryptogames la reproduction se fait d'une manière toute spéciale, et ces plantes présentent un intérêt trop grand pour que nous les passions sous silence. Aussi allons-nous leur consacrer un chapitre.

CHAPITRE VIII

LES MYSTÉRIEUX.

Cryptogames. — Caractères des cryptogames. — Spores; sporanges. — Rôle des cryptogames dans la nature. — Fougères. — Fougères arborescentes. — La reproduction dans les fougères — Anthéridies. — Anthérozoïdes; leur mouvement giratoire. — Fougère femelle; archégone. — Champignons; leur structure; les truffes; l'agaric champêtre; les moisissures; le charbon du maïs; le blanc de la vigne. — Algues; nostoc; le vaucheria et ses cils vibratiles. — Zoospores. — Mousses. — Lichens. — Description des organes sexuels chez les cryptogames et mécanisme de la reproduction.

Les organes de la reproduction chez les végétaux acotylédonés sont très-difficiles à découvrir, et il faut pour y arriver connaître parfaitement leur structure: aussi les a-t-on désignés sous le nom de cryptogames ou végétaux à organes reproducteurs cachés, par opposition aux phanérogames dont les organes de la reproduction sont très-apparents.

Linné leur a assigné des caractères généraux auxquels il est toujours facile de reconnaître ces végétaux. Ils n'ont pas de fleurs, par conséquent, ni étamines, ni pistils, ni graine. Leurs organes reproducteurs sont les spores, petits globules dont la structure est homogène et qui, tantôt disséminés dans une partie du végétal, tantôt dans toute son étendue, sont parfois contenus

dans une loge particulière à laquelle on a donné le nom de sporange.

Rien de plus commun que les cryptogames ; ces plantes, parfois microscopiques, jouent un rôle immense dans la production de la terre végétale. Nés de la décomposition des détritns de toute sorte, ils se décomposent à leur tour pour servir de terrain à d'autres cryptogames d'espèce plus élevée.

Il est d'observation que sur un sol d'abord improductif, sur le lit d'un fleuve récemment desséché, les lichens sont les premiers végétaux qui apparaissent ; ils font place peu à peu aux fougères, aux mousses, puis enfin se montrent en dernier lieu les plantes dicotylédones et monocotylédones.

Observez attentivement ce qui se passe dans le règne végétal et vous serez frappé des rôles opposés que jouent les cryptogames. Source de la vie des végétaux d'une organisation supérieure, puisque ces derniers ne vivent que sur les détritns qui résultent de leur décomposition, ce sont encore les cryptogames qui viendront plus tard anéantir ces mêmes végétaux auxquels ils ont fourni le sol nécessaire à leur développement. Lorsqu'un arbre tombe, quelque gigantesque qu'il soit, il est bientôt, sous l'influence de certaines circonstances au premier rang desquelles il faut ranger la chaleur, l'air et l'humidité, couvert de champignons et de moisissures qui se multiplient avec une facilité et une rapidité incroyables.

De tous les cryptogames, la fougère est celui qui frappe le plus par l'élégance de ses formes et la hauteur qu'il atteint dans certaines espèces, la fougère arborescente du Brésil, par exemple. Les fougères sont généralement herbacées et vivaces, mais celles qui, comme la fougère arborescente que nous venons de citer, s'élèvent à une

hauteur quelquefois prodigieuse, consistent en une tige

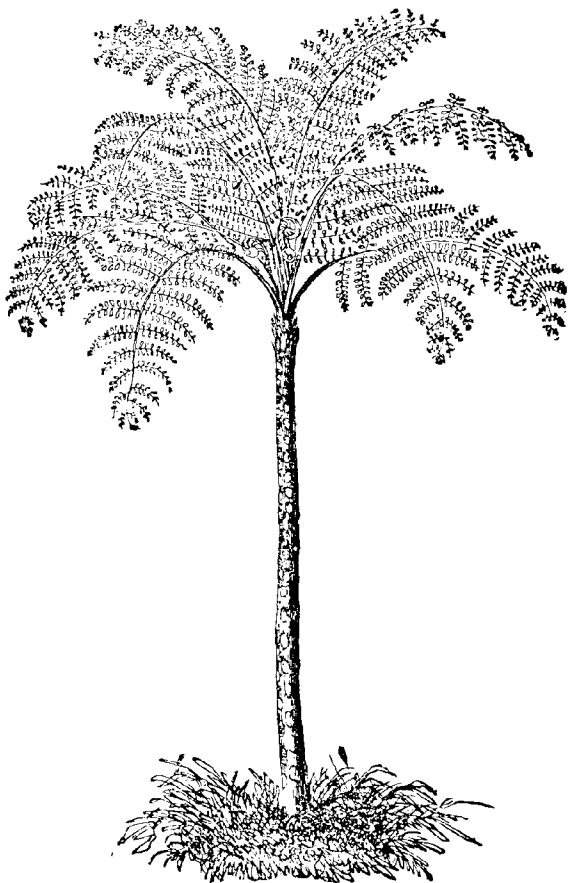


Fig. 97. Fougère arborescente.

ligneuse, offrant une grande analogie avec le stipe du palmier. Leurs feuilles élégamment découpées retom-

bent avec grâce en décrivant une légère courbure et forment au sommet de la tige un bouquet qui donne à cette plante un aspect vraiment magnifique. Un des caractères les plus remarquables des fougères, c'est d'avoir les feuilles enroulées en crosse avant de s'épanouir ; aucune espèce de fougère ne fait exception à cette règle.

Dans les fougères arborescentes l'accroissement en hauteur ne se fait que par le sommet, il n'y a pas d'augmentation de volume en diamètre. Quelle que soit la variété de fougères que vous étudierez, vous trouverez que

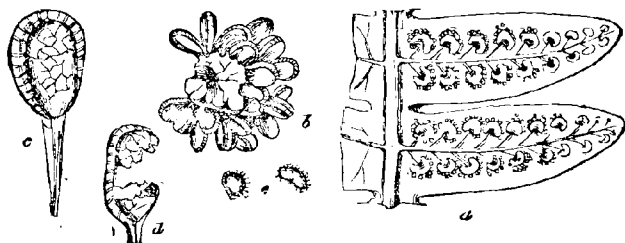


Fig. 95. Fructification des fougères.

a Fronde fructifère, *b* sore composée d'une écaille et de nombreuses capsules, *c* capsule entière, *d* capsule ouverte, *e* spores sortis de la capsule.

chaque tige porte à ses côtés des grandes feuilles, larges, mille fois découpées, qui portent en botanique le nom de frondes. A la face inférieure de ces feuilles on trouve les corpuscules reproducteurs, les spores comme nous venons de les appeler, contenus dans leurs capsules ou sporanges. Réunis en groupe sous le nom de sores, ils apparaissent sous la forme d'un amas de petites sphères brunes ou jaunes selon qu'ils sont mûrs ou jeunes encore. Une membrane très-fine et de couleur grise en forme l'enveloppe, elle est nommée indusie.

Les sporanges ou capsules sont constitués par une

sorte de poche formée par des cellules dont le volume et l'épaisseur sont plus considérables à la circonférence qu'aux autres points de la paroi. Les spores contenus dans ces capsules sont de petits corps tantôt globuleux, tantôt ovoïdes qui sortent quand, sous l'influence de l'humidité, les sporanges se sont rompus.

Nous ferons remarquer en passant que cette description des feuilles de la fougère et de ses organes de reproduction ne s'applique pas à toutes les variétés, mais au moins au plus grand nombre. Ainsi dans quelques fougères, les capsules se réunissent en grappes à la partie supérieure de la feuille ; dans d'autres, les sores sont dépourvus d'indusie. Ce sont les spores que nous venons de décrire qui germent et donnent lieu à la formation d'une nouvelle tige.



Fig. 98. Germination de la fougère.

Chaque spore germe de la manière suivante : la membrane interne qui le couvre se rompt à la manière de la membrane externe d'un grain de pollen ; et par cette ouverture, la membrane interne fait hernie et s'allonge bientôt en forme de boyau comme le tube pollinique. Cette saillie ou prothallium se couvre d'un nombre considérable de cellules à son extrémité libre, tandis que l'extrémité inférieure donne lieu à la production d'un certain nombre de petites racines : c'est à ce moment qu'a lieu l'apparition des anthéridies. On appelle ainsi un petit renflement dû à la superposition de trois cellules formant une cavité centrale que remplit un liquide épais et granuleux de couleur grise, dans lequel se produisent les anthérozoïdes dont le développement exerce sur les parois une pression assez forte pour déchirer l'anthéridie à un moment donné ; c'est alors que les

anthérozoïdes sortent. Ils se présentent sous la forme de petites sphères vésiculeuses grises qui, au bout d'un temps assez court, sortent de leur immobilité, se déroulent successivement et, doués d'un mouvement giratoire excessivement curieux, tournent pendant environ deux heures dans le liquide qui les baigne. Les mouvements giratoires qu'on observe chez les anthérozoïdes, sont dus à la présence d'un grand nombre de cils vibratils qui les recouvrent et qui ne sont pas sans analogie avec ceux que présentent plusieurs muqueuses, celle entre autres de la trachée-artère chez les animaux.

A la face inférieure du prothallium on trouve une cavité occupant le parenchyme et qui sous le nom d'archegone loge les organes femelles de la fougère. Des observations récentes ne permettent plus de douter du fait de la fécondation des fougères.

Les champignons constituent une des familles les plus nombreuses des cryptogames. Sans racines, sans feuilles et sans tige, ils respirent à la manière des animaux, c'est-à-dire qu'ils exhalent de l'acide carbonique et fixent de l'oxygène. Ils sont formés par l'entrecroisement de filaments blancs ou grisâtres, d'une finesse extrême ; c'est sur ce tissu ou mycelium que sont fixés les organes reproducteurs, dont le nombre est quelquefois considérable.

Tantôt microscopiques, tantôt atteignant un volume assez considérable, les champignons croissent dans les endroits les plus variables: les uns cherchent un terrain humide, les autres le tronc des arbres, la truffe se cache au fond de la terre, tandis que la morille et le champignon de couche vivent à la surface du sol. Les uns, comme la truffe et le champignon comestible, sont très-utiles, tandis que d'autres sont nuisibles. Parmi ces derniers nous citerons les champignons microscopiques qui

font mourir les vers à soie, le muguet des enfants, les champignons qui causent la maladie de la vigne et de la pomme de terre, etc, etc.

Les truffes sont les champignons les plus précieux; délices du riche, elles sont pour les populations de nos

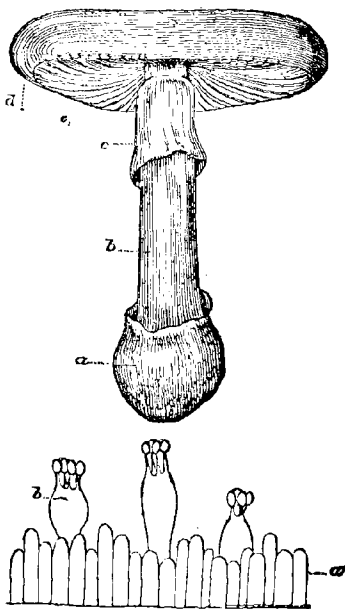


Fig. 97, 98. Champignon et son mode de reproduction.

campagnes et surtout pour celles du Périgord une source féconde de bénéfice. On les trouve sous la terre, principalement dans les terrains plantés d'un grand nombre de chênes. Elles se reproduisent au moyen des spores; quand elles ont atteint leur maturité, si on les laisse dans le sol, elles y pourrissent rapidement et les spores,

se trouvant libres, donnent naissance à des filaments blancs dont le développement produit de nouveau la truffe.

Les truffes ont à l'intérieur, quand elles sont jeunes, un certain nombre de cavités de formes diverses, communiquant tantôt les uns avec les autres, tantôt s'ouvrant à la surface des cryptogames. Les frères Tulasne, qui ont étudié avec soin ce précieux cryptogame, ont encore remarqué que dans les truffes parvenues à maturité on trouve des veines diversement colorées qui

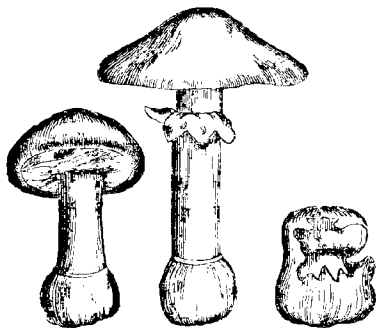


Fig. 99, 100, 101. Agaric à ses divers états de développement.

sont directement en rapport avec l'enveloppe du végétal. Les spores existent en nombre assez restreint et leur couleur est variable.

Les terrains humides et boisés qu'un grand nombre de feuilles vient féconder à l'automne, sont ceux que recherchent le plus les truffes, surtout quand ces terrains sont ombragés par des charmes ou des chênes.

L'agaric champêtre ou champignon comestible est formé par une tige cylindrique surmontée d'une espèce de chapeau de couleur jaunâtre au dessous duquel on

remarque des espèces de feuillets de couleur brune d'autant plus foncée que le champignon approche de la maturité. Ces feuillets, qu'il faut étudier au microscope, ont la surface douce et comparable à du velours, à la loupe on y distingue plusieurs couches, dont une intermédiaire est directement en rapport avec le chapeau. Les autres couches sont formées par des cellules dont les plus longues ont à leur sommet une petite poche arrondie et qui ne sont autre chose que les spores ou organes reproducteurs du champignon qui en germant produisent le mycelium dont chaque partie peut reproduire un champignon : cette propriété du mycelium est bien connue des jardiniers, qui lui ont donné le nom de blanc de champignon.

L'agaric champêtre recherche principalement les prairies bien exposées au soleil ; on le cultive avec succès sur des couches de terreau dont le fond est formé par du fumier bien consommé qu'il faut avoir soin

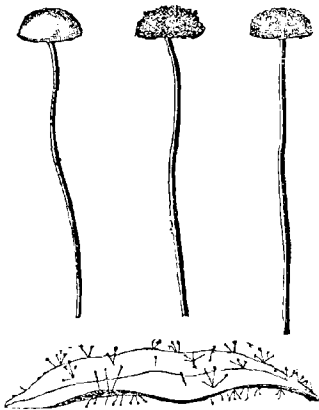


Fig. 102, 103, 104, 105. Mucédinées et leurs différents spores.

d'arroser assez souvent. Sous l'influence de l'humidité, le fumier fermente, dégage de la chaleur et cette température assez élevée favorise la production des champignons.

Les moisissures ou mucédinées, quoique imparfaitement étudiées jusqu'à ce jour, ont une organisation assez connue. On les rencontre surtout sur les corps organiques en

fermentation où ils apparaissent sous la forme de houppes semblables à celles du coton; leurs pédicules sont longs et surmontés par les spores. Les moisissures

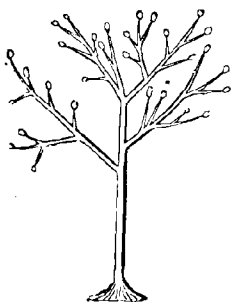


Fig. 106. Champignon de la maladie de la pomme de terre.

qui occasionnent la maladie de la pomme de terre, ont des spores qui présentent ceci de particulier, qu'ils peuvent germer de trois manières différentes.

Le charbon du maïs, de l'orge, de l'avoine, n'est autre chose qu'un champignon à spores noirs qui, à l'état frais, est formé par un parenchyme à cellules très-vastes, séparées par un nombre quelque-

fois considérable de lacunes et sillonné par des faisceaux de fibres et de vaisseaux. Les lacunes contiennent un liquide incolore, gélatineux qui se divise au bout de quelque temps en masses arrondies ou polyédriques qu'une enveloppe vient recouvrir et qui deviennent ainsi les spores.

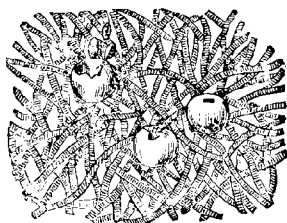


Fig. 107. Blanc de la vigne.

Le blanc de la vigne est une maladie due à la présence d'un petit champignon microscopique de forme grossière, et dont la structure mérite d'être décrite. Ce petit champignon, qui porte le nom d'érisyphe, est formé par

un mycelium dont les fils très-minces sont pourvus de suçoirs assez semblables à ceux de la cuscute; ils remplissent, du reste, des fonctions analogues. L'érisy-

phé a trois espèces d'appareils reproducteurs. Les premiers appelés conidies sont formés d'un nombre variable de cellules reproductrices, dont la réunion constitue une sorte de petit sac et sont placés sur des filaments de mycelium.

La seconde espèce ou pycnides est formée par un nombre considérable de petits corps oblongs renfermés dans une poche globuleuse ou quelquefois ovale.

Enfin, la troisième espèce est formée par des vésicules, tantôt brunes, tantôt noires, quelquefois sans couleur et qui se rencontrent sur les filaments tenus du mycélium.

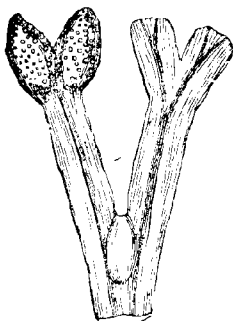


Fig. 108. Le fucus vésiculosus.

Tout le monde connaît les algues, ces plantes aquatiques dont les frondes revêtent quelquefois les couleurs les plus brillantes et dont la reproduction est si bizarre et si digne d'être étudiée. Tantôt microscopiques, tantôt atteignant des proportions démesurées, les algues sont quelquefois constituées par une cellule unique tandis que d'autres, comme certains varechs, atteignent une lon-

gueur de plusieurs centaines de mètres. On les trouve aussi bien au fond des mers et des fleuves que dans les lacs et les petits ruisseaux. Sans feuilles, avec une tige plus ou moins nettement accentuée, munies la plupart du temps d'une espèce de griffe qui leur sert à se cramponner aux corps qui les environnent, leur couleur varie avec l'espèce à laquelle ils appartiennent. Plus l'étendue des mers est considérable, plus les algues

qu'on y rencontre seront susceptibles d'y acquérir des dimensions colossales.

A l'intérieur, on ne trouve que des cellules, pas de vaisseaux; quant aux organes reproducteurs, ils varient avec les espèces dont nous allons étudier les plus importantes.

Lorsque dans la saison des pluies, vous rencontrez sur le bord d'un chemin, après une ondée, un amas de matière verte, gélatineuse et d'aspect repoussant, vous avez devant vous le nostoc, un des plus curieux cryptogames. Cet amas de matière verte dont nous venons de parler est formé par la réunion d'un grand

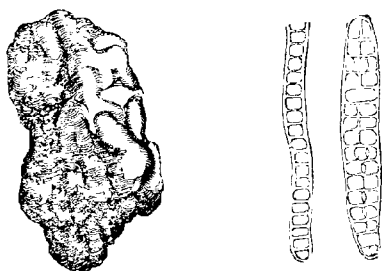


Fig. 109 Le nostoc commun. Fig. 110. Vésicules du nostoc.

nombre de ces végétaux dont chacun est formé par une vésicule arrondie, à surface rugueuse remplie d'une substance verte ayant la consistance de la gélatine, et qui est sillonnée par des filaments de couleur bleue semblable à autant de chapelets.

Lorsque le nostoc est arrivé à maturité, la gelée verte sort par les déchirures que présente à ce moment l'enveloppe interne et les chapelets qu'elle contenait se dispersent dans l'eau, animés par un mouvement lent, mais cependant facile à voir.

Au bout de quelque temps, les chapelets restent

immobiles, leur volume augmente et ils se trouvent entourés par une substance mucilagineuse, en même temps que chaque grain du chapelet se subdivise en un nombre plus ou moins considérable d'autres grains; à ce moment la transparence devenant de plus en plus faible, il n'est plus possible de pousser plus loin l'examen de ce phénomène intéressant.

Le mode de reproduction du vaucheria est des plus remarquables, et explique le motif qui a poussé quelques botanistes de l'Allemagne à considérer les algues comme des animaux qui se transforment en plantes en se développant. Cette opinion, ridicule peut-être au premier abord, a cependant jusqu'à un certain point sa raison d'être, comme nous allons le voir.

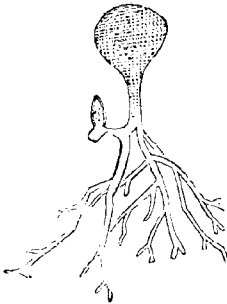


Fig. 111. Germination du vaucheria.

Le vaucheria, très-commun dans les marais, se présente sous forme d'un amas de fils longs et cylindriques s'entrecroisant de façon à former un réseau et dont les mailles renferment une substance mucilagineuse presque complètement sans couleur et des petits grains qui donnent à la plante sa coloration verte.

La substance verte dont nous venons de parler se rassemblant à l'extrémité de chaque fil du réseau, il en résulte que cette extrémité présente un renflement de couleur presque noire; c'est le premier travail de la reproduction. Puis les granules rassemblés à l'extrémité des filaments s'éloignent un peu les uns des autres pour se rapprocher bientôt et s'éloigner encore. Ces mouvements continuant pendant quelque temps ont pour effet,

paraît-il, de favoriser l'issue du spore qui, à ce moment, va se séparer de la plante qui le porte.

Lorsque le spore est libre, il s'allonge en hernie, les granules qu'il contient sont animés des mouvements les plus rapides, le spore tournant sur lui-même se dirige de côté et d'autre, tantôt avec vitesse, tantôt lentement, s'arrêtant parfois pour partir de nouveau.

Si l'on vient à étudier le spore, on remarque que toute sa surface est pourvue de petits appendices assez nombreux, doués d'un mouvement spontané analogue à celui des épis d'un champ de blé. Ces organes connus sous le nom de cils vibratiles sont le siège du mouvement du spore, et c'est parce que habituellement on ne

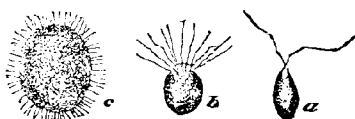


Fig. 112, 113, 114. Divers spores garnis de cils vibratiles.

les rencontre que chez les animaux, que les savants allemands ont rangé les spores du *Vaucheria* sous le nom de zoospores dans le règne animal.

Quand le spore a cessé de se mouvoir, son volume augmente et on peut suivre au moyen du microscope la formation et l'allongement des filaments qui se fait avec une rapidité surprenante.

Nous ne nous étendrons pas longuement sur ces charments cryptogames connus sous le nom de Mousses. Il en existe environ dix mille espèces, toutes intéressantes à étudier; mais comme notre ouvrage ne comporte pas une étude trop étendue, nous ne décrirons que la Mousse dorée que tout le monde connaît pour l'avoir admirée dans nos bois et surtout sur nos bruyères.

Nous allons étudier son mode de reproduction.

La Mousse dorée présente une tige rampante, se rattachant au sol de distance en distance au moyen de racines ad entives longues et déliées. Les branches sont nombreuses et couvertes de feuilles étroites, fines et présentant un grand nombre de dentelures. Au bas de la tige, chez les mousses dorées déjà vieilles, les feuilles

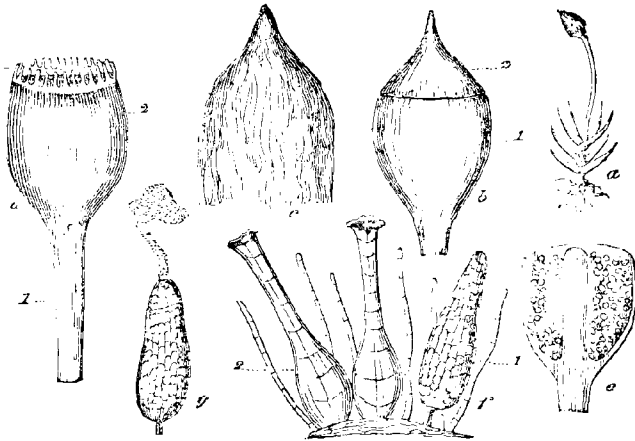


Fig. 115 à 120. Fructification des mousses.

115 Une mousse (*Polytrichum*, grand. nat.). — 116 L'urne et son opercule. — 117 L'urne bordée de cils. — 118 Coupe de l'urne pour monter les spores. — 119 1 et 2. Spores très grossis. — 120 Spore au moment de la fécondation.

deviennent d'un rouge jaunâtre. A l'extrémité de chaque tige est située une touffe de poils d'un blanc jaunâtre surmontant un appendice filiforme ; sous cette touffe de poils, on trouve une sorte de petite urne contenant des granulations vertes et recouvertes par une membrane mince bordée, comme un engrenage, par des dents qui sont au nombre de 64.

Les granulations dont nous venons de parler sont

destinées à reproduire la plante et portent le nom de spores, lesquels sont entourés par une peau mince qui tapisse la face interne de l'urne qui les contient. L'urne est elle-même formée par l'évasement d'un appendice tubulaire appelé archegone qui apparaît au même moment que les anthéridies. Les anthéridies ou organes fécondateurs sont de petites poches dont le sommet présente une ouverture par laquelle sortent au moment de la fécondation, les anthérozoïdes petits corps globuleux animés d'un mouvement de rotation continue

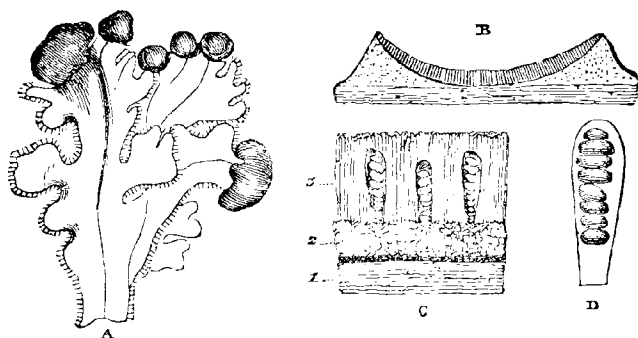


Fig. 121 à 124. Le lichen et son mode de reproduction.

Ces petits corps, au moment où ils sortent des anthéridies sont renfermés dans les mailles du tissu cellulaire contenu avec elles dans les anthéridies.

La fécondation est le résultat du contact qui s'opère entre les archegones et les anthérozoïdes.

Les lichens, que quelques savants ont appelés algues terrestres, sont des végétaux parasites que l'on rencontre sur les rochers stériles, sur les vieux murs, sur la terre humide et à l'abri du soleil, enfin sur les vieux arbres. Doués d'une vitalité surprenante, on les trouve dans les climats les plus froids comme sous les

6.

tropiques, sur les montagnes les plus désolées comme au fond des plus riantes vallées ; leur longévité est surprenante; ne croissant que très-lentement elles atteignent, dit on, un âge de plusieurs siècles.

Fréquemment employés en médecine, les lichens rendent aussi beaucoup de services aux arts; on en retire l'orseille pour teindre la soie en violet et le bleu de tournesol. Certaines espèces remplacent le houblon dans la fabrication de la bière, d'autres servent d'aliments dans certains pays et l'on en tire parfois une farine qui produit du pain de qualité inférieure.

Les lichens ont un thalle ou tige dont la grandeur est très-variable; tantôt long de plusieurs mètres, tantôt à peine visible, il présente aussi les formes et les couleurs les plus variées. Le thalle renferme des gonidies ou granulations vertes, des cellules blanches et jaunes, un tissu semblable à la moëlle des arbres de nos climats et qui est formé par un réseau de filaments plus ou moins rapprochés les uns des autres et contenant de l'air dans leurs mailles.

Les organes reproducteurs se composent de réceptacles appelés scutelles ou apothécions qui ne sont que les organes femelles et les spermogonies ou organes mâles. Situés sur le thalle, dans la partie exposée à la lumière, les apothécions ont la forme de petits disques légèrement concaves ayant une couleur variable, mais le plus souvent rouges, bruns et noirs. Les spermogonies sont des petits corps généralement arrondis situés dans l'épaisseur du thalle. Le mécanisme par lequel les spermogonies fécondent les apothécions est encore inconnu; ils sont dépourvus de cils vibratiles, ces organes de mouvement que nous avons étudiés sur le Vaucheria.

Les principales espèces de lichens sont le Parmelia

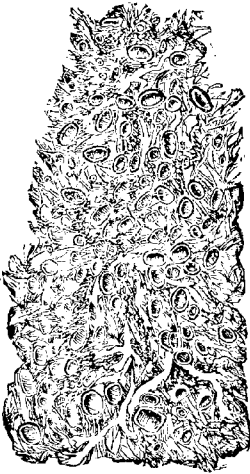


Fig. 125. Le *Parmelia esculenta*.

esculenta que les hommes et les animaux employent pour leur nourriture dans la Tartarie où il tombe en pluie apportée par le vent. Il y a lieu de croire que la manne dont Dieu nourrissait les Hébreux dans le désert n'était pas autre chose que ce lichen. Le lichen d'Islande est le plus fréquemment employé en médecine. On fabrique de la bière avec la *sticta pulmonaria*; en teinture on se sert principalement de l'orseille d'Auvergne et de l'orseille d'herbe.

CHAPITRE IX

LES FRUITS.

Structure des fruits. — Leurs principales modifications. — Fruits charnus; blésissement. — La Fraise. — Fruits secs; déhiscent; indéhiscents. — L'Impatiente n'y touchez pas. — Le sablier élastique. — Analogie entre les fruits et les feuilles. — Les fruits et les feuilles. — Les fruits les plus importants : la pomme, la poire, la figue. — Le Raisin : Histoire de la vigne. — La Framboise. Le Coing. — La Prune. — La Cerise. — L'amande. — La Pêche. — L'abricot.

La fleur arrivée à son épanouissement n'a qu'une durée bien courte. Les parties constituantes de la corolle tombent rapidement et il ne reste de cet ornement si gracieux que l'ovaire qui prend le nom de fruit lorsqu'il a été fécondé et qu'il est arrivé à maturité.

Ce n'est que lorsque la fleur a été fécondée que la corolle tombe et que les ovaires et les ovules se développent. L'ovaire développé devient le péricarpe et les ovules se changent en graine ; le fruit est ainsi constitué.

Formé par les parois de l'ovaire, le péricarpe est destiné à contenir les graines et à les protéger. Il affecte les formes les plus variées. Il consiste tantôt en une enveloppe mince semblable à une feuille, comme dans la

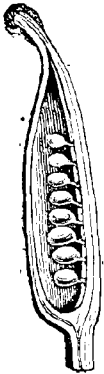


Fig. 126.
Péricarpe
en forme de
gousse.

gousse du haricot ; tantôt, comme dans l'abricot, la pêche, la prune, il est charnu et succulent.

Quelle que soit la nature du péricarpe, il est toujours formé de trois parties qui sont : l'épicarpe, membrane mince qui le recouvre à l'extérieur ; l'endocarpe, enveloppe interne également membraneuse qui tapisse l'intérieur de la cavité qui contient la graine, et enfin, le mésocarpe ou partie intermédiaire à ces deux membranes. Quand le mésocarpe est charnu et succulent il est dit sarcocarpe. Ainsi, prenons une pêche et examinons sa structure, nous verrons que son épicarpe ou enveloppe externe est formée par une peau

colorée et semblable à du velours, la chair située au dessous de cette peau est épaisse et constitue un sarcocarpe, enfin le bois du noyau constitue l'endocarpe. La structure de ces diverses parties présente des différences d'aspect, de couleur et de consistance suivant les fruits auxquels ils appartiennent.

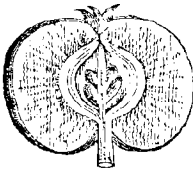


Fig. 127. Péricarpe du
pommier.

Les fruits charnus sont les seuls auxquels le vulgaire ait donné le nom de fruits. Ils jouent un rôle considérable dans notre alimentation. La couleur d'un fruit qui commence à se développer est d'un beau vert ; à ce moment le fruit respire comme les feuilles, puis, peu à peu il grossit sous l'influence des substances nutritives qui lui sont apportées par la circulation. Un grand nombre de transformations chimiques s'opèrent en ce moment

dans le fruit; ainsi on y trouve de la gomme, du sucre, de la pectine, de l'acide tannique, de l'acide malique et, dans certains fruits de l'acide tartrique et de l'acide citrique.

Nous ne pouvons nous étendre trop largement sur la formation de tous ces corps, cependant il faut savoir que le sucre est dû à la transformation de l'amidon contenu dans le fruit. Cet amidon est transformé en glucose sous l'influence des acides. Le tannin qui contribue à donner au fruit une saveur rude quand il n'est pas arrivé à maturité se transforme également en sucre sous l'influence des acides.

Ce n'est que lorsque le tannin et les acides ont disparu que le fruit est véritablement mûr et qu'il faut le manger, car si on attendait plus longtemps le sucre lui-même et quelques autres principes odorants finiraient par disparaître, et il ne resterait plus qu'un fruit sans saveur aucune.

On dit qu'une poire est blette, lorsque les cellules du péricarpe ont subi un commencement de destruction sous l'influence de l'air qui y a pénétré et les colore en jaune. La poire âcre au goût et astringente, perd, au moment du bléssissement, tous les acides et le tannin qu'elle contenait et devient ainsi propre à l'alimentation.

Ce sont les fruits charnus comme la pomme, la poire, le raisin qui fournissent le jus dont la fermentation constitue le cidre, le poiré et le vin.

Les fruits charnus ont été divisés en deux classes : les baies et les drupes.

Les baies sont des fruits charnus sans noyau, formés par une masse gélatineuse dans laquelle se trouvent les graines; le raisin, la groseille sont des baies.

Les drupes sont des fruits charnus dont le milieu ren-

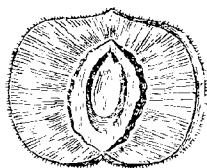


Fig. 128. Drupe du pêcher

ferme un ou plusieurs noyaux contenant les graines.

La fraise présente une structure tellement anormale, qu'il convient de s'y arrêter. Pour les gens du monde, le fruit du fraisier est cette masse charnue, succulente et parfumée que nous mangeons; mais pour le botaniste, il n'en est pas ainsi. Cette partie comestible n'est autre chose que le réceptacle de la fleur qui s'est rempli de sucs et a pris de la couleur, du parfum et une saveur fraîche et agréable. Le fruit proprement dit est cette petite graine presque microscopique, qui existe en si grand nombre attaché à la surface du réceptacle développé et dont la saveur est nulle.

Parmi les fruits secs les uns sont déhiscents, c'est-à-dire, qu'ils s'ouvrent au moment de la maturité en un ou plusieurs panneaux dits valves, les autres sont indéhiscents, ce sont ceux qui restent fermés.

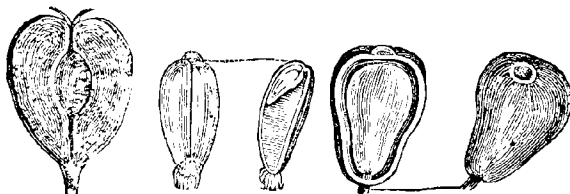


Fig. 129. Samare (orme). Fig. 130, 131. Caryopse (grain de blé).
Fig. 132, 133. Akène (synanthère).

Il existe trois sortes de fruits secs indéhiscents, l'akène la caryopse et la samare. Dans l'akène le péricarpe n'est en rapport avec la graine que par son point d'attache, comme dans les fruits de la chicorée, de la renoncule,

du sarrasin. Dans la caryopse, le péricarpe et la graine sont soudés de manière à former corps l'un avec l'autre, tout le monde connaît la caryopse du blé. La samare est un akène entouré d'une aile membraneuse, le fruit de l'orme est une samare.

Les fruits secs déhiscent, appelés encore fruits capsulaires, s'ouvrent de différentes manières. Les uns, comme le haricot et presque tous les fruits de la famille des légumineuses, s'ouvrent en deux valves dont chacune porte une rangée de graines sur un de ses bords; les autres, comme la pivoine, s'ouvrent par une fente longitudinale sur le côté qui porte le placenta. Le fruit de la jusquiame appelé pyxide présente une fente circulaire horizontale et la partie supérieure se soulève à la manière d'un couvercle. Dans la silique de la giroflée, le péricarpe se détache en formant deux valves dont la chute met à découvert l'axe placentaire garni de ses graines. Le sommet du fruit du pavot, appelé capsule, est aplati et s'ouvre par un nombre variable de petites soupapes qui forment un cercle au dessus de lui. La déhiscence se fait dans les campanules par des petits pertuis qui s'ouvrent sur la paroi externe des loges qui sont en nombre assez considérable.



Fig. 134. Pyxide de la jusquiame.



Fig. 135, 136. Silique.

La déhiscence de certains fruits est très-remarquable. Ainsi dans l'impatiante n'y touchez pas, espèce de bellamine, on ne peut toucher légèrement le fruit sans qu'aussitôt les valves s'é-

cartent, s'enroulent sur elles-mêmes pour chasser au loin les graines.

Lorsque par suite de la sécheresse, les coques de la capsule du sablier élastique viennent à s'ouvrir subitement, elles se détachent de l'axe en faisant entendre un bruit assez fort, et, vainement on emploierait des fils de fer pour maintenir les valves, elles s'écartent quand même, tant leur force est grande.

Au point de vue de la nutrition et de l'aspect qu'ils présentent, les fruits ont une grande analogie avec les feuilles. Comme les feuilles, ils absorbent de l'acide carbonique et exhalent de l'oxygène pendant le jour, et, pendant la nuit fixent, au contraire, de l'oxygène pour dégager de l'acide carbonique. Leur tissu mou d'abord prend peu à peu de la consistance comme celui des feuilles, perd sa couleur verte, quand il arrive à une certaine période et revêt une couleur semblable à celle des feuilles mortes.

Nous allons donner quelques détails sur les principaux arbres fruitiers de nos climats : ces arbres, presque tous originaires de l'Asie et de l'Afrique, nous sont d'une trop grande utilité pour que nous passions sous silence leur histoire et celle de leurs fruits.

Le pommier était connu aux temps les plus reculés ; tout le monde connaît le rôle qu'il a joué, d'après les Écritures Saintes, dans le Paradis Terrestre. On le trouve à l'état sauvage dans toutes les forêts de l'ancien continent. Les Romains en introduisirent chez eux un nombre considérable d'espèces jusqu'alors inconnues, auxquelles ils donnèrent le nom des importateurs. Le pommier est trop connu pour que nous en fassions la description ; il n'est pas de petit village où on ne rencontre un de ces arbres petits, à la cime arrondie et dont

La floraison a inspiré à Victor Hugo les charmants vers qui suivent :

Il faut qu'avril jaloux brûle de ses gelées
Le beau pommier trop fier de ses fleurs étoilées,
Neige adorante du printemps

La pomme remplace le raisin dans la Normandie et la Bretagne ; là, on se sert de ce fruit précieux pour fabriquer le cidre, qui constitue une boisson aussi saine qu'agréable à boire.

Les pommes dont la saveur est la plus recherchée, sont : les pigeonnets, les pommes d'api, les pommes de calvil, les reinettes, et surtout la reinette du Canada.

Les pommes employées pour la fabrication du cidre, sont en général impropres à l'alimentation, à cause de leur amertume très-prononcée.

Comme le pommier dont il diffère peu au point de vue de la conformation extérieure, le poirier se rencontre fréquemment dans nos forêts où il porte des fruits âcres qu'il est impossible de manger. Il existe une grande variété de poires, parmi lesquelles il convient de citer les poires de bon-chrétien, de messire-Jean, de Saint-Germain, de bergamotte et enfin les divers beurrés. Comme les pommes, les poires qui ne sont pas comestibles sont employées à la fabrication d'une boisson excellente, mais qui se conserve peu.

La figue est le fruit du figuier, arbre qui peut atteindre une hauteur d'environ huit mètres et qui fut importé par les Phéniciens à l'époque de la fondation de Marseille.

Ce qu'on a l'habitude d'appeler la figue n'est pas le véritable fruit, ce n'est que le réceptacle de la fleur qui contient dans le parenchyme épais dont il est formé, un nombre considérable de petits grains rougeâtres, sans

savoir aucune et qui sont les vrais fruits. La figue est un mets agréable et de facile digestion que l'on peut conserver longtemps après l'avoir fait sécher. Dans l'Attique, ce fruit jouissait autrefois d'une si grande vogue que l'exportation en était défendue. Pendant longtemps les Romains ont cultivé un figuier sur l'emplacement où, d'après la tradition, on avait trouvé une louve allaitant Romulus et Rémus. Un autre figuier fut planté pour rappeler le souvenir de Curtius, auprès du gouffre dans lequel ce fier héros de la république se précipita pour sauver sa patrie.

Le nom de sycophantes, qui veut dire en grec mangeurs de figues, fut donné par les anciens aux gens mous et effeminés, par allusion à la saveur douce et sucrée de ce fruit.

Les meilleures figues sont celles qu'on récolte dans le midi de la France et en particulier dans le Languedoc.

Je n'apprendrai rien à mes lecteurs en leur disant que le raisin vient de la vigne, arbuste qui paraît originaire de la Géorgie. Noé, d'après l'Écriture Sainte l'a cultivée le premier. Au dire des anciens auteurs, les Grecs la trouvèrent dans l'Arabie heureuse, et Osyris, la cultiva le premier et l'introduisit dans les Indes. On en rencontre en grande quantité en Perse et en Crimée.

Lorsque Domitien fit arracher tous les pieds de vigne de la Gaule, la culture de cette plante s'étendait déjà depuis Marseille jusqu'à Augustodunum, aujourd'hui Autun. Ce ne fut que deux siècles plus tard que la permission de planter la vigne fut rendue aux Gaulois par Probus : à cette époque, hommes, femmes et enfants se livrèrent avec ardeur à la culture de cet arbre et on sait quel développement a acquis dans toute la France l'industrie vinicole.

On voit apparaître la vigne vers l'an 1100 sur le sol de Paris. L'emplacement occupé actuellement par la Butte-au Moulin, par la rue Culture Ste Catherine, par la rue de la Ferme des Mathurins était jadis couvert de vignes.

Du temps de Romulus, la vigne était déjà bien connue, puisque ce prince fit substituer dans les sacrifices l'usage du lait à celui du vin.

Numa Pompilius défendit les libations de vin dans les cérémonies religieuses. Les Romains hommes et femmes abusèrent, paraît-il, de la liqueur vermeille. Au dire de Pline, Romulus acquitta Mecenius Egnatius qui avait tué sa femme pour l'avoir trouvée buvant du vin au tonneau.

Une femme ayant profité de l'absence de son mari pour boire du vin en quantité excessive fut condamnée à perdre sa dot.

Une dame romaine déroba les clefs de la cave et fut, pour ce fait, condamnée par sa famille à mourir de faim.

Au dire d'Aristote, les vins d'Arcadie que l'on plaçait dans des outres se desséchaient tellement par l'évaporation, qu'on les retirait en morceaux qu'il fallait faire fondre dans l'eau pour en obtenir une boisson. En Asie, certains vins étaient enfermés dans de grands vases poreux et placés dans le coin de la cheminée où par le fait de l'évaporation, ils atteignaient un certain degré de dureté.

Le raisin est une baie dont la couleur est variable ; elle est tantôt noire, tantôt d'un violet transparent, le plus souvent dorée. On peut conserver le raisin pendant longtemps en le faisant sécher dans un four chauffé modérément. Le raisin frais est un des fruits les plus exquis quand il est arrivé à un degré satisfaisant

de maturité, il est de plus rafraîchissant et il contient une certaine quantité de substances nutritives.

On connaît actuellement plus de six mille espèces de vignes.

Le fruit du framboisier est agréable au goût. Il sert à fabriquer une boisson que les Polonais et les Russes recherchent beaucoup. Le jus de la framboise est encore utilisé dans la fabrication des sirop ; et des confitures.

Originaire de Grèce, le Cognassier fournit un fruit presque sphérique, son sommet est marqué par une cavité plus ou moins profonde. Il n'est comestible que lorsqu'on l'a transformé en gelée et en sirop ; son odeur est forte et caractéristique.

Nous avons tous lu ce passage de la Bruyère, l'amateur de prunes, dans lequel l'auteur des Caractères fait un si grand éloge de la prune : ce fruit, délices du grand homme, nous est donné par le *Prunus domestica*, originaire de l'Orient. On le trouve partout à l'état sauvage. Tantôt brune, tantôt jaune, le plus souvent violette, la prune peut être rangée parmi les fruits les plus savoureux, elle a un arôme exquis surtout dans la reine-claude, dans la mirabelle, dans le perdrigon et dans la prune de roi. Elle sert à préparer des sirops, des confitures, des liqueurs. Séchée au soleil et au four elle est transformée en pruneaux et on la retrouve sur la table du pauvre.

Lucullus apporta à Rome le premier cerisier 680 ans avant notre ère, au retour d'une campagne victorieuse contre Mithridate. La culture de cet arbre s'est étendue depuis cette époque avec une grande rapidité et il en existe maintenant un grand nombre d'espèces.

La cerise a une saveur sucrée et une couleur noire dans le bigarreau. Elle est rouge, sa chair est molle et sa

saveur légèrement acide dans la cerise tardive. Les espèces les plus renommées sont : la cerise de Montmorency, la cerise à courte queue, la grosse griotte et la griotte noire. Le mérisier est le cerisier sauvage, ses fruits petits et rouges ont une saveur agréable quand ils sont bien-mûrs. Le noyau, est petit il contient une forte proportion d'acide cyanhydrique, on s'en sert en Allemagne et en Lorraine pour la fabrication du Kirsch-wasser.

L'Amandier nous vient d'Afrique ; il en existe deux espèces, l'une fournit les amandes amères riches en huile et en acide cyanhydrique, l'autre fournit les amandes douces dont on fait une huile pour la pharmacie et pour la parfumerie. Les amandes douces servent aussi à préparer les lochs. L'amande est un fruit vert, allongé et ovoïde dont la saveur se rapproche de celle de la noisette.

La pêche est la reine des fruits, elle les surpasse tous par son parfum exquis et sa saveur incomparable. La chair en est succulente et épaisse. Elle nous est fournie par le *Persica vulgaris*, Pêcher commun qui nous vient de la Perse. Il en existe plusieurs variétés, dont la meilleure est la pavie blanche connue encore sous le nom de Pêche de Montreuil. Parmi les autres variétés, il faut citer la pavie jaune, la pavie rouge et la monstrueuse. Cette dernière comprend deux espèces qui sont : le brugnion, grosse pêche sans arôme, sans jus et dont le noyau est adhérent au sarcocarpe et la pêche violette qui a un noyau libre, mais dont la saveur ne peut rivaliser avec les espèces précédemment citées.

L'abricot est aussi un fruit excellent ; l'arbre qui le produit est originaire d'Arménie. L'abricot-pêche est le meilleur, il a un arôme qui se rapproche singulièrement du bouquet de la pêche de Montreuil ; après lui viennent

par rang de qualité : l'abricot de Portugal, petit fruit fondant et exquis, l'abricot d'Angoulême dont la chair de couleur jaune foncé est très-parfumée et enfin l'abricot commun.

CHAPITRE X

LES PHÉNOMÈNES DE LA VIE CHEZ LES PLANTES.

Exhalation de la vapeur d'eau par les feuilles; conditions qui la favorisent. — La soif chez les végétaux. — Respiration des plantes. — Comment respirent les plantes aquatiques. — Importance de la respiration des plantes. — Influence de la lumière solaire sur les végétaux. — Les plantes qui s'étiolent. — La barbe de capucin, la chicorée. — La sève, sa composition; sève ascendante, sève descendante. — Circulation de la sève; conditions qui la favorisent. — Les vaisseaux du suc propre. — Les larmes de la vigne. — La giration. — Arrêt de circulation de la sève. — Accroissement des végétaux. — Accroissement en hauteur; en diamètre. — Couche génératrice. — Moyen de déterminer l'âge d'un arbre.

Les plantes exhalent de l'eau à l'état de vapeur et comme nous l'avons dit plus haut, les feuilles sont le siège principal de cette exhalation; mais les rameaux y prennent également une certaine part. Plus l'épiderme qui recouvre la feuille est mince, plus l'exhalation est active: lorsque les feuilles sont recouvertes par cet enduit visqueux, si facile à reconnaître sur les feuilles du tilleul, l'exhalation diminue beaucoup et s'arrête même presque entièrement.

Beaucoup d'autres conditions influent sur l'exhalation; ainsi, si l'air contient beaucoup d'humidité, l'évaporation se ralentit; si, au contraire, l'atmosphère est

très-sèche, l'exhalation se fait avec une grande activité ; il en est de même lorsque la température est élevée et le vent violent : les feuilles laissent évaporer moins de vapeur d'eau pendant la nuit et cela s'explique facilement par l'abaissement de la température et l'humidité dont l'air se charge à ce moment. Les stomates étant en nombre beaucoup plus considérable à la partie inférieure de la feuille que sur sa face supérieure, l'exhalation s'y fait avec beaucoup plus d'activité.

Cette fonction des feuilles présente une grande analogie avec celle des reins et des glandes sudoripares des mammifères. En effet, si l'exhalation continuant, le végétal cesse d'absorber une quantité d'eau suffisante à son entretien, il se fane ; de même que chez les animaux la sécrétion persistant sans qu'une certaine quantité de liquide vienne la remplacer, l'animal aura soif. L'épiderme des feuilles, comme aussi celui des animaux, est susceptible d'absorber de l'eau par toute sa surface.

Sous l'influence de la lumière du soleil, les plantes décomposent l'acide carbonique de l'air qui les environne, absorbent le carbone qui résulte de cette décomposition et qui se fixe dans leurs tissus, et mettent l'oxygène en liberté. Un phénomène contraire a lieu pendant la nuit ; les végétaux absorbent en petite quantité de l'oxygène et exhalent une faible proportion d'acide carbonique. C'est à ces phénomènes qu'on a donné le nom de respiration des plantes. L'acide carbonique que les plantes exhalent pendant la nuit ne se forme pas, comme on pourrait le croire, par une combinaison de l'oxygène de l'air avec le carbone de leurs tissus, ce gaz vient des racines qui l'ont puisé dans le sol, et traverse la plante, où l'absence de la lumière du soleil l'empêche de subir une décomposition, de sorte qu'on peut considérer comme nulle la respiration nocturne

des végétaux, puisqu'elle ne leur sert en rien à fixer dans leurs tissus, les éléments de l'air atmosphérique.

Au moment de la germination de leurs graines, les végétaux dégagent de l'acide carbonique, parcequ'alors la graine absorbe une certaine quantité d'oxygène qui se combine avec le carbone de sa substance pour former de l'acide carbonique. On peut s'en assurer en faisant germer une graine dans un vase clos ne contenant absolument que de l'oxygène, on voit alors que la quantité d'acide carbonique qui s'est dégagée est absolument égale à celle de l'oxygène qui a été absorbé.

Les plantes aquatiques respirent comme les poissons, c'est-à-dire que leurs feuilles étant dépourvues d'épiderme, leurs stomates présentent directement leur parenchyme au contact de l'air tenu en dissolution dans l'eau, s'en emparent et le décomposent.

L'analogie est grande entre la respiration des animaux et celle des végétaux, et si, au contraire des plantes, les animaux absorbent l'oxygène et exhalent de l'acide carbonique, il n'en est pas moins certain que les uns et les autres ne peuvent se passer d'air. Placez sous le récipient d'une machine pneumatique, une plante quelconque et vous ne tarderez pas à la voir périr asphyxiée; il en est de même de l'animal qui périra avec beaucoup plus de rapidité. Les parties vertes des végétaux sont comparables aux poumons de l'animal; elles sont, en effet, le siège de la respiration la plus active. Quant aux parties qui n'ont pas la coloration verte, ils sont comme les téguments des animaux, le siège d'une respiration peu active, et dans l'obscurité comme à la lumière, elles absorbent toujours de l'oxygène pour dégager de l'acide carbonique. Les feuilles jaunes, les fruits arrivés à maturité, les graines, respirent ainsi.

On ne peut se lasser d'admirer l'importance de la res-

piration des plantes au point de vue de l'équilibre de la composition chimique de l'air atmosphérique. Les animaux absorbent par la respiration une énorme quantité d'oxygène et exhalent une forte proportion d'acide carbonique, si les végétaux n'étaient là pour absorber cet acide carbonique et remplacer l'oxygène qui a été absorbé, l'air atmosphérique finirait à la longue par se vicier et devenir impropre à la respiration; d'où on peut conclure que tous les animaux périraient. Cet acide carbonique est en même temps utile ou plutôt indispensable au végétal qui en fixe le carbone dans ses tissus pour développer ses organes et leur donner la faculté de s'accroître et de se consolider. De plus l'oxygène que contenait l'acide carbonique servira à constituer les acides que contient la sève dans laquelle ils sont combinés à certaines bases que la racine a puisées dans le sol. Ainsi l'acide oxalique, l'acide tartrique, l'acide malique forment avec la potasse, la soude, la magnésie, etc, l'oxalate de potasse, de soude, le tartrate de potasse, etc, etc, qui sont contenus dans la sève. Les plantes empruntent encore à l'air ambiant une faible quantité d'azote et d'ammoniaque nécessaire à la formation de quelques éléments qui entrent dans la composition de leurs tissus.

Comme nous l'avons déjà dit, la lumière solaire est nécessaire au végétal pour que la décomposition de l'acide carbonique se fasse dans les parties vertes, aussi, lorsque vous placez une plante dans un endroit obscur, elle s'étiole, c'est-à-dire que ses rameaux s'allongent, se ramollissent, ses feuilles jaunissent; en un mot, la plante perdant sa couleur verte et sa consistance normale paraît malade et laisse voir qu'elle manque de carbone, cet élément nécessaire à sa nutrition. Nous avons tous observé l'immense influence qu'exercent sur

les végétaux, les rayons bienfaisants du soleil ; dans un massif, dans un bois, les branches sont plus vigoureuses sur la lisière que dans le milieu du bois.

Il résulte de cette privation d'air que les suc contenus dans le végétal sont très-sensiblement modifiés. Telle plante dont le goût est âcre et désagréable à l'état normal, devient agréable au goût et douce quand elle s'étiolle. Les jardiniers ont mis à profit ces propriétés de la plante étioyée et tout le monde connaît les procédés qu'ils emploient pour rendre comestibles la barbe de capucin, (la chicorée), et la laitue dont l'amertume ne permet pas d'y goûter quand elles n'ont pas été soumises à l'étiollement.

De même que le sang parcourt toutes les parties du corps des animaux, la sève, ce sang des végétaux, circule à l'intérieur des plantes pour y déposer les principes nutritifs dont elle est chargée.

La sève n'est autre chose que l'eau puisée par les racines dans le sol, et qui se mêlant aux liquides et aux suc contenus dans les cellules du végétal se charge d'un certain nombre d'éléments solubles tels que : le sucre, la gomme, l'albumine, les sels minéraux.

Dès que l'eau a été absorbée par l'extrémité de la racine, son premier mouvement est de monter sous l'influence des forces que nous avons énumérées plus haut en parlant de la racine. Cette ascension de la sève lui a fait donner le nom de sève ascendante. C'est à travers les couches ligneuses du bois et surtout à travers celles qui sont le plus rapprochées du centre que circule la sève ascendante ; plusieurs preuves viennent à l'appui de cette assertion ; le nombre considérable des vaisseaux qui occupent les couches ligneuses, leur structure, et leur calibre considérable ne laissent aucun doute. Enfin, on est bien forcé d'admettre que c'est

bien par ces vaisseaux que circule la sève ascendante, lorsqu'on plonge un rameau dans un liquide coloré on voit manifestement que la matière colorante n'apparaît, ni dans la moëlle, ni dans l'écorce, mais bien dans le corps ligneux et surtout dans celui qui est au centre.

Le mouvement de la sève ascendante se fait pendant tout le temps que durent le printemps et l'été; mais c'est au commencement du printemps qu'il s'exécute avec la plus grande rapidité : à cette époque la plante est imprégnée d'une grande quantité d'éléments nutritifs qui se sont accumulés pendant l'hiver.

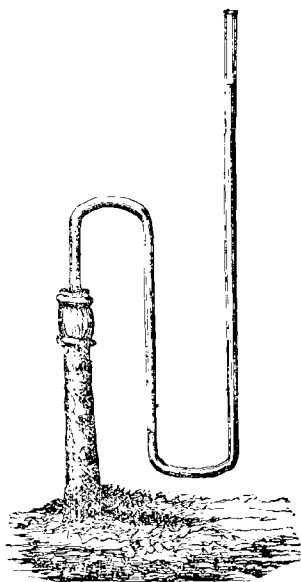


Fig. 137. Force d'ascension de la sève.

La force en vertu de laquelle la sève monte dans la plante a été calculée expérimentalement par Hales, célèbre physiologiste anglais, qui estime qu'elle est cinq fois plus considérable que celle qui chasse le sang dans les plus grosses artères du cheval. La sève qui circule vers le sommet du végétal est beaucoup plus riche en éléments nutritifs, ce qui s'explique aisément par la présence dans les cellules et les vaisseaux qu'elle parcourt d'une certaine quantité de substances

telles que le sucre, la gomme, l'albumine qui y ont été déposés antérieurement.

Lorsque la sève, arrivée jusqu'aux feuilles, s'est mise au contact de l'air par l'intermédiaire de stomates, elle subit certaines modifications qui la rendent propre à la nutrition et à l'accroissement de la plante, elle perd une certaine quantité de l'eau qu'elle contenait, par l'évaporation, et, ainsi modifiée, elle prend le nom de sève descendante.

Autrefois appelée cambium, la sève descendante circule entre le bois et l'écorce ou plutôt dans l'écorce même en parcourant les tubes fibreux du liber : ce qui le prouve, c'est que si, sur une tige et sur une branche, on jette une ligature assez serrée pour comprimer énergiquement l'écorce, il se forme un bourrelet au dessus du point occupé par la ligature. Ce bourrelet augmente graduellement, tandis que la partie de la plante située au dessous éprouve un arrêt de développement. Tout le monde connaît ces jeunes tiges que nous rencontrons souvent dans les bois et qui présentent des bourrelets formés par les plantes grimpantes qui, en s'enroulant autour des jeunes tiges, en ont comprimé l'écorce et arrêté la circulation de la sève descendante.

La marche de la sève descendante est déterminée par le pesanteur d'abord et par le *vis à tergo*, c'est-à-dire que la sève ascendante continuant à monter, poussée et activée par les causes que nous avons données plus haut, chasse devant elle la sève descendante et la force ainsi à circuler.

Le latex ou suc propre des végétaux, circule dans les vaisseaux laticifères que nous avons déjà décrits précédemment.

L'influence du printemps sur la circulation de la sève est bien connue ; elle est tellement manifeste dans cer-

taines plantes, la vigne entre autres, qu'à la plus légère blessure les sucs et les liquides s'écoulent au dehors avec une grande abondance ; on dit alors que les végétaux pleurent. Les larmes de la vigne jouissent dans nos campagnes d'une réputation imméritée comme topique dans les maladies des yeux.

La circulation ne consiste pas seulement dans le mouvement que la sève exécute pour aller de la racine aux feuilles et réciproquement, on a observé encore un autre mouvement qui, pour être pour ainsi dire local, n'en a pas moins son importance. Nous voulons parler de la giration qui consiste dans un mouvement rotatoire des sucs nutritifs dans l'intérieur même des cellules qu'ils traversent. Le sens dans lequel s'opère la giration peut varier d'une cellule à l'autre et même

pour une seule cellule. On observe parfaitement ce phénomène au microscope dans les feuilles des végétaux aquatiques et surtout dans celles du Chara.

Ce n'est que vers la fin du printemps, alors que les tissus nouveaux de la plante se sont développés et consolidés que la sève commence à ralentir son mouvement de circulation pour le suspendre complètement. Lorsque les feuilles sont tombées et que l'hiver est revenu, la plante, comme certains animaux hibernants, tombe dans un état de sommeil complet.

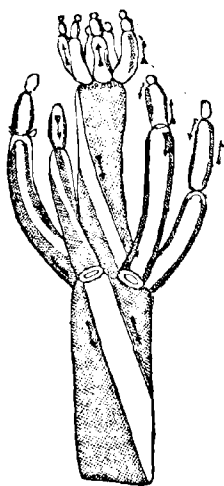


Fig. 138. Démonstration du courant végétal dans une tige de chara.

C'est la sève descendante qui apporte à la plante les matériaux nécessaires à son accroissement qui se fait en hauteur et en diamètre. L'accroissement se fait en hauteur par développement des bourgeons terminaux.

Quant à l'accroissement en diamètre, il suffit pour s'en rendre compte de se rappeler la structure d'une tige ligneuse. Chaque tige est formée comme nous l'avons déjà dit, par une série de couches concentriques et emboîtées. Chaque année la sève descendante qui parcourt les tubes du liber vient constituer une jeune couche d'aubier qui se place en dehors de celles des années précédentes. De son côté, l'écorce augmente en épaisseur par la formation de couches nouvelles qui se forment sur la face intérieure du liber. L'ensemble de la nouvelle couche d'aubier et de celle du liber forme ce qu'on a appelé la couche génératrice qui se transforme en bois. Le même phénomène se répétant tous les ans, il en résulte qu'en coupant transversalement le tronc d'un arbre, il suffit de compter les couches excentriques qui le forment pour connaître son âge ; toutefois, la section transversale doit-être faite à la base du tronc, parce que le sommet des cônes qui entrent dans la formation du tronc disparaît à des hauteurs différentes.

CHAPITRE XI

LES PLANTES SE MEUVENT.

Les plantes animées. — Mouvements de certaines feuilles; les vrilles du concombre, de la bryone et du pois. — La desmodée oscillante. — La dionée attrape mouche. — La sensitive; son sommeil dans l'obscurité; expériences de de Candolle et de Desfontaines. — Les projectiles du champignon à mortier. — La balsamine. — L'épine vinette. — L'œnothère. — Les minulus. — Sommeil des plantes. — Le lotus ornithopodioides. — L'amorpha fruticosa. — Le trèfle incarnat. — Les lassia. — Les atriplex. — Le mouron des oiseaux. — Les pois de senteur. — Les canons du caladium. — La capucine phosphorescente. — Le gaz explosible de la fraxinelle dictame. — Mouvements des organes de la génération chez les plantes. — Causes du mouvement des plantes. — Mouvement des fleurs qui s'épanouissent. — Horloge de Flore. — La Dame d'onze heures. — L'hygromètre de Flore. — Le souci pluvial. — Le sonchus de Sibérie. — Fleurs héliotropes. — Mouvements du népenthès distillatoria. — L'arbre à sirop de sucre. — Les plantes qui dégagent de la chaleur. — Le pied-de-veau.

Les plantes présentent un certain nombre de phénomènes consistant en mouvements divers exécutés par les feuilles, par les branches ou par les fleurs; ces mouvements sont tellement marqués dans certaines fleurs, qu'on serait presque tenté de les considérer comme exécutés par des êtres animés. De là le nom de plantes animées que nous croyons pouvoir donner à ces végétaux.

Les feuilles toujours horizontales, et la face supé-

rieure tournée vers le ciel, reprennent toujours cette position qui leur est si naturelle, quand une cause quelconque a changé leur direction ; on peut s'en assurer, en inclinant une branche de telle sorte que la face inférieure regarde le ciel, vous verrez bientôt les feuilles se contournant sur leur pétiole, reprendre de nouveau leur position première. Ce phénomène a lieu aussi bien pendant la nuit que pendant le jour. Placez encore une plante dans un appartement n'ayant qu'une seule fenêtre et vous verrez toutes les feuilles diriger leur face supérieure vers le point d'où vient la lumière.

Le mouvement révolutif observé par Dutrochet dans la vrille du concombre et dans celle de la bryone n'est pas moins marqué dans le pois. On peut l'observer en plaçant dans un appartement éclairé d'un seul côté un jeune pois dont la vrille, tantôt droite, tantôt recourbée exécute des mouvements divers pendant que le pétiole décrit une ellipse. Pendant ce mouvement révolutif, la vrille fuit la lumière en se dirigeant vers la partie de la chambre qui reste dans l'obscurité et se retourne lorsque le mouvement qui la dirige la rapproche de la lumière. Plus la température est élevée, plus le mouvement de révolution est rapide et l'amplitude de chaque révolution plus considérable. La cause de ce mouvement révolutif est inconnue. « La lumière, dit Dutrochet, ne contribue en rien à la production de ce mouvement, mais elle le contrarie, et lorsqu'elle est vive, elle l'arrête ».

Dans le concombre, les vrilles suivent une direction horizontale et se tournent dans toutes les directions comme l'aiguille d'une boussole, tandis que celles de la bryone se dirigent tantôt en haut, tantôt horizontalement dans des directions très-diverses.

Une anglaise, madame Monson, découvrit au Bengale

une sorte de sainfoin, la desmodée oscillante, qui présente un phénomène singulier. Elle est composée de trois folioles ; la foliole terminale est grande et se meut

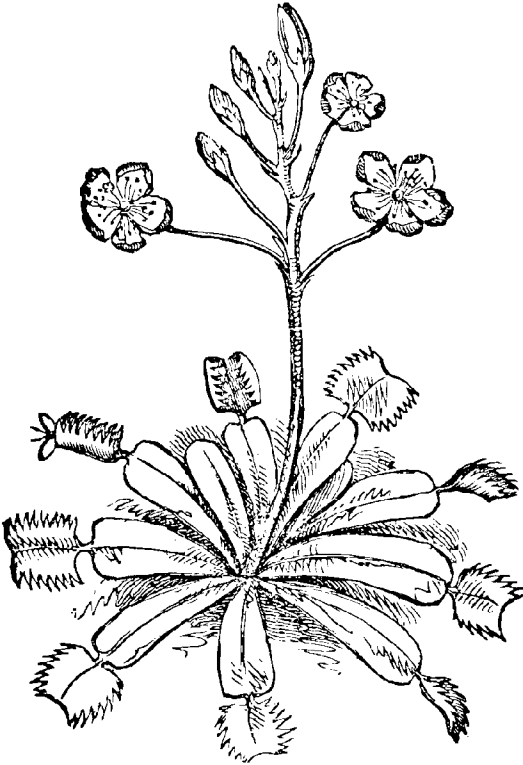


Fig. 139. Dionée attrape-mouche.

continuellement, mais lentement, tandis que les folioles latérales, beaucoup plus petites, se meuvent en sens inverse, c'est-à-dire que pendant que l'une s'élève, l'autre

s'abaisse et ainsi de suite pendant toute la durée de la vie du végétal, jour et nuit, par un temps sec, comme par un temps pluvieux ; on a remarqué cependant que la chaleur et l'humidité favorisent ces mouvements de balancement qui sont parfaitement spontanés.

Dans une plante de l'Amérique du Sud, la dionée attrape-mouche les feuilles divisées en deux lobes armées de cils raides et jaunâtres, et munies d'une espèce de charnière sont étalées à la surface du sol. Une sorte de tissu glanduleux, contenu dans le parenchyme de la feuille sécrète un liquide visqueux et sucré qui attire les insectes. Mais malheur à la mouche qui viendra s'y reposer ! A peine aura-t-elle effleuré la surface de la feuille que les deux lobes tournant sur leur charnière avec une grande rapidité, se rapprochent avec d'autant plus d'énergie que les mouvements de l'insecte irritent davantage la feuille ; les cils, comme autant de pointes acérées, traversent la mouche et aussitôt que l'animal est mort, l'irritation cessant, la feuille s'ouvre et reprend sa position première.

La mimosa pudica ou sensitive a des feuilles d'une extrême sensibilité. Le plus léger attouchement, le moindre souffle de vent, un nuage qui voile momentanément le soleil et aussitôt les folioles s'affaissent, s'appliquent les unes sur les autres, s'inclinent sur la tige qui se penche elle-même vers la terre, et la plante paraît frappée de mort. C'est la sensitive qui a inspiré à Voltaire les quatre vers suivants :

Le sage Dufay, parmi ces plants divers,
Végétaux rassemblés du bout de l'univers,
Me dira-t-il pourquoi la tendre sensitive
Se flétrit sous nos mains, honteuse et fugitive!

Le botaniste de Candolle renferma pendant le jour

quelques sensibles dans un appartement obscur, où elles tombèrent dans le sommeil, il dirigea sur elles pendant la nuit une lumière très-vive sous l'influence de laquelle elles se réveillèrent.

L'irritation causée par la présence d'un corps étranger sur les feuilles de la sensitive, n'est pas une irritation locale, chaque élément de la feuille la communique à celui qui est auprès de lui et par la suite aux autres feuilles : ce qui le prouve, c'est l'expérience suivante faite par de Candolle.

Il versait tout doucement sur une feuille de sensitive une goutte d'eau avec assez de précautions pour n'occasionner aucun mouvement et alors aucun phénomène ne se manifestait, mais lorsqu'à cette goutte d'eau, il substituait une goutte d'un acide quelconque, la foliole aussitôt se contractait et le mouvement de contraction se communiquant peu à peu au pétiole et à toutes les autres parties de la plante, la sensitive ne tardait pas à s'incliner vers le sol. C'est au point d'insertion des folioles sur les pétioles et des pétioles sur la tige que s'exerce le pouvoir contractile, le limbe des folioles reste étranger à la contraction. Pendant l'état de repos, on peut observer à ces points d'insertion des renflements assez considérables qui diminuent de volume quand la plante est sous l'influence d'une cause irritante, aussi la contraction est-elle plus rapide et plus intense quand on excite directement l'un de ces renflements. Plus la plante est vigoureuse, plus elle est sensible. La température exerce aussi une certaine influence sur le pouvoir contractile de la sensitive, qui croît en raison directe de la chaleur atmosphérique.

Desfontaines a observé chez la sensitive un phénomène qui conduit à faire supposer que cette singulière plante peut s'habituer au mouvement. Portant un jour une

sensitive dans une voiture, il remarqua, qu'aux premiers mouvements exécutés par le véhicule, les feuilles de la plante se contractaient, mais que peu à peu elles se relevaient pour prendre leur position habituelle ; la voiture s'arrêta quelque temps, puis, quand elle se remit en mouvement, le même phénomène se manifesta de nouveau.

Lorsque le temps est pluvieux, certains champignons, connus sous le nom de mortiers laissent échapper avec un certain bruit, des petits projectiles de la grosseur d'une tête d'épingle qui sont lancés à une assez grande distance.

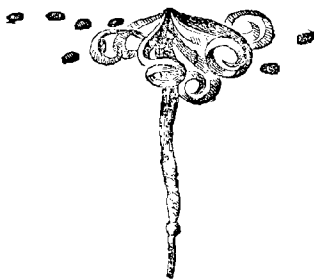


Fig. 140. Balsamine lançant ses graines.

Le plus léger attouchement irrite la balsamine, elle contracte les parois de sa capsule et lance au loin ses graines.

Prenez la pointe d'une aiguille et touchez légèrement le pistil d'une épine - vinette, vous verrez aussitôt les étamines et les pétales se courber comme pour venir à la défense de l'organe menacé.

Enfin l'ænothère s'épanouit au moindre contact que subit l'extrémité de son bouton et ses anthères lancent aussitôt leur pollen.

Le stigmate des miralus est formé de deux lamelles situées à une certaine distance l'une de l'autre ; si un contact quelconque ou le léger choc produit par la chute d'un grain de pollen vient exciter leur face interne, on les voit aussitôt se dresser, s'accoler l'un à l'autre, res-

ter ainsi pendant un certain temps et reprendre leur position normale jusqu'à ce qu'une nouvelle cause d'irritation vienne les rapprocher de nouveau.

La position des feuilles n'est pas la même, le jour et la nuit, chez tous les végétaux, et c'est à l'habitude qu'ont certaines plantes de changer la position de leurs feuilles quand le soleil a disparu à l'horizon, qu'on a donné le nom de sommeil des plantes.

De Candolle fait remarquer judicieusement que cette expression empruntée par Linné au règne animal, ne représente pas les mêmes idées dans les deux règnes. « Dans les animaux, dit-il, le sommeil indique un état « de flaccidité des membres, de souplesse des articula-
« tions : dans les végétaux, il indique bien un chan-
« gement d'état, mais la position nocturne est déterminée
« avec le même degré de rigidité et de constance que la
« position diurne ; on casserait la feuille endormie
« plutôt que de la maintenir dans la position qui lui est
« propre pendant le jour. »

Linné, le premier, a observé que l'attitude des folioles du lotus ornithopodioides n'était pas la même pendant la nuit que pendant le jour. Il supposa aussitôt que ce phénomène devait être commun à un grand nombre de plantes ; il ne tarda pas à se convaincre que sa supposition était parfaitement fondée, et que ce changement de position que présentent les feuilles, n'était dû qu'à l'absence de la lumière. En effet, le phénomène se produisant aussi bien dans les serres chaudes qu'en plein air, il n'y a pas à attribuer la contraction des feuilles au froid de la nuit. Linné a de plus remarqué, que plus une plante est jeune, plus elle est sensible au sommeil ; il en a conclu que ce phénomène avait pour but d'abriter contre les intempéries de l'air, les pousses et les bour-

geons trop tendres encore pour pouvoir résister au froid et à la pluie.

Dans l'amorpha fruticosa les folioles occupent le matin une position horizontale, se redressent peu à peu sous l'influence de la lumière, de sorte qu'au milieu du jour elles s'élèvent verticalement vers le ciel pour s'abaisser de nouveau à l'approche de la nuit.

Les folioles du trèfle incarnat se recourbent dans le sens de leur longueur, et, se rapprochant par leur base et leur sommet seulement, forment une cavité.

Dans la sensitive, dont nous avons déjà parlé, les feuilles en se rapprochant vers le soir, dirigent leur extrémité vers celle de la feuille principale et s'appliquent sur le pétiole commun en s'imbriquant à la manière des tuiles d'un toit, de sorte qu'elles l'enveloppent entièrement.

Les lassia laissent leurs folioles se rabattre et s'appliquer deux par deux par leur face supérieure en tournant sur leur articulation.

Dans les atriplex, les jeunes pousses sont enveloppées par les feuilles qui s'appliquent sur elles. Les feuilles du mouron des oiseaux sont fermées pendant la nuit et s'ouvrent dès que le jour apparaît.

Les fèves cultivées, les pois de senteur appliquent exactement leurs feuilles les unes contre les autres pendant la nuit.

Chaque feuille qui dort semble, en se repliant, vouloir reprendre la forme qu'elle présentait dans le bourgeon.

La cause du sommeil des plantes est inconnue : de Candolle a supposé que ce phénomène était dû à une périodicité de mouvement inhérente à la plante, mouvement que stimule l'action de la lumière qui,

d'ailleurs, n'agit pas avec autant d'activité sur tous les végétaux.

Les branches et les racines exécutent également des mouvements qui, pour être lents, n'en sont pas moins faciles à voir ; nos lecteurs se rappellent ce que nous avons dit plus haut du trajet que font les racines pour aller vivre dans un terrain convenable. Quant aux branches, elles se dirigent vers le ciel ; prenez une tige de pomme de terre, placez la dans une cave, et vous la verrez au bout d'un temps assez court, diriger sa tige et ses branches du côté du soupirail d'où lui vient la lumière.

Étudiez au microscope une feuille de caladium, et vous observerez, non sans étonnement, de petits tubes semblables à un canon qui, sous l'influence des rayons du soleil, lancent en crépitant des aiguilles extrêmement petites, d'une blancheur transparente. Chaque fois que l'explosion a lieu, on remarque dans le tube un mouvement de recul, comme celui qu'on ressent lorsqu'on décharge une arme à feu. Les feuilles desséchées de caladium ne perdent pas cette propriété ; il suffit, pour la rappeler, de les plonger un instant dans l'eau bouillante.

En temps d'orage, la capucine produit des lueurs phosphorescentes. La fraxinelle dictame dégage un gaz qui s'enflamme lorsqu'on approche une allumette. Ce gaz exhale une odeur très-aromatique, et sa combustion n'est nullement préjudiciable à la plante.

Les fleurs exécutent aussi des mouvements divers au moment de la fécondation, nous les avons signalés précédemment au sujet de la reproduction des plantes.

Nous pensons que tous ces mouvements exécutés par certaines plantes n'ont d'autre cause appréciable que cette propriété inhérente à tout tissu organisé et qu'on

appelle excitabilité, c'est-à-dire aptitude à ressentir l'action des agents extérieurs et à la transmettre de proche en proche.

Parmi les mouvements curieux exécutés par les plantes, il convient de signaler ceux que fait le bouton de la fleur quand il s'ouvre et quand il s'épanouit. Sous le nom d'horloge de flore, Linné a dressé une liste de plantes suivant l'heure à laquelle leurs fleurs entrent en plein épanouissement, phénomène qui ne se manifeste pas indifféremment à toutes les heures du jour.

A Paris, les fleurs s'épanouissent aux heures suivantes :

Le liseron des haies	à 3 heures du matin,
Le salsifis	4 » »
Le pavot et les chicoracées	5 » »
La belle de jour, le lampions	6 » »
Le lis des eaux et les laitrons	7 » »
Le mouron des champs	8 » »
Le souci des champs	9 » »
La glaciale	10 » »
La dame d'onze heures	11 » »
Le pourpier et les ficoïdes	midi »
La scilla pomeridiana	2 heures du soir,
Le silène noctiflore	5 » »
La belle de nuit	6 » »
Le cierge à grandes fleurs	7 » »
L'œnothère odorant	8 » »
Le volubilis	10 » »

Les lins s'épanouissent entre 5 et 6 heures du matin, et sont flétris à midi. Un certain nombre de fleurs s'ouvrent et se ferment chaque jour à une heure fixe et invariable pendant un certain temps. La dame d'onze heures, par exemple, qui s'épanouit à onze heures tous les jours, se ferme à trois heures d'après-midi. La

chaleur, la lumière surtout, paraissent influencer sur ce phénomène ; il en est de même des saisons et du degré de latitude du pays ; ainsi, l'horloge de flore dressée en Suède par Linné, est en retard sur celle de Paris.

L'hygromètre de Flore est fondé sur certaines propriétés que l'on rencontre dans quelques fleurs ; ainsi, le souci pluvial se ferme quand la pluie menace de tomber ; le sonchus de Sibérie ne se ferme pas la veille des jours pluvieux.

Sous le nom de nutation on a désigné un phénomène que présentent certaines fleurs : le grand soleil, par exemple ; ces fleurs n'ont pas la même position aux diverses heures du jour, elles suivent le soleil ; tournées à l'ouest le matin, on les voit passer par le sud et continuer leur marche dans la direction de l'occident : c'est à ces fleurs que Linné a donné le nom de fleurs héliotropes.

Le népenthe distillateur présente des phénomènes trop curieux pour que nous les passions sous silence. Cette plante que nous avons décrite plus haut est très-commune à Tamatave, où elle est d'une grande beauté et acquiert une hauteur considérable. Le matin, ses urnes sont ouvertes pour permettre à l'eau qu'elles contiennent de s'évaporer, mais, vers trois heures de l'après-midi, les opercules s'abaissent graduellement sur l'orifice de l'urne qui est complètement fermée à cinq heures ; à ce moment il est impossible de soulever ces couvercles sans les rompre. Pendant la nuit, ces urnes se remplissent d'une eau fraîche, limpide et très-agréable au goût, et c'est pendant le jour que cette eau s'évapore presque complètement.

Au cap de Bonne-Espérance, le zuiker-bosch-stroop ou arbre à sirop de sucre présente aussi des phénomènes fort curieux. Les pétales de ses fleurs, fortement serrés,

lui forment un calice imperméable dans lequel le froid de la nuit vient déposer des gouttes d'eau limpides comme des pierres fines et qui ne sont autre chose qu'une liqueur sucrée, d'une saveur extrêmement agréable, qui s'évapore si l'on n'a soin de la recueillir le matin.

Au moment de la fécondation, certaines fleurs exhalent une quantité plus ou moins considérable d'acide carbonique aux dépens des principes sucrés qu'elles contiennent dans leur tige et dans leur racine et dégagent de la chaleur. Ce phénomène est très-manifeste dans les plantes de la famille des aroïdées ; ainsi, l'*arum maculatum*, vulgairement connu sous le nom de pied-de-veau, et dont la fleur peut être comparée à une colonne d'or qui s'élève du fond d'un large vase d'albâtre, dégage assez de chaleur pour que sa température soit sensiblement supérieure à celle de la main qui le touche.

CHAPITRE XII

LES GÉANTS ET LES NAINS

Les géants végétaux. — Le cèdre. — L'if de Foulbec ; les ifs de la forêt de Brotonne. — Le cyprès du cimetière de Santa-Maria-di-Testa. — Les tilleuls de Fribourg — Le tilleul de Neudstadt. — Le châtaigner des cent-chevaux. — Le châtaignier de Sancerre. — Le chêne de Saintes ; de Tusculum. — Le chêne d'Allouville ; de Neufchâteau. — Le chêne à la Vierge. — Le chêne de Breslau. — Le chêne de la Charte. — Deux festins dans un Platane. — Les cent mille noix du noyer de Balaklava. — Les noyers de Madère. — Les ormes du duc de Sully. — Les plateaux en bambou de l'empereur de Chine. — Le Baobab ; une sépulture dans un tronc d'arbre. — L'arbre mammoth ; les trois sœurs ; l'école d'équitation ; le vieux célibataire ; la famille. — Un concert dans un tronc d'arbre. — Le dragonnier d'Orotava. — Les nains végétaux. — La structure des nains végétaux. — Les moisissures. — Leur rôle dans le monde des plantes. — Le merulius destructeurs. — Admirable structure des mousses. — Le protococcus ; analogie qui existe entre le développement du protococcus et celui des arbres géants.

Les végétaux gigantesques, ceux qui ont atteint un âge avancé ont toujours eu l'avantage d'attirer l'attention et d'émerveiller par leur taille quelquefois vraiment imposante.

L'un des plus beaux arbres est le cèdre au port majestueux. Importé en France par B. de Jussieu en 1734, cet arbre se présente presque toujours sous la forme d'un cône volumineux. Ses branches couvertes

de feuilles nombreuses, serrées et fines sont disposées en étages dont la circonférence va en se rétrécissant jusqu'au sommet que surmonte une branche toujours dirigée vers le nord. Le cèdre vit très-longtemps, son tronc atteint jusqu'à quinze mètres de circonférence, et sa tige s'élève quelquefois jusqu'à une hauteur de trente mètres.

L'if, cet ornement des cimetières de la Normandie, vit pendant des siècles: on cite comme le plus remarquable celui de Foulbec dont le tronc a plus de sept mètres et soutient le chœur de l'église qui lui est adossé. Il y a quelques années, on pouvait s'assurer que le tronc même de cet if contenait encore les restants d'un cercueil en pierre, ce qui a fait supposer que l'arbre a été planté sur la tombe d'un grand personnage.

Dans le département de l'Eure, à peu de distance de la forêt de Brotonne, on remarque deux ifs dont le tronc est creux et mesure dix mètres de circonférence. En comparant leur volume à celui d'un jeuneif d'âge connu et placé dans des conditions analogues on a été conduit à leur assigner l'âge de 1470 ans.

Quelques cyprès atteignent aussi un âge avancé et une taille gigantesque. Près d'Oaxaca, dans le cimetière de Santa-Maria-di-Testa, au Mexique, on remarque encore le cyprès sous lequel Fernand Cortès fit faire halte à son armée quand il conquit ce pays. Cet arbre, haut de trente-quatre mètres, mesure une circonférence de trente-six mètres.

Parmi les arbres de l'Europe, le tilleul est cité avec raison comme celui qui vit le plus longtemps et acquiert le diamètre le plus considérable. En 1476, un de ces arbres fut planté à Fribourg en Suisse pour consacrer le souvenir de la victoire de Morat. Aujourd'hui, ce



Fig. 41. Les cèdres

tilleul âgé de près de quatre siècles offre une circonférence de plus de cinq mètres.

Un autre tilleul situé près de Fribourg mesure douze mètres de circonférence et vingt-quatre de hauteur ; il était déjà célèbre à l'époque de la bataille de Morat.

En Allemagne, on remarque le tilleul de Neudstadt. La touffe que forment ses branches a plus de cent-trente mètres de circonférence. Chaque branche principale est soutenue par une colonne, on en compte environ une centaine. La plus longue branche de cet arbre mesure une longueur de trente-sept mètres.

Le châtaignier di centi cavalli (châtaignier des cent chevaux) mesure à la partie inférieure du tronc, cinquante-six mètres de circonférence. C'est au sujet de cet arbre que l'on raconte l'anecdote suivante :

Jeanne d'Aragon se rendant à Naples voulut, en passant en Sicile, voir le mont Etna. Elle était à cheval avec les gentilshommes de sa suite lorsqu'un orage survint et la pluie se mit à tomber à torrents, elle courut alors s'abriter sous cet arbre dont l'épais feuillage put la préserver de la pluie ainsi que son escorte. Vraie ou fausse, cette histoire a valu à cet arbre le nom de Castagno di centi cavalli. Sa substance intérieure est remplacée par une immense cavité dans laquelle des paysans se sont construits une habitation et un grenier. Cet arbre gigantesque est entouré de plusieurs autres également de haute taille, car les châtaigniers ne sont pas rares sur le mont Etna : on suppose que le châtaignier des cent cavaliers est âgé de plus de trois mille ans.

A Sancerre, dans le département du Cher, il existe un autre châtaignier âgé de mille ans et ayant une circonférence de plus de dix mètres.

Le chêne qui couvrait autrefois l'ancienne Gaule en

grande partie et sur lequel on recueillait le gui destiné aux sacrifices, atteint quelquefois des dimensions colossales. La ville de Saintes possède un chêne âgé de deux mille ans environ qui a une hauteur de vingt mètres; le tronc a plus de vingt-neuf mètres de tour à sa base.

Pline rapporte qu'il existait sur le Vatican, un chêne vert que l'on prétendait plus vieux que Rome elle-même; il en cite un autre situé à Tusculum, près du temple de Diane et qui avait plus de dix mètres de circonférence.

A Allouville près d'Yvetot, il existe un chêne âgé de neuf cents ans environ dont le tronc est très-remarquable. Le curé d'Allouville y fit creuser, il y a un siècle et demi, une chapelle de sept mètres cinquante centimètres de diamètre à laquelle donne accès un escalier tournant qui fait le tour de l'arbre. Dans cette chapelle, ornée d'ailleurs convenablement et fermée par une grille, le modeste desservant d'Allouville vient célébrer la messe à certaines époques de l'année.

Près de Neufchâteau, dans le département des Vosges, on voit encore un chêne qui servait de point de ralliement aux guerriers du quinzième siècle. Cet arbre a une hauteur de vingt-trois mètres et mesure à sa base près de dix-huit mètres de circonférence.

Un autre chêne, connu dans la Moselle sous le nom de chêne à la Vierge, parce qu'on y voyait autrefois une statue de la Vierge, a plus de huit mètres de tour. Cet arbre est encore le rendez-vous des pèlerins d'alentour qui viennent témoigner de leur confiance dans la Vierge en suspendant des chapelets aux branches de l'arbre géant.

Aux environs de Breslau, on montre un chêne haut de plus de vingt mètres et dont le tour est de onze mètres. Cet arbre, âgé de plus de quinze cents ans, est

creusé d'une cavité dans laquelle dix personnes peuvent s'asseoir sur le même banc.

Enfin, tout le monde connaît de nom le célèbre chêne de la Charte situé dans le Connecticut. C'est le plus grand chêne connu ; ses proportions sont vraiment gigantesques, comme on peut en juger, quand on sait que la cavité creusée dans son tronc pouvait contenir vingt-huit personnes debout. La chute de cet arbre historique, en 1857, donna lieu à une cérémonie patriotique.

Au dire de Pline, il existait de son temps en Lycie un platane dont la circonférence était de plus de vingt-sept mètres ; son tronc était creusé d'une cavité à laquelle la mousse formait des lambris semblable à ceux d'une grotte. Dans cette cavité, dix-huit convives prirent part à un festin offert par le gouverneur de la province, Mucianus.

Le même Pline parle d'un autre platane dans lequel Caligula et quinze de ses courtisans dinèrent sans que leur présence gênât le service que faisaient les esclaves.

Les noyers, dont le développement est parfois très-considérable, vivent très-longtemps. Le noyer de Bala-klava fournit chaque année une récolte de noix très-abondante, on en évalue le nombre à plus de cent mille.

Lorsque les Européens conquièrent Madère, en 1419, ils trouvèrent dans cette île des lauriers déjà gigantesques qui existent encore actuellement et dont quelques-uns, hauts de près de quarante mètres, ont à la base du tronc, une circonférence de quatorze à quinze mètres.

Les ormes sont susceptibles d'acquérir un développement remarquable. Parmi ceux que fit planter Sully, duc de Rosny, sous le règne de Henri IV et qui existent

encore sous le nom de Rosny qui leur a été conservé, il s'en trouve un grand nombre dont la circonférence



Fig. 142. Forêt de bambous.

varie entre cinq et sept mètres et dont la hauteur est en proportion du volume du tronc.

Le bambou est une espèce de roseau qui croît avec une rapidité prodigieuse, on a observé jusqu'à huit

centimètres d'accroissement en longueur dans un espace de vingt-quatre heures.

L'empereur de Chine envoya à Marie-Antoinette deux plateaux de table taillés dans une seule tranche de bambou et présentant deux mètres et demi de tour.

Le Baobab, originaire de l'Afrique, se rencontre aussi en Amérique et en Asie : c'est un arbre singulier comme conformation et qui, d'après le savant Adanson, peut



Fig. 113. Le baobab.

atteindre l'âge invraisemblable de 6000 ans. Sa hauteur, du sol aux branches, varie entre 4 et 5 mètres, mais ce qui le rend surtout remarquable, c'est le développement énorme de son tronc qui atteint une circonférence de 10 à 12 mètres, tandis que ses branches longues quelquefois de plus de vingt mètres viennent descendre presque jusqu'au sol. Grâce à la direction et à la longueur des branches, l'arbre forme un large dôme de verdure.

Le Baobab n'est pas plus remarquable par sa taille gigantesque et son aspect merveilleux que par l'usage qu'en font les sauvages de certains pays. Ils creusent le tronc d'un Baobab de taille plus qu'ordinaire, puis dans cette cavité, ils placent les cadavres de leurs poètes et de leurs musiciens qui sont considérés comme sorciers. Une cloison en planches ferme la cavité et les sauvages croient avoir ainsi échappé à la malédiction de leurs dieux en ne confiant pas au sol le cadavre de ceux qu'ils considèrent comme doués d'un pouvoir surnaturel.

Les fruits du Baobab ont une saveur agréable et fournissent une boisson bienfaisante.

On a pendant longtemps appelé arbre mammouth un arbre gigantesque de la famille des conifères, dont la hauteur peut atteindre jusqu'à 100 et même 130 mètres. Découvert la première fois, en Californie, sur la Sierra Nevada, le *Wellingtonia gigantea*, nom qui lui a été donné récemment, présente parfois une circonférence de 10 à 13 mètres. Son écorce est fibreuse, dure et peut atteindre une épaisseur qui varie entre 30 et 40 centimètres ; le bois proprement dit est rouge, peu léger et sans consistance.

Les habitants de la Californie ont donné un nom particulier à ceux de ces arbres qui sont les plus remarquables. Ainsi, les trois sœurs sont trois *Wellingtonia* nés de la même racine. Ils ont donné le nom d'École d'équitation à l'un de ces géants qui, renversé par la tempête et creusé par l'air, l'humidité et les insectes, présente une cavité assez vaste pour permettre à un cavalier de s'y promener sur sa monture jusqu'à une distance de vingt mètres. Le Vieux-célibataire est isolé, l'absence de ses branches, presque toutes emportées par l'orage, lui donne l'aspect désolé qui lui a valu

son nom. Ailleurs on admire la Famille composée de deux vieux géants entourés de vingt-quatre autres arbres plus jeunes.

Les Wellingtonia recherchent de préférence un terrain noir, fertile et humide; ils sont généralement groupés en nombre variable, leurs ramifications se diri-



Fig. 144. L'École d'Équitation.

gent presque toutes horizontalement, leurs feuilles comme celles du cyprès ont une couleur verte. On peut se faire une idée des dimensions gigantesques qu'atteignent parfois les Wellingtonia, quand on saura que l'un de ces arbres, transporté à San Francisco et évidé jusqu'à l'écorce, pouvait contenir un piano et quarante personnes

assises; une autre fois, des enfants y trouvèrent assez de place pour y entrer au nombre de cent-quarante.

Dans l'île de Ténériffe on admire le Dragonnier d'Orotava, haut de plus de vingt cinq mètres et présentant une circonférence de 16 mètres à la base du tronc. Son âge se perd dans la nuit des temps et il était, à l'époque de la conquête des îles Fortunées, l'objet du culte des naturels de ce pays.

Nous avons en général l'habitude d'admirer beaucoup plus les géants du règne végétal que les végétaux de petite taille. Cependant si, armant votre œil d'un microscope, vous étudiez la structure et la vie des plantes microscopique, vous serez frappé d'étonnement en voyant quelle admirable organisation présentent ces nains du monde végétal et combien sont nombreuses les fonctions que remplissent leurs organes qui ne le cèdent aucunement à ceux des arbres gigantesques comme perfection et comme mécanisme.

C'est principalement parmi les cryptogames que se rencontrent les plus petits végétaux : ils sont souvent d'une exiguité infinie, et il est probable que si nous avions à notre disposition des instruments plus parfaits encore que ceux qui existent actuellement, nous découvririons de nouvelles plantes qui ont échappé jusqu'à ce jour à notre examen, grâce à leur volume tellement restreint que l'œil armé du microscope le plus parfait n'a pu les découvrir.

Tout le monde connaît les Moisissures: ces productions que l'on rencontre sur certains corps organiques, en voie de décomposition ne sont autre chose que des végétaux cryptogames. Ces plantes microscopiques dont il faudrait plusieurs milliers pour égaler le volume d'une aiguille, renferment de petites outres qui

contiennent une innombrable quantité de spores. Il est facile de se faire une idée du volume infiniment petit que présente chacun de ces spores.

Tôt ou tard ces immenses végétaux dont nous parlions dans la première partie de ce chapitre seront réduits en poussière par un autre végétal à peine visible, le *Merulius destruens*. Nos constructions les plus solides, nos plus beaux vaisseaux finissent par être envahis par les Moisissures qui poursuivant peu à peu, mais d'une manière continue, leur œuvre de désorganisation, réduisent tout en poussière.

Étudiez un de ces brins de mousse que vous foulez par milliers sous vos pas et vous serez promptement séduit par l'immense intérêt que présente sa structure. Chaque brin de mousse est formé d'un grand nombre de filaments qui se pressent et s'anastomosent de manière à former un tissu semblable à celui du feutre. Chacun de ces filaments est produit par la germination des spores et est formé par une infinité de petites outres remplies de matière verte et placées les unes à la suite des autres. Suivez le développement d'un brin de mousse et vous remarquerez que quinze ou vingt jours après la germination des spores, les filaments laisseront poindre au niveau de leur entrecroisement un certain nombre de petites feuilles surmontant une tige excessivement petite; ces feuilles croissent lentement au début parce qu'elles ne sont alimentées alors que par les filaments, mais bientôt à leur base se forment des petites racines qui suppléent à la nutrition des feuilles et alors les filaments disparaissent.

Dans la famille des Confervacées on remarque encore une plante des plus curieuses à étudier: le *Protococcus*, la plus simple peut-être de toutes les plantes. Le Pro-

Le protococcus est formé par une unique petite sphère creuse dont les parois sont constituées par une membrane très-



Fig. 145.
Le protococcus.

mince, diaphane et sans couleur. A l'intérieur de cette petite sphère on trouve une substance verte. Cette petite utricule en renferme plusieurs autres tout à fait semblables à celle qui grossissent graduellement il arrive un moment où par leur développement elles crèvent l'utricule mère, s'en échappent et donnent lieu à leur tour au même phénomène.

Il est à remarquer que chez les géants aussi bien que chez les nains du règne végétal, que la plante soit formée de tissu ligneux, de tissu cellulaire ou vasculaire, le point de départ de la formation et du développement de ces êtres est toujours le même, seulement chez le Protococcus il y a arrêt de développement.

CHAPITRE XIII

LA PATRIE DES PLANTES.

La végétation sur les montagnes. — Les monts Himalaya. — Les Alpes. — Les montagnes d'Afrique. — La végétation en Europe. — La végétation en Asie. — Les plantes tropicales. — Les forêts de l'Oural. — La Chine, le Japon et leurs végétaux. — La végétation en Afrique; les Strelitzia, les Protées, les Hæmanthus. — La végétation en Amérique; les Cordillères et la plaine. — Le Chenopodium Chinoa des Mexicains. — Le saule de Humboldt. — L'arbre à cacao. — L'arbre de la vache. — Le bois de rose. — Le bois de fer. — La végétation en Océanie; l'acacia, l'eucalyptus. — Les bocages de la mort. — Les lianes. — Le Ptéria esculenta. — Le caladium esculentum. — Les fougères.

Les montagnes peuvent se diviser en zones de végétation variables selon la hauteur de la montagne et la température qui y règne. Ainsi sur les monts Himalaya, à 2,400 mètres d'altitude, le docteur Hooker a rencontré l'*Abies Brunoniana* de la famille des Conifères dont l'extérieur rappelle celui du cèdre. Ce végétal ne se trouve que sur la chaîne intérieure. A 340 mètres au dessus de lui on rencontre le sapin argenté, le fraisier, l'anémone, le chêne, la fougère, le bambou alpestre, etc. Au dessus de la zone occupée par ces derniers végétaux, le même savant a observé d'abord les genévriers, puis un peu plus haut, un grand nombre de rhododendrons, des buissons d'églantiers, des épines-vinettes, des chèvre-feuilles et des saules.

Le docteur Hooker rapporte que lorsqu'il parvint à 4,000 mètres d'altitude, le sol était durci par la gelée, et qu'à 6,500 mètres la montagne était recouverte par une couche de neige qui atteignait un mètre de profondeur de chaque côté du chemin. A 6,100 mètres il trouva le *saussurea gossypina* haut de trente centimètres environ et protégé par une espèce de laine blanche et douce.

Dans une autre ascension sur les confins du Thibet, l'intrépide voyageur, quelque temps après, rencontra toujours sur les monts Himalaya, à 4,600 mètres d'altitude, un grand nombre de plantes parmi lesquelles des graminées, des crucifères et des renonculacées. Sur le mont Doukia à 6,945 mètres il trouva encore dans cette zone couverte de neiges perpétuelles l'*arenaria rupifraga* et un peu au dessus, quelques végétaux cryptogames: mousses, lichens et fougères.

Les plantes, comme l'a fait observer avec raison l'immortel Buffon, participent plus que les animaux à la nature du climat et sont distribuées selon chaque pays et selon le degré de température. Observez les végétaux qui croissent au pied des Alpes, vous remarquerez que ce sont les mêmes que ceux que vous trouvez en France et en Italie, tandis que sur le sommet de ces mêmes montagnes vous trouverez la végétation des pays du Nord. Il en est de même des montagnes d'Afrique. Leur sommet et celui des Alpes produisent les mêmes plantes, c'est-à-dire les végétaux propres aux climats glacials. « C'est aussi, dit encore Buffon, des climats excessifs « que l'on tire les drogues, les parfums, les poisons, et « toutes les plantes dont les qualités sont excessives. Le « climat tempéré ne produit, au contraire, que des choses « tempérées : les herbes les plus douces, les légumes « les plus sains, les fruits les plus suaves, les animaux



Fig. 146. Vegetation des pays du Nord.

« les plus tranquilles, les hommes les plus polis, sont
« l'apanage de ces heureux climats. »

Le midi de l'Europe, remarquable par d'immenses espaces de terre restés sans culture, est planté d'un grand nombre de chênes verts et de chênes à kermès dont les feuilles ont une longue durée. Les chênes verts produisent un gland comestible que les habitants de ces pays emploient pour leur alimentation. Les genêts, les cytises et les chênes-lièges s'y rencontrent aussi fréquemment. Du côté de la Méditerranée, on trouve en grand nombre des plantes aussi agréables par leurs fleurs brillantes que par les suaves parfums qu'elles exhalent. Le laurier-rose y croît en abondance sur le bord des ruisseaux et des rivières. Le citronnier et l'oranger y étalent leurs fruits dorés et leurs fleurs parfumées, qui donnent à l'Italie et à l'Espagne l'aspect d'un immense parterre. On rencontre même en Sicile, le dattier et une espèce de palmier, le *chamœrops humilis*. Les cyprès, le grenadier, les platanes, le pistachier sont encore des plantes communes en Espagne et en Italie.

Dans le Nord, la végétation est loin d'offrir un aussi riant aspect; les conifères et les plantes cryptogames sont en majeure partie. On y trouve quelques peupliers, des chênes, des hêtres, des tilleuls; mais ces arbres ne s'y développent pas aussi rapidement que dans les régions tempérées. M. Martins, qui a exploré avec soin les côtes occidentales de la Norwége, rapporte que le lilas commun y fleurit dans tous les jardins, mais que la plupart des arbres à fruits ne peuvent être cultivés qu'en espalier et que malgré cette précaution, les poires, les prunes et les pommes ne mûrissent pas tous les ans. Le même savant rapporte aussi que les points les plus élevés sont couverts de bouquets de sapins, de bouleaux et d'aunes, de trembles, de frênes, d'érables, de cerisiers à grappes,

de saules, de genévriers, etc. Dans quelques contrées on rencontre des prairies fertiles, le cornouiller, la gentiane et un grand nombre de végétaux communs dans les environs de Paris.

L'Angleterre, la France, la Belgique, la Hollande, l'Allemagne et le Midi de la Russie qui occupent la partie moyenne de l'Europe offrent un climat plus doux, sous lequel se développent avec vigueur des forêts plantées de chênes, de hêtres, de bouleaux, d'ormes, de charmes et de châtaigniers. Les arbres fruitiers y croissent facilement, mais le mûrier, la vigne et le maïs ne s'y développent bien que dans la partie septentrionale.

La végétation de l'Asie surpasse en richesse et en variété celle de l'Europe. Dans le Midi de l'Asie on rencontre un grand nombre de plantes des tropiques, aux fleurs larges et parées des plus riches couleurs. Les arbres y sont toujours verts et y atteignent des proportions colossales. Dans cette contrée, croissent l'isonandra gutta qui fournit la gutta-percha, des palmiers, des arbres à sagou, des bambous et des dragooniers. On y cultive le sorgho à sucre, l'igname, le riz. Les indigènes du pays recherchent surtout le cocotier qui leur sert à se vêtir, à se nourrir, et qui leur fournit une boisson agréable. Enfin cette contrée nous fournit encore le poivre, le café, le clou de girofle. L'oranger, le goyavier et le bananier y croissent sans culture. Dans le Nord de l'Asie, il n'y a que peu de différence entre les végétaux qu'on y rencontre et ceux de l'Europe septentrionale. En Sibérie, on rencontre l'armoïse et la rhubarbe en nombre considérable. Diverses espèces de pins et de mélèzes, des peupliers, des aunes, des saules, des bouleaux, y forment des forêts étendues et épaisses. Dans le Kamschatka, les pâturages sont émaillés par les fleurs d'iris, d'absinthe et de tulipes.



Fig. 147. Végétation de l'Amérique du Nord.

Les forêts de l'Oural sont, comme l'a fait remarquer Humboldt, couvertes de buissons de chèvrefeuilles, de genévriers, d'églantiers ; les primevères y sont nombreuses ainsi que le trèfle d'eau et les dauphinelles.

C'est du Japon et de la Chine situés à la partie moyenne de l'Asie que nous sont venus le camélia, le thé et l'aucuba. Parmi les arbrisseaux les plus remarquables par l'élégance de leurs formes, nous citerons l'olivier odorant, le mûrier à papier, le palmier élégant, le plaqueminer-kaki; parmi les arbres, les ifs, l'érable, le noyer noir et l'auné. On y cultive surtout la sésame, le chanvre, les haricots, les fèves, les pois, les arbres à fruits que nous avons en France, le chou caraïbe, et les céréales telles que l'orge, l'avoine, le sarasin, le froment et le riz.

Le midi de l'Afrique produit ces magnifiques plantes appelées strelitzia dont les fleurs jaunes et bleues font l'ornement de nos serres, les protées qui doivent leur nom aux diverses formes qu'ils revêtent et les *Hæmanthus* aux fleurs rouges comme du sang. C'est encore dans cette région que croissent en abondance les bruyères, les pelargonium, les leucadendrons et les oxalis que nous cultivons pour embellir nos parterres. Les stapélias aux fleurs charmantes, mais qui exhalent une odeur nauséabonde, y sont en grand nombre. Les indigènes y cultivent à peu près toutes les céréales et les légumes que nous possédons en France. Le tamarin, le sorgho, le bananier et la patate y sont aussi l'objet d'une culture toute spéciale.

Le centre de l'Afrique, peu connu encore à cause des nombreux obstacles qui arrêtent les voyageurs autant du côté de l'insalubrité du climat que de la férocité des indigènes, est la patrie du baobab, du manglier, des euphorbes, de l'aloès, du bananier, du sagoutier, du palmier

oléifère et d'un grand nombre d'autres plantes appartenant aux familles des rubiacées, de térébinthacées, des malvacées, des crucifères, des légumineuses, etc, etc.

Le sorgho, le maïs, le riz, le manioc, etc. y sont cultivés avec succès. Les figuiers, l'ananas aux fruits parfumés, le coton, le gingembre, la canne à sucre, le bananier et le papayer y croissent sans culture.

Enfin les montagnes de cette partie de l'Afrique qui est baignée par la Méditerranée sont remarquables par le grand nombre de chênes lièges et d'oliviers qui les recouvrent. La vigne y est depuis quelques années cultivée avec soin et donne de bons résultats. Dans le désert, la végétation des oasis est peu variée : on y rencontre les légumes de l'Europe: en céréales, l'orge et le froment ; des courges, des pastèques et le chanvre nain ou haschich dont nos lecteurs connaissent sans aucun doute les propriétés enivrantes. Parmi les arbres de ce pays nous citerons l'oranger, le cédratier, le dattier, le grenadier, l'olivier et tous les arbres à fruit de la France. On trouve encore dans les oasis le lansonia inermis employé en teinture et le tabac.

C'est en Amérique que nous allons trouver la végétation la plus riche et la plus variée. Si nos lecteurs nous suivent dans l'Amérique du Sud, nous leur ferons remarquer la différence qui existe entre la végétation de la plaine et celle des Cordillères. A mesure qu'on gravit la montagne on voit que les espèces tropicales telles que les cactées, les mélastomes, le poivrier disparaissent peu à peu pour faire place aux plantes de la famille des graminées, des rosacées, des ombellifères, des renouclacées, des crucifères, etc, etc.

Dans la plaine on trouve le houx, les chênes, des palmiers et des quinquinas.

Au Mexique les habitants des montagnes se nourris-



Fig. 148. Végétation de l'Amérique du S.d.

sent avec une bouillie composée de graines de chenopodium chinoia ; la pomme de terre et les légumes, les fruits, les céréales de nos pays y sont cultivés ainsi que le maïs et le café. Sur les Andes, lorsqu'on s'élève à une hauteur d'environ 2500 mètres, on rencontre les groseillers, les aîrelles, les houx, des lichens, des mousses et quelques plantes de la famille des crucifères et de celles des cyperacées et des ombellifères.

Caracas est la patrie du saule de Humboldt, des jugas, de l'œillet d'Inde, de l'arbre à cacao (theobroma cacao) et de l'arbre de la vache dont Humboldt a rapporté l'intéressante histoire. Dans son fruit peu charnu, on trouve une ou deux noix, et si l'on vient à faire des incisions sur le tronc de cet arbre, il en sort un liquide semblable au lait, épais, gluant et exhalant une odeur aromatique fort agréable. Ce liquide aussi sain que délicieux sert aux nègres à préparer le manioc et le maïs pour leur alimentation. Il est, dit-on, doué d'une assez grande propriété nutritive.

Au Brésil et dans la Guyane nous trouvons ces immenses forêts vierges où croissent en abondance le palissandre, le bois de rose, le bois du Brésil, le bois de fer, les fougères arborescentes, le figuier sauvage, les chênes, les hêtres, etc. etc., dont les branches longues et volumineuses supportent les lianes inextricables, les arôides parasites et abritent un grand nombre de plantes appartenant à la famille des graminées, des acanthacées, des borraginées, des mousses, etc, etc.

Les montagnes de la Terre de Feu sont couvertes jusqu'à 500 mètres d'altitude de forêts de hêtres. La République Argentine ne présente rien de remarquable; on y trouve très-peu de plantes n'appartenant pas à la flore de l'Europe.

Dans l'Amérique du Nord, vers les régions les plus

froides, on rencontre quelques peupliers, des saules et les autres arbres de l'Europe rabougris par le froid; les cryptogames et surtout les mousses et les lichens y sont en grand nombre. Plus au Sud, la végétation devient brillante : les pins, les gènevriers, les mélèzes et tous les arbres de l'Europe s'y trouvent en compagnie du copalum d'Amérique, du tulipier et du platane d'occident. Les fleurs y sont aussi belles que nombreuses, les verges d'or, les kalmia, les andromèdes, les azalées, les rhododendrons, les sumacs au suc vénéneux font l'ornement de ces contrées.

Il n'existe que des différences peu marquées entre la végétation du midi de l'Amérique du Nord et celle des tropiques.

On y cultive le riz, l'indigo, le cotonnier, la canne à sucre et le tabac surtout. Il s'y trouve plus de quatre cent cinquante espèces de cactus ; les lauriers et les lianes y sont très-nombreux ; mais c'est surtout par la présence des magnolias, qui y atteignent une taille élevée, que se distingue la végétation de cette partie de l'Amérique.

En Océanie, la végétation est essentiellement remarquable, et présente de nombreuses différences qui ne permettent pas de la comparer à celle des autres parties du globe.

L'acacia y présente des feuilles modifiées qui donnent à cet arbre un aspect étrange: c'est cet acacia qui forme avec l'eucalyptus ces magnifiques massifs de verdure sous lesquels les sauvages enterrent leurs morts. Mitchell, le célèbre naturaliste, a décrit ces sépultures et leur a donné le nom de *Bocages de la Mort*. La place de chaque mort est marquée par une petite éminence recouverte de gazon et séparée des autres par des allées.



F.g. 149. Végétation de l'Australie.

Les forêts de l'Océanie ne sont pas remarquables seulement par la présence des deux arbres dont nous venons

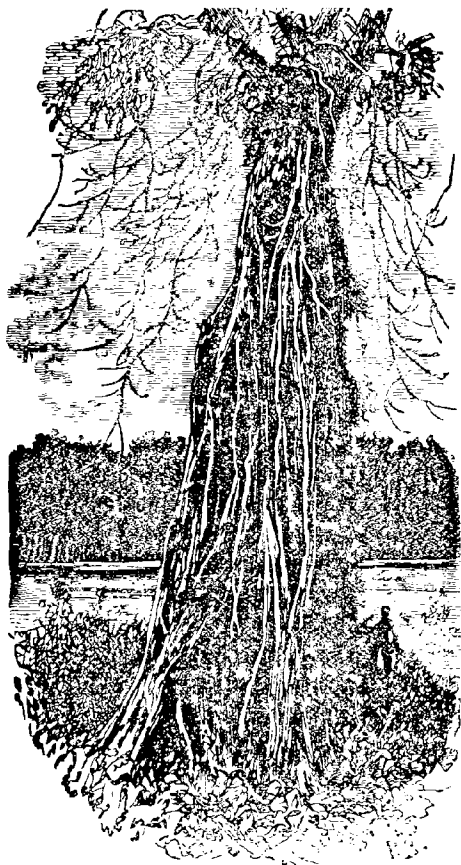


Fig. 150. Les lianes.

de parler, on y rencontre encore le xanthorrhœa, l'araucaria excelsa, le casuarina et les mimosa.

Les îles de l'Océanie sont couvertes de forêts, d'arbres et d'arbrisseaux enlacés dans les fils inextricables des lianes, ce qui en rend l'accès presque impossible ; au milieu des végétaux de l'Europe tels que la véronique, la renoncule et le sénéçon, on y remarque le phormium tenax ou lin de la Nouvelle-Zélande qui sert à fabriquer des tissus.

Les habitants se nourrissent de patates, de la racine d'une sorte de fougère appelée le ptéris esculenta et de caladium esculentum. Enfin, n'oublions pas de dire que les fougères constituent la majeure partie de la végétation en Australie. Les crucifères et les ombellifères y sont nombreuses et les végétaux que les marins y ont transportés d'Europe y croissent admirablement.

CHAPITRE XIV

LES SERVITEURS DE L'HOMME.

Le caféier. — Le café au moyen âge. — Les premiers cafés de Paris: le café Procopa. — Le thé. — La Belladone. — La noix vomique. — L'opium; les fumeurs d'opium. — La valériane. — La vanille. — Le quinquina; le remède de Talbot. — Le tabac. — Usage du tabac chez les anciens peuples du Mexique. — Persécutions contre les fumeurs et les priseurs. — Fabrication du tabac à priser et du tabac à fumer. — La râpe d'ivoire du roi Louis XVIII. — La canne à sucre; sa culture; fabrication du sucre. — La betterave de Silésie et son emploi dans la fabrication du sucre. — Le sorgho de Chine. — L'érable à sucre. — Le cacaoyer et son fruit. — Le chanvre. — Préparations que subit le chanvre. — Le lin. — Le cotonnier arborescent. — Le cotonnier herbacé. — Le caoutchouc. — Le figuier élastique; le cahucha syphonia; le ficus pronoides; le ficus radula. — Usages du caoutchouc; la récolte du caoutchouc.

Le café est la graine d'un arbuste de la famille des rubiacées, le caféier, originaire de l'Abyssinie. Les fruits du caféier sont rouges et formés par un parenchyme au milieu duquel on trouve deux graines accolées l'une à l'autre. Cette graine présente des variétés de forme suivant l'espèce à laquelle elle appartient, la plus précieuse par sa qualité, celle du caféier de moka, est jaunâtre et inégale. C'est par la torréfaction que la graine du caféier acquiert cet arôme délicieux qu'elle communique à l'eau bouillante transformée ainsi en breuvage excellent.

La Perse et la Turquie connurent le café bien avant nous. Ce ne fut qu'en 1660 qu'on en but pour la première fois à la cour du roi Louis XIV. Le premier établissement fondé à Paris pour le débit du café, fut



Fig. 101. Le café.

ouvert par l'arménien Pascal. Quelque temps après, des établissements semblables furent fondés rue Mazarine et rue de Buci; mais, grâce à la mauvaise qualité de la consommation, ces établissements ne tardèrent pas être fermés, et c'est au sicilien Procope que revient l'honneur

d'avoir fondé un établissement vraiment confortable, tant par la qualité du café que par l'aspect élégant des appartements. Le café Procope existe encore aujourd'hui; il est situé vers le milieu de la rue de l'Ancienne-Comédie. Ce fut en 1720 que Laurent de Jussieu confia à Des-



Fig. 152. Le thô.

clieux, capitaine de navire, trois pieds de caféier destinés à la Martinique. La traversée fut plus longue qu'on l'avait supposé et l'eau manquant, on se vit forcé de rationner l'équipage. Deux des pieds du caféier étaient déjà morts, faute d'eau, mais Desclieux arrosa tous les

jours le dernier caféier, partageant avec lui sa ration d'eau ; c'est ce faible arbrisseau, sauvé à force de précautions, qui a servi de point de départ à la fortune des nombreux planteurs de nos colonies.

Le thé est la feuille du théa sinensis, arbrisseau dont la hauteur excède rarement deux mètres et qui croît sans culture sur les montagnes et les collines du vaste empire chinois. Les feuilles, à l'état frais, sont petites, d'un vert foncé supérieurement, tandis que leur couleur est d'un vert très-clair à la face inférieure. Le thé, comme le café, est excitant et facilite la digestion, ce qui explique l'immense consommation des feuilles du précieux arbuste, surtout en Angleterre où on en importe chaque année 27 millions de kilogrammes, tandis que la France n'en consomme que quatre cent mille kilogrammes.

La belladone est une plante utile à l'homme qui en retire des substances précieuses au point de vue de la santé. Cette plante qui doit son nom (*bella dona* ; *belle dame*) à l'emploi que les Italiennes en faisaient pour entretenir la fraîcheur de leur visage, est gracieuse mais son aspect inspire au premier abord un sentiment de méfiance. Son fruit d'un brun foncé, ses fleurs d'une pâleur livide et ses feuilles vertes aux tons sombres lui donnent un aspect triste. Les anciens lui avaient donné le nom d'Atropa par allusion à l'une des Trois Parques, Atropos, qui, dans la mythologie, était chargée de couper le fil de la vie ; on connaît les propriétés vénéneuses de cette plante, propriétés qui lui avaient valu le nom d'Atropa. C'est le fruit de la belladone qui contient le poison, semblable aux fruits du cerisier, doué d'une saveur douce ; les enfants ont souvent été victimes de leur erreur en mangeant ces fruits vénéneux. L'extrait de belladone et les alcaloïdes végétaux qu'elle renferme

rendent d'immenses services à la médecine; leur efficacité dans les affections nerveuses est maintenant incontestable et on a mis également à profit l'action qu'ils exercent sur le système nerveux pour dilater la pupille dans certaines affections oculaires:

La noix vomique est le fruit ou plutôt la graine d'un



Fig. 153. Le pavot blanc.

arbre de l'Inde, le *strychnos nux vomica*. Elle contient deux substances, la brucine et la strychnine employées fréquemment en médecine. C'est surtout à la strychnine qu'on a recours quand il s'agit de rendre aux muscles leur faculté contractile et aux nerfs leur impressionnabilité. Ces deux alcaloïdes, comme ceux de la bella-

10.

done sont des poisons énergiques pris à une dose un peu élevée.

L'opium s'obtient en faisant sur la capsule des pavots des coupures superficielles et horizontales par lesquelles on voit sortir un liquide blanchâtre qui vient se condenser sur les lèvres de la plaie. C'est à ce suc épais du papaver somniferum qu'on a donné le nom d'opium. Ce suc contient plusieurs alcaloïdes végétaux

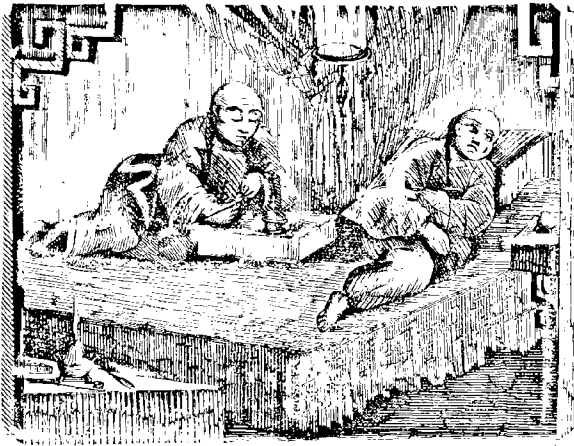


Fig. 134. Les fumeurs d'opium.

qui jouissent tous, la morphine surtout, de propriétés narcotiques. C'est sur le système nerveux que cette action s'exerce ; sous son influence, les fonctions des nerfs et du cerveau se ralentissent ; et si la dose absorbée est trop considérable, l'activité est suspendue complètement et la mort survient. Les fumeurs d'opium éprouvent des sensations délicieuses, les rêves les plus agréables, mais le réveil est terrible. Malheur à celui

qui contracte cette funeste passion! Il ne tarde pas à tomber dans le plus complet abrutissement, l'intelligence et la santé vont chaque jour en déclinant jusqu'au moment où la mort viendra surprendre le fumeur plongé dans l'ivresse. C'est en Chine, où l'opium et ses propriétés sont connus depuis fort longtemps, que l'on rencontre le plus grand nombre de fumeurs d'opium. Cette substance nous vient surtout de l'Inde, de la Perse et de l'Égypte, mais depuis quelque temps on en récolte une certaine quantité en France sur le pavot pourpre notamment, et l'opium indigène contient une plus grande quantité d'alcaloïdes, de morphine surtout. On cultive encore le pavot dans le nord de la France pour extraire de ses graines une huile, qui, sous le nom d'huile d'œillette est employée pour falsifier les huiles d'olive. Le laudanum n'est autre chose qu'un vin qui contient une certaine quantité d'opium.

La valériane dont les principes sont employés en médecine comme antispasmodiques est une plante commune dans les bois. On la reconnaît à son élégance, à ses feuilles découpées et à ses bouquets de fleurs roses parfumées. Elle appartient à la famille des Valérianées. Lorsqu'elle a été desséchée, elle exhale une odeur nauséabonde que les chats recherchent avec une singulière avidité et qui les plonge dans une ivresse profonde souvent suivie de mort.

La vanille, de la famille des orchidées, jouit de propriétés légèrement stimulantes ; la pulpe de son fruit exhale une odeur suave, très-agréable; qui se communique aux substances avec lesquelles on la met en contact, aussi l'a-t-on utilisée comme condiment dans quelques-uns de nos aliments. Cette plante se présente sous la forme d'un arbrisseau semblable à la vigne, et dont la tige, munie de nombreuses racines adventives

longues et grêles, s'appuie et grimpe contre le tronc et les branches des arbres voisins. La vanille a des fleurs curieuses au point de vue de la forme et de l'éclat des couleurs, son fruit est long et charnu. Elle nous vient de l'Amérique du Sud principalement et ne croît qu'avec difficulté dans nos serres.

Le quinquina (kina kina) de la famille des Rubiacées



Fig. 155 La vanille.

nous vient aussi de l'Amérique, du Pérou et de la Bolivie en particulier. C'est un arbre vert remarquable par ses fleurs, tantôt roses, tantôt blanches, tantôt d'un rouge vif. Ces précieuses substances que la médecine emploie sous le nom de quinine, sulfate de quinine, cinchonine, etc, etc, sont extraites de l'écorce du quinquina. On récolte l'écorce en faisant sur le tronc de l'arbre des

fentes longitudinales qui doivent pénétrer jusqu'à l'aubier, puis au moyen d'un instrument destiné à cet usage on soulève chaque lame d'écorce ainsi découpée et on l'enlève. C'est après qu'on les a exposées au soleil pour les faire sécher qu'elles deviennent minces et contournées.

Les propriétés fébrifuges de l'écorce du quinquina sont connues depuis longtemps par les Indiens. Un jésuite ayant été guéri de la fièvre par un Indien du village de Malacatos importa à Rome la précieuse poudre qui fut d'abord connue sous le nom de poudre des jésuites. Elle fut plus tard connue sous le nom de cinchona ou poudre de la comtesse parce que la femme du comte de Cinchon, gouverneur du Pérou, fut guérie de la fièvre par cette poudre que lui fit prendre un habitant de Loxa. Oublié pendant longtemps, le quinquina devint enfin un remède populaire lorsque Talbot, célèbre empirique anglais, eut guéri Louis XIV d'une fièvre intermittente intense avec du vin de quinquina. Ce vin de quinquina était connu avant que le roi n'achetât le secret du praticien anglais, sous le nom de remède de Talbot. Il existe plusieurs espèces de quinquinas, mais le plus riche en principes actifs est le quinquina gris. Outre son action fébrifuge, l'écorce de quinquina constitue encore un tonique puissant, fortifie l'estomac et le rend plus apte à remplir ses fonctions digestives.

Jean Nicot attaché à l'ambassade de Lisbonne par François II roi de France, envoya à Paris pendant son séjour en Portugal, du tabac à priser et des graines de tabac. Cette poudre, qu'il donna à la reine Catherine de Médicis, fut dès lors appelée poudre à la reine et la plante porta pendant quelque temps le nom de nicotiane et d'herbe à la reine. La poudre et les graines de tabac avaient été données à Jean Nicot par un marchand por-

tugais qui les tenait des Espagnols ; ces derniers sont réellement les premiers importateurs du tabac en Europe. Le pays d'origine du tabac est l'Amérique, c'est à que les Espagnols l'ont connu et apprécié vers l'an 1515.

L'honneur d'avoir introduit le tabac en France a été



Fig. 156. Le tabac.

revendiqué par le moine Thevet, aumônier de Catherine de Médicis, lequel prétendit l'avoir rencontré dans ses nombreux voyages et en avoir semé et récolté sous le nom de : herbe angoumoise.

Quoi qu'il en soit, tout le monde s'accorde aujourd'hui à reconnaître Jean Nicot comme le véritable introducteur de cette plante précieuse en France, où elle

rapporte annuellement un revenu de plus de trois cents millions au budget.

Le tabac est une plante de la famille des solanées ; il existe environ 60 espèces de tabac, mais celui qui est employé le plus fréquemment est le grand tabac ou nicotiane à grandes feuilles, connu en botanique sous le nom de *nicotiana tabacum*. Sa tige atteint une hauteur de 1 mètre 50 centimètres en moyenne, ses branches sont nombreuses, couvertes d'un grand nombre de petits appendices filiformes semblables à du duvet et portent des feuilles larges, ovales et d'un beau vert foncé. La fleur occupe l'extrémité des branches, elle a la forme d'un tube et sa couleur est rose tendre. Les graines sont renfermées dans un fruit sec ou capsule à plusieurs loges où elles se trouvent en nombre considérable.

Lorsqu'on a fait, surtout à ses dépens, l'expérience des effets du tabac sur les fumeurs qui ne sont point encore habitués à subir l'influence de cette plante, on peut se demander comment l'homme a pu contracter l'habitude de fumer et de priser. Les peuples sauvages de l'Amérique considéraient comme une chose sacrée la fumée du tabac.

« Elle joua, dit J.J. Ampère, un rôle dans les cérémonies du sacre de Montézuma, et sur un bas-relief du Vatican on voit deux hommes offrant à une sorte de croix la fumée d'un cigare. Les Indiens de la Virginie croyaient que le manitou (l'esprit) résidait dans la fumée du tabac. Chez les Natchez, le prêtre, marchant à la tête du peuple, allait sur un tertre attendre le lever du soleil, et alors il lançait une bouffée de tabac en l'honneur de l'astre que ces peuples adoraient. »

A l'époque de la conquête du Mexique, les Espagnols remarquèrent que les indigènes fumaient le tabac dans

de longs roseaux. On peut croire que l'usage du tabac remonte en Amérique à une époque bien antérieure à la conquête puisqu'on a trouvé des pipes, aussi remarquables par la forme que par la manière dont elles sont sculptées, dans les sépultures d'une peuplade sauvage disparue six cents ans avant la découverte de l'Amérique par Christophe Colomb. Les habitants des Antilles et des Indes n'usaient du tabac que sous la forme de cigares.

Au début de son introduction en France ou plutôt en Europe, le tabac fut mal accueilli. Jacques 1^{er}, roi d'Angleterre, voulut interdire l'usage du tabac dans ses États. Urbain VIII ordonna qu'on excommuniât tous ceux qui fumeraient ou priseraient dans les églises. En Perse, les fumeurs étaient punis par l'ablation des lèvres et les priseurs par l'amputation du nez. Amurat VI, empereur de Turquie, faisait appliquer cinquante coups de bâton sur la plante des pieds de tout individu ayant été surpris en train de fumer. En Russie, les fumeurs et les priseurs étaient considérés comme suspects.

On sait si l'usage du tabac s'est répandu malgré les obstacles. Le tabac n'est dangereux que lorsqu'on en abuse; pris à dose modérée, le tabac à fumer exerce une légère action narcotique, il dissipe l'ennui et porte à la rêverie.

On cultive le tabac dans tous les pays du monde; la Havane, le Brésil et le Mexique nous envoient les meilleurs tabacs. Le tabac français, malgré sa qualité incontestable, ne peut rivaliser avec les tabacs Espagnols, Hollandais et Italiens.

Le tabac exige de longues et nombreuses préparations avant d'être livré à la consommation. On commence par trier les feuilles et par les mouiller, on en-

lève ensuite toutes les nervures qui présentent une grosseur trop considérable. Si on veut faire du tabac à priser, on le hache au moyen d'une roue armée de nombreux couteaux très-tranchants ; puis toutes les feuilles hachées sont mises en monceaux énormes qui ne tardent pas à fermenter, grâce à l'eau qu'elles renferment en grande quantité. Une grande chaleur se développe au sein de la masse, par suite de nombreuses décompositions chimiques, les acides végétaux contenus dans le tabac se neutralisent et il y a fermentation d'une assez grande quantité de carbonate d'ammoniaque. Lorsque la fermentation est achevée, le tabac est porté dans des moulins pour être pulvérisé, on le tamise et on le livre à la consommation.

Louis XVIII, qui était un grand priseur, faisait lui-même sa provision de tabac à priser sur une carotte de tabac portugais qu'il pulvérisait au moyen d'une petite râpe d'ivoire.

Le tabac à fumer n'exige pas d'aussi longues préparations ; on le hache finement au moyen de roues à couteau, on le soumet sur des plaques en cuivre à une température de 12° centigrades, pour le dessécher et l'empêcher de fermenter, puis on le laisse pendant quelque temps à l'air pour que le dessèchement soit parfait.

Parmi les végétaux utiles à l'homme, il faut placer au premier rang la canne à sucre. Cette plante, connue en botanique sous le nom de *saccharum officinarum*, est une espèce de roseau aux proportions gigantesques. La canne à sucre appartient à la famille des graminées : originaire de l'Inde, elle fut importée en Amérique vers l'an 1500, et elle est devenue l'une des sources les plus fécondes de la richesse des habitants de ce pays.

La canne à sucre jouit de la faculté de se reproduire

très-vite au moyen de boutures. Avant de planter ces boutures, on laboure le sol avec un grand soin, et on le divise en raies parallèles dans lesquelles on place les boutures. Le sarclage doit être fait assez souvent ; au bout de dix à douze mois, c'est-à-dire vers l'époque à laquelle la tige revêt une couleur dorée, on commence la récolte. A ce moment, la tige est gorgée de sucre, et on comprend aisément que si on attendait plus longtemps pour la couper, la fleur venant à s'ouvrir, absorberait une grande partie du sucre que contient la plante. La tête de la tige, ne contenant presque pas de sucre, est mise de côté pour le bouturage.

La récolte achevée, on porte immédiatement les bottes de cannes à sucre au moulin, où elles sont soumises à la presse hydraulique, qui en extrait le sucre jusqu'à la dernière goutte. Le vésou, c'est ainsi qu'on désigne le jus de la canne, contient environ un cinquième de sucre, il faut donc le soumettre à l'évaporation pour le débarrasser de l'eau à laquelle il est mélangé. C'est pour arriver à ce résultat qu'on le transporte dans d'énormes chaudières où on le mélange à une certaine quantité de chaux, destinée à le débarrasser des acides qu'il contient, et qui empêcheraient la cristallisation du sucre. Le liquide est alors soumis à l'ébullition, l'eau s'évapore et l'albumine contenue dans le suc végétal, coagulée par la chaleur, monte à la surface sous forme d'écume. Cette opération est renouvelée plusieurs fois jusqu'à ce que le sucre, complètement débarrassé de l'eau dans laquelle il était tenu en dissolution, soit soumis au refroidissement. C'est quand le refroidissement est presque complet que le sirop est transporté dans de grands tonneaux pour hâter la cristallisation ; on l'agite en tous sens au moyen de longs bâtons. Quelques heures après les cristaux sont formés ; ils sont mélangés à un liquide

noir et visqueux, la mélasse, dont on les sépare en ouvrant un grand nombre de petits robinets placés au fond des tonneaux, et par lesquels la mélasse s'écoule.

Cette mélasse elle-même n'est pas perdue, on la laisse fermenter, on la distille, et on obtient ainsi le rhum.

Quant aux cristaux qui ne sont encore que du sucre brut, on les transporte dans les raffineries, où, après les avoir lavés d'abord, décolorés ensuite, on les livre au commerce sous forme de cônes d'une blancheur parfaite et complètement débarrassés de toute matière étrangère.

En France, plus que dans toute autre contrée de l'Europe, on se sert de la betterave pour la fabrication du sucre. Voici comment on procède : on râpe les racines de la betterave de Silésie, et, au moyen de la presse hydraulique, on en extrait un jus qui contient environ un dixième de sucre. On fait évaporer ce liquide mélangé avec de la chaux, comme on le fait pour le sucre de canne et on obtient le sucre en cristaux, les liquides qui, comme la mélasse dans le vésou, sont les résidus de l'évaporation, servent à faire du rhum de qualité inférieure à celui que produit la distillation de la mélasse. Quant au sucre lui-même, il est d'une qualité égale à celle du sucre de canne ; il est, du reste, le même au point de vue de la composition chimique.

Il est à regretter que les efforts faits jusqu'ici pour remplacer la betterave dans la fabrication du sucre par le sorgho de Chine n'aient pas été poussés plus loin. Cette plante qui, comme la canne à sucre, appartient à la famille des graminées contient beaucoup plus de sucre que la betterave, et pourrait s'acclimater facilement en France.

L'acer saccharinum ou érable à sucre, de la famille

des acérinées, est un arbre de haute taille, connu dans l'Amérique du Nord, au Canada principalement, et dont la sève très-abondante est chargée d'une grande quantité de sucre que l'évaporation seule fait obtenir en cristaux. Les indigènes recueillent cette sève en faisant



Fig. 157. Le sorgho sucré.

à l'écorce de profondes incisions par lesquelles le précieux liquide tombe en abondance. Dans tout le Canada on emploie ce sucre qui ne le cède en rien comme qualité aux sucres de canne et de betterave.

Le cacao, qui sert à la fabrication du chocolat, n'est

autre chose que le fruit du théobroma cacao ou cacaoyer de la famille des byttnériacées. Originaire du Mexique, cet arbre est maintenant cultivé dans presque toute l'Amérique, en Asie et en Afrique, où l'on en trouve de vastes plantations obtenues par les semis. Les branches du cacaoyer, minces et droites, portent des feuilles allongées. La fleur en est petite, et le fruit long et ovale est formé par un parenchyme d'une amertume extrême qui renferme les graines au nombre de vingt environ. Ces graines, aussitôt isolées de la masse qui les entoure, sont exposées aux rayons du soleil pendant le jour ; lorsqu'elles sont parfaitement desséchées, on les soumet à une légère torrification pour les broyer ensuite. Ce sont ces graines ainsi torréfiées et broyées que l'on mélange à une certaine quantité de sucre pour en faire du chocolat.

Le règne végétal ne nous fournit pas seulement un grand nombre de plantes utiles à notre santé et à notre alimentation, il joue encore un grand rôle au point de vue de la fabrication des tissus dont nous nous servons pour nous vêtir et nous mettre à l'abri des intempéries de l'air. Après avoir décrit aussi longuement que possible dans un ouvrage aussi restreint que l'est le nôtre, les principales espèces végétales employées en médecine, dans les arts et indispensables à notre alimentation, nous allons étudier sommairement celles que nous employons pour la fabrication de nos vêtements.

Au premier rang des plantes textiles il faut placer le chanvre, plante annuelle qui appartient à la famille des urticacées. Le chanvre, connu en botanique sous le nom de cannabis sativa, porte des fleurs dont les unes sont pourvues d'étamines et les autres de pistils ; en un mot les fleurs du chanvre sont unisexuées. On a donné le nom de chanvre mâle, au pied qui porte les fleurs a

étamines; les fleurs munies de pistils sont placées sur le chanvre femelle. Nous avons tous remarqué cette plante droite, haute de deux mètres environ, aux feuilles odorantes, rudes et d'un vert presque noir, dont la tige presque entièrement couverte de villosités a une forme quadrangulaire.

Le chanvre nous vient de la Perse ; il est cultivé de-



Fig. 158. Le chanvre.

puis très-longtemps en Europe et il doit ses propriétés textiles à la filasse ou fibres du liber qui est remarquable par sa tenacité et sa flexibilité. Il est d'observation que plus les tiges du chanvre semées dans le même champ sont rapprochées les unes des autres, plus les pieds seront petits et plus la filasse sera fine.

Lorsque les graines du chanvre sont arrivées à matu-

rité, on arrache les tiges, on les réunit en faisceaux de la grosseur du bras et on les fait sécher au soleil ou sous un hangar avant de les faire rouir.

Le rouissage a pour but de séparer les fibres du liber des autres tissus qui composent la tige. Ces différentes parties s'altérant plus facilement que la filasse au contact de l'eau, on a utilisé cette propriété des fibres du liber. Dans certains pays on plonge les tiges dans une eau



Fig. 159. Le rouissage du chanvre.

stagnante jusqu'au moment où le liquide, venant à exhale une odeur fétide, on se sera assuré que le rouissage est complet. Cette opération demande au plus huit jours ; il n'en est pas de même si le rouissage s'est effectué simplement à l'air libre. Ailleurs on se contente d'étendre le chanvre sur l'herbe pour l'exposer à la rosée et à la pluie ; on comprend que la décomposition est beaucoup plus lente, il faut au moins cinquante

jours pour que le rouissage soit complet dans ce dernier cas.

Après l'opération du rouissage on fait de nouveau sécher le chanvre et on sépare ensuite les fibres textiles des autres tissus. Cette dernière opération appelée teillage se fait au moyen de machines spéciales dont la description serait trop longue. Après le teillage, on soumet les fibres au battage pour les assouplir, au peignage pour les isoler parfaitement les unes des autres, on le carde ensuite et on le livre à la filature.

Le lin commun auquel les botanistes ont donné le nom de *linum usitatissimum est*, comme le chanvre, une plante annuelle dont le liber fournit des fibres textiles extrêmement précieuses. Le lin paraît originaire de l'Égypte où il est connu depuis les temps les plus reculés. Du temps de Moïse, on l'employait déjà pour la fabrication des tissus.

La tige du lin est fine, gracieuse, presque toujours simple. Ses feuilles étroites, un peu allongées et ovales, sont peu nombreuses et s'insèrent sur la tige sans l'intermédiaire d'un pétiole. Quant à la fleur, elle est d'un bleu admirable. Rien n'est plus beau à voir qu'un vaste champ de lin, tout en fleurs, lorsqu'un vent léger vient agiter sa surface ! La récolte du lin se fait à peu près comme celle du chanvre ; comme le chanvre aussi, on le soumet au rouissage, au teillage et au peignage avant que de le livrer au filateur.

Le coton nous est fourni par deux arbres de la famille des Malvacées ; le cotonnier arborescent et le cotonnier herbacé. Le cotonnier arborescent fournit la meilleure qualité de coton ; c'est un arbre qui peut atteindre six mètres de hauteur en moyenne, tandis que le cotonnier, appelé improprement cotonnier herbacé, est un arbuste

haut de deux mètres dont le coton est d'une couleur blanche jaunâtre.

L'Amérique, l'Asie et l'Afrique produisent un grand nombre de cotonniers ; ces arbres se sont parfaitement habitués aussi au climat de l'Italie, de l'Espagne et de la Grèce, et il y a peu de temps que l'on a essayé avec succès de l'introduire en Alsace.

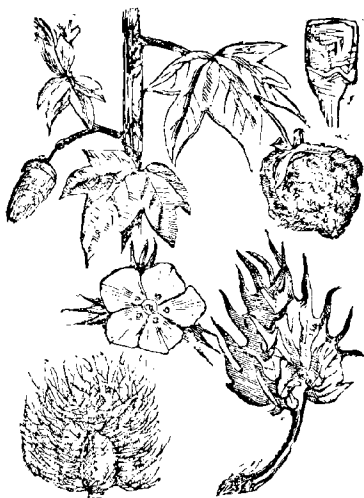


Fig. 160. Le cotonnier.

Il est à remarquer que le coton n'a été introduit que très-tard en Europe, malgré l'usage depuis longtemps connu que les Indiens en faisaient pour se confectionner des vêtements. Dans l'Inde, dit Strabon, la laine croissait sur les arbres. Au rapport de Pline, on faisait en Égypte des vêtements de coton qui étaient réservés aux prêtres. Les femmes grecques recherchaient beaucoup les étoffes de l'Inde, surtout celles que fabriquaient

11.

alors les habitants de la ville appelée maintenant Masulipatam. Peu à peu l'industrie cotonnière acquit un développement considérable, les Arabes commencèrent à tisser le coton vers le commencement de l'ère chrétienne ; treize cents ans environ plus tard les Chinois se livrèrent avec tant d'ardeur à la culture du cotonnier que, dédaignant de récolter des céréales, la famine ne tarda pas à apparaître : l'empereur de Chine fut obligé, pour faire cesser cet état de choses, de menacer de la peine de mort ceux qui oseraient cultiver le coton en dehors d'une certaine limite de l'empire.

En Amérique, l'industrie du coton paraît aussi connue depuis les temps les plus anciens. On a trouvé dans les sépultures mexicaines des momies complètement enveloppées dans des tissus de coton ; le même fait a été observé au Pérou, et, à l'époque de la conquête du Mexique, Fernand Cortez trouva les indigènes exclusivement vêtus de tissus de coton d'une finesse remarquable. Quelque temps avant, Christophe Colomb avait rapporté d'Amérique des tissus de coton que portaient les indigènes à l'époque de la découverte du Nouveau-Monde. Lorsque Magellan fit la découverte du détroit auquel il donna son nom, les Patagons qui habitaient ce pays avaient pour usage de s'envelopper les jambes dans un épais tissu de coton.

Ce ne fut que sous le règne d'Abdérame le Grand que le coton et la culture du cotonnier furent introduits en Espagne par les Maures, vers l'an 930. Bientôt, malgré les préjugés qui faisaient repousser les étoffes fabriquées par les hérétiques, les tissus espagnols acquirent une grande réputation et des manufactures importantes furent établies à Séville et à Grenade.

Vers l'an 1400, les Italiens introduisirent le coton en Angleterre ou, grâce au parti que surent en tirer quel-

ques tisserands, l'industrie cotonnière prit bien vite un grand développement.

L'usage du coton prenant de plus en plus de développement, on ne tarda pas à le cultiver dans la Floride d'abord, puis dans tous les États-Unis. Les cotonniers doivent être plantés en lignes parallèles. On peut les rapprocher les uns des autres sans nuire en aucune façon à leur développement, et, plus le terrain est convenablement engraisé, plus la récolte sera abondante. Le cotonnier ne vit qu'un an aux États-Unis, tandis que dans l'Inde il a une durée de quatre ans. On distingue le coton en deux catégories, la première ou coton à longue soie se distingue de l'autre par la longueur de ses fibres, la seconde est appelée coton à courte soie.

Nous sortirions de notre programme si nous voulions rendre compte de toutes les préparations que l'on fait subir au coton avant de le voir transformé en étoffe, aussi nous arrêterons-nous là, préférant décrire quelques autres végétaux desquels l'homme tire le caoutchouc, substance d'une utilité incontestable.

Vers la moitié du xviii^e siècle, le célèbre naturaliste La Condamine donna le premier un rapport scientifique sur le caoutchouc. C'est le figuier élastique des Indes (*ficus elastica*) qui fournit le caoutchouc en plus grande quantité.

Il doit son nom au cahucha syphonia, arbre très-répandu au Brésil et dans la Guyane, et qui en produit aussi une très-grande quantité. Parmi les autres arbres à caoutchouc nous citerons encore le ficus pronoides et le ficus radula originaires de Java.

Les indigènes profitent de la belle saison pour pratiquer toutes les semaines, sur l'écorce des arbres à caoutchouc, des incisions longues et profondes par

lesquelles on voit couler un liquide blanc laiteux qu'ils reçoivent dans de larges feuilles d'arbres et dont ils obtiennent la coagulation, soit en le mettant dans des trous pratiqués dans la terre, soit en le moulant dans des vases grossiers.



Fig. 161. Le cahuca syphonia.

Le caoutchouc tel que nous venons de le décrire est loin d'être pur, il est mélangé à du sable et à une certaine quantité de débris végétaux dont on le débarrasse par le lavage en le faisant passer entre des roues armées de dents arrosées par de l'eau qui coulant en permanence entraîne avec elle les substances étrangères. Le caoutchouc, lorsqu'il a été lavé, est épais et

mou ; ce n'est qu'au bout d'un certain temps qu'il acquiert, sous l'influence du contact de l'air, la couleur et la consistance que nous lui connaissons. Le froid le durcit sans l'altérer ; à la température de l'eau bouillante il acquiert une consistance tellement faible qu'il conserve la forme qu'on lui donne à ce moment.

Pour le rendre plus élastique, on le vulcanise, c'est-à-dire qu'on le plonge dans du soufre en fusion. On peut encore le vulcaniser en le malaxant avec de la fleur de soufre. Si on introduit dans la masse du caoutchouc une quantité assez considérable de soufre, on obtient un produit qui peut remplacer avantageusement la corne, le fanon de la baleine et l'écaille dans la fabrication des instruments de musique et des manches de couteau. On a encore employé le caoutchouc pour l'étendre en couches minces sur les étoffes et le rendre ainsi imperméable.

CHAPITRE XV

LES BIENFAITS DES PLANTES.

Les plantes fournissent aux animaux les éléments de leur nutrition. — A quoi servent les forêts. — Rôle des feuilles. — Rôle des racines. — Emploi des boutures de saule pour empêcher les éboulements. — Les pays déboisés. — Inconvénients du déboisement. — L'homme et les animaux fuient les pays sans végétation. — Les forêts au bord de la mer. — Utilité des végétaux de petite taille. — Les sphaignes; elles forment la tourbe. — Les mousses; elles forment la terre végétale et préservent contre le froid de l'hiver les graines des arbres. — Les bruyères; les graminées; leur rôle. — Les céréales; les légumes; les plantes médicamenteuses. — Les plantes textiles. — Les plantes tinctoriales. — Rôle de la plante dans le mouvement continu de transformation de la matière. — La plante et l'animal.

Le rôle des végétaux dans la nature est des plus curieux à étudier et offre autant d'attrait aux réflexions du philosophe qu'à l'observation du savant. Il ne faut pas dire que les plantes sont utiles, ce mot ne suffit pas, elles sont indispensables, car sans elles la terre ne serait qu'une solitude, sans elles, les animaux ne sauraient exister. C'est au règne végétal que tous les animaux empruntent les éléments de leur nutrition; les uns directement, ce sont les herbivores; les autres indirectement puisqu'ils se nourrissent de la chair des herbivores, ce sont les animaux chasseurs ou carnivores.

Jetez les yeux autour de vous, quand vous vous trouvez au milieu d'un pays riche par sa végétation et vous serez convaincu, lorsque vous aurez mûrement réfléchi, qu'aucune des plantes qui vous entourent n'est inutile, depuis l'humble brin d'herbe de la prairie jusqu'aux géants du règne végétal.

Voyez là-bas ce coteau que couronne une forêt épaisse, les arbres sont couverts d'une multitude de feuilles dont l'aspect frappe la vue et qui remplissent un nombre considérable de fonctions indispensables à notre existence. Ces feuilles vertes, en facilitant par l'étendue de leur surface l'évaporation de l'eau qui vient de tomber, vont occasionner un refroidissement notable de l'air ambiant. Ce refroidissement n'a pas seulement pour effet de donner cet abaissement de température qui nous rend si douce la promenade dans les bois pendant les chaleurs de l'été, il va encore occasionner la condensation de ces nuages épais qui, passant au dessus de la forêt, se transforment à leur tour en pluie et entretiennent ainsi cette humidité continuelle qui donne la fertilité à ces gras pâturages où paissent ces nombreux troupeaux d'animaux de boucherie que nous employons pour notre alimentation. Cette pluie qui tombe sur la forêt n'y entretiendrait la fraîcheur que pendant un temps bien court si elle n'y était retenue par les feuilles mortes dont le sol est jonché et par les épais tapis de mousse qui recouvrent la terre. Au lieu de traverser rapidement le sol, comme cela a lieu en plaine, cette eau s'égoutte peu à peu de feuille en feuille, de brin de mousse en brin de mousse, s'infiltré insensiblement à travers les couches de la terre et va former des amas plus ou moins considérables qui deviennent la source des fleuves et des rivières.

Les arbres sont encore utiles à d'autres point de vue ;

grâce à leurs longues racines et à leurs nombreuses ramifications, ils empêchent les mouvements de terrain, les éboulements, et lorsque la pluie tombe en grande abondance, la terre végétale n'est pas emportée par les cours d'eau comme cela a lieu dans les pays découverts. Ce dernier avantage dont nous font profiter les arbres a été remarqué depuis longtemps et mis en pratique sur une grande échelle depuis la construction des chemins de fer. Lorsque les inégalités de terrain sur le parcours du railway nécessitent des terrassements importants et que l'on est obligé d'aller emprunter les matériaux nécessaires à ce genre de travail dans un terrain humide et argileux, au bout de quelque temps, sous l'influence des pluies abondantes, les terrains rapportés glissent peu à peu et il se produit des éboulements partiels dont le retour trop fréquent finirait par menacer la solidité de la voie ferrée. C'est pour éviter ces éboulements que les ingénieurs font planter en nombre considérable des boutures de saule qui se recouvrent en peu de temps de racines adventives, croissent et transforment ce terrain peu solide en un sol compacte.

Comparez l'état d'un pays déboisé à celui d'un terrain plantureux et vous serez frappé du tort que peut faire subir la privation des arbres. Dans une plaine sans végétation, plus d'ombrages, plus de clairs ruisseaux arrosant des pâturages fertiles, plus d'oiseaux charmant par leur voix harmonieuse le voyageur qui vient se reposer sous l'arbre touffu qui donne la fraîcheur et préserve des rayons trop ardents du soleil d'août. Là où la végétation n'existe plus, l'homme et les animaux désertent. Le chant des oiseaux est remplacé par le bourdonnement des insectes, une poussière aride a pris la place de la terre végétale fraîche

et fertile et l'air trop chaud devient irrespirable. Plus de ruisseaux, plus de rivières; mais si la pluie vient à tomber pendant quelques jours, les feuilles et la mousse n'étant plus là pour en modérer l'écoulement, des torrents se formeront et, grossissant sans cesse, iront renverser sur leur passage les moissons, espoir du laboureur. A quel cause attribuer les débordements si fréquents de nos rivières à l'époque actuelle, sinon au déboisement? A cette formation des torrents succède bientôt une sécheresse extrême, car l'eau qui s'est écoulée rapidement n'a entretenu qu'une humidité passagère. Aussi les conséquences du déboisement d'un pays sont-elles extrêmement redoutables. Comparez la riche végétation de la plantureuse Normandie où les bois et les forêts abondent, à celle de la Provence, ce pays si désolé par la sécheresse où on trouve à peine çà et là quelques oliviers rabougris pour s'abriter contre les rayons du soleil du midi.

L'homme aussi bien que tous les animaux fuient les contrées désolées où la végétation est nulle par la nature du sol ou par suite des déboisements qui ont eu lieu. L'Afrique est, de toutes les parties du monde, celle qui contient en proportion la population la plus restreinte. Ce fait trouve son explication facilement; il suffit de savoir que la végétation de l'Afrique est une des moins riches et qu'une assez grande partie de son territoire est occupée par de vastes mers de sable, où l'on ne rencontre que rarement des oasis.

La partie occidentale de l'Asie a été autrefois une contrée très-florissante. A cette époque, d'épaisses forêts couvraient sa surface; mais, peu à peu, les habitants de ce pays l'ayant complètement déboisé, la stérilité a succédé à la fécondité, les torrents aux rivières, la sécheresse à l'humidité modérée et continue. Les

habitants ont émigré insensiblement et, là où il y eût autrefois tout un monde, il n'existe plus qu'un affreux désert où quelques villes malpropres et un vaste terrain couvert de sable ont remplacé les cités les plus brillantes et la végétation la plus opulente. Au bord de l'océan, les forêts ont encore pour effet d'arrêter la marche envahissante des bancs de sable poussés à chaque instant par la vague; il y a peu de temps, le gouvernement français a fait faire, dans l'ouest de la France, des plantations nombreuses de pins maritimes sur le bord de la mer pour empêcher la marche progressive des dunes.

Les arbres de haute taille ne sont pas seuls à jouer un rôle dans la nature: on trouve en grand nombre, au fond des étangs, des touffes nombreuses de mousses aquatiques ou *sphaignes* dont le tissu, délicat et mince, jouit comme les éponges de la propriété d'absorber l'eau en quantité considérable. Grâce à cette propriété qu'elles ont de se laisser pénétrer par l'humidité, ces plantes peuvent végéter aussi sur le sommet des montagnes. Douées du pouvoir de croître avec rapidité et de se ramifier fréquemment, elles ne tardent pas à envahir l'étang où elles se développent, et, comme il arrive un moment où leur croissance est arrêtée, les parties les plus anciennes de la plante vont au fond de l'eau. Ces débris mélangés à tous les détritus fournis par les autres plantes aquatiques se transforment lentement en tourbe et servent de combustible:

Les mousses jouent également un rôle important: c'est à leurs débris joints à ceux des autres végétaux que l'on doit la formation du terreau ou humus dont la couche, acquérant peu à peu une épaisseur considérable, devient propre à la culture. C'est par ce moyen que des terrains, primitivement incultes et couverts seulement par la

mousse, sont devenus, au bout de quelques siècles, des champs fertiles. Lorsque, dans les bois, les graines des arbres parvenues à une maturité parfaite, sont enlevées par le vent et jetées sur le sol, elles tombent sur un lit de mousse qui va les préserver pendant l'hiver contre les rigueurs du froid et pourront au printemps germer et se développer.

Comme les mousses les bruyères ont pour effet d'améliorer le sol que jonchent leurs débris; il en est de même des plantes de la famille des graminées qui, de plus, servent à la nourriture des animaux herbivores.

En mettant de côté les plantes d'agrément qui ont l'immense avantage de flatter nos regards par la riche coloration et l'étonnante variété de leurs fleurs, nous sommes obligés de reconnaître que tous les végétaux nous sont indispensables. Où empruntons-nous les éléments nécessaires à la fabrication du pain ? Aux céréales. Nous avons encore la pomme de terre, le riz, le maïs, qui contiennent de la farine, des légumes de toutes sortes employés journellement à notre alimentation.

Quand nous sommes sous l'influence de la maladie, c'est encore aux plantes que nous allons demander le plus souvent un remède.

Le chanvre, le lin servent à nous vêtir et à nous préserver contre le froid de l'hiver. Nous empruntons aux plantes tinctoriales leurs plus riches couleurs pour nos vêtements. Nos boissons nous sont fournies par des plantes ; la vigne nous donne le vin et le pommier le cidre, le houblon sert à fabriquer la bière. Nous devons encore aux plantes les fruits nombreux dont nous nous nourrissons. Le sucre nous vient d'une plante ainsi que le tabac, le thé, le café et les épices.

En résumé, la plante est un alambic dont se sert la nature pour opérer les transformations nombreuses et

continuelles qui se font à la surface du globe. Grâce au règne végétal, la matière est dans un état de mouvement continu; elle se décompose, se recompose ensuite pour se décomposer de nouveau.

L'animal après sa naissance emprunte aux végétaux les éléments de sa nourriture, il se développe et meurt. Qu'arrive-t-il alors ? Il tombe en putréfaction, c'est-à-dire que les éléments qui le constituaient se dissolvent; les uns se dégagent sous forme de vapeurs, se mélangent à l'air ambiant et sont absorbés par les feuilles, les autres se combinent à d'autres gaz ou à des substances acides ou alcalines et, emportés au fond de la terre par les pluies, vont à leur tour être absorbés par les racines des végétaux. Entre la terre et l'animal il existe une série d'emprunts et de restitutions dont la plante est l'intermédiaire. L'animal emprunte au végétal les sucs que celui-ci a empruntés au sol, il meurt et rend alors à la terre et à l'air ce qu'il avait pris à la plante. Ces éléments vont de nouveau rentrer dans la plante par l'intermédiaire de l'air et du sol et iront à leur tour pourvoir à l'accroissement et à la vie d'un autre être organisé.

FIN

TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE PREMIER

L'ŒUF DE LA PLANTE.

Le brin d'herbe et le géant végétal. — **Admiration de Jean-Jacques Rousseau pour les plantes.** — **Utilité d'un livre élémentaire pour l'étude de la botanique.** — **La graine.** — **Éléments qui composent la graine.** — **Dissemination des graines.** — **Durée de la faculté germinative.** — **Germination.** — **Conditions dans lesquelles doit être placée une graine pour germer.** — **Transformation que subit la graine en germe.** — **La jeune plante 5**

CHAPITRE II

LES NOURRICES DES PLANTES.

De la racine et des parties qui la constituent.—Des diverses formes qu'elle présente. — Sa durée. — Sa tendance à choisir un terrain convenable. — Les racines adventives. — La cuscute et ses suçoirs. — Les racines fuient la lumière. — Leur structure. — Leurs fonctions. — Absorption et causes qui la favorisent. — Endosmose. — Capillarité. — Évaporation. — Les substances absorbées 15

CHAPITRE III

LE CORPS DES VÉGÉTAUX.

De la tige.—Des diverses formes qu'elle revêt.—Sa durée. — Sa direction. — Les tiges souterraines. — Les tiges ligneuses et herbacées. — Structure des tiges. — L'écorce. — Le corps ligneux. — La moëlle. — Le chêne-liège. — Les vaisseaux de la tige. — Rayons médullaires.—La tige des plantes monocotylédones 24

CHAPITRE IV

LES REJETONS.

Le berceau des feuilles et des fleurs. — Le bourgeon et ses modifications. — Sa structure. — Bourgeons à bois et bourgeons à fleurs. — Bourgeons adventifs. — Recépage ; la vigne et le saule en têtard ; le peuplier d'Italie. — Prompts bourgeons et bourgeons dormants. — Le réveil des bourgeons. — Scion ; turion. — Utilité de l'émondage et de l'ébourgeonnement. — Les épines des arbres sauvages. — Les branches, leur longueur et leur direction. — Les arbres pleureurs : saule ; frêne ; sophora du Japon 38

CHAPITRE V

LA PARURE DES VÉGÉTAUX. — LES FEUILLES.

Les feuilles. — Leurs formes diverses. — Le népenthès *distillatoria*. — Parties constituantes de la feuille. — Feuilles simples. — Feuilles composées. — Structure de la feuille. — Nervation. — Transformation de la feuille en d'autres organes ; écailles, épines, vrilles.

— Disposition des feuilles sur la tige. — Durée des feuilles ; arbres verts. — Ce que deviennent les feuilles ; humus ou terre végétale. — Épiderme de la feuille, stomates ; parenchyme. — Structure des feuilles sur les plantes aquatiques	45
---	----

CHAPITRE VI

LA PARURE DES VÉGÉTAUX. — LA FLEUR.

Encore la parure des végétaux. — La fleur ; son prestige à toutes les époques et chez tous les peuples. — La floraison. — La robe nuptiale des plantes. — Couleurs diverses des fleurs. — Parties constituantes de la fleur, calice ; corolle ; étamines ; pistils ; réceptacle. — Sépales, ses modifications. — Durée du calice. — Pétale et ses modifications. — Durée de la corolle. — Androcée ; structure des étamines ; pollen, anthère et filet. — Gynécée ; structure du pistil ; ovaire, style et stigmate. — Ovaire et ovule ; structure de l'ovule. — Disposition des organes sexuels sur les fleurs. — Fleurs mâles, femelles, hermaphrodites. — Plantes polygames, monoïques, dioïques. — Inflorescence et ses divers modes ; grappe ; épi ; corymbe ; ombelle ; capitule. — Involucre. — Spathe	58
---	----

CHAPITRE VII

LES NOCES DES PLANTES.

Des divers modes de reproduction des plantes.—Le sexe des plantes.— Fécondation.— Rôle du pollen. — De l'ovule. — Mécanisme de la fécondation. — Mouvements des étamines et de quelques fleurs à l'époque de la fécondation ; la fleur de la Passion ; les campanules. — Les noces du *Vallisneria spiralis*. — Bulbilles ; tubercules ; oignons ; caïeux. — Racines adventives ; stolons ou traînasses ; — Marcottage. — Ses divers modes. — Bouturage. — Greffe en écusson, en fente, par approche. 79

CHAPITRE VIII

LES MYSTÉRIEUX.

Cryptogames. — Caractères des cryptogames. — Spores ; sporanges. — Rôle des cryptogames dans la nature. — Fougères. — Fougères arborescentes. — La reproduction dans les fougères. — Anthéridies. — Anthérozoïdes ; leur mouvement giratoire. — Fougère fe-

melle; archégone. — Champignons ; leur structure ; les Truffes ; l'Agaric champêtre ; les moisissures ; le charbon du maïs ; le blanc de la vigne. — Algues ; nostoc; le vaucheria et ses cils vibratiles. — Zoospores. — Mousses. — Lichens. — Description des organes sexuels chez les cryptogames et mécanisme de la repro- duction	90
--	----

CHAPITRE IX

LES FRUITS.

Structure des fruits.—Leurs principales modifications. — Fruits charnus ; blésissement. — La fraise. — Fruits secs ; dehiscent ; indéhiscent. — L'impatiante n'y touchez pas. — Le sablier élastique. — Analogie entre les fruits et les feuilles. — Les fruits et les feuil- les. — Les fruits les plus importants : la pomme, la poire, la figue. — Le raisin ; histoire de la vigne. — La Framboise. — Le Coing. — La Prune. — La Cerise. — L'Amande. — La Pêche. — L'Abricot.	108
---	-----

CHAPITRE X.

LES PHÉNOMÈNES DE LA VIE CHEZ LES PLANTES.

Exhalaison de la vapeur d'eau par les feuilles; condi- tions qui la favorisent. — La soif chez les végétaux. —

Res- piration des plantes.—Comment respirent les plantes aquatiques.—Importance de la respiration des plantes. — Influence de la lumière solaire sur les végétaux. **Les plantes qui s'étiolent.** — La barbe de capucin, la chicorée. — La sève, sa composition; sève ascendante, sève descendante. — Circulation de la sève; conditions qui la favorisent. — Les vaisseaux du suc propre. — Les larmes de la vigne. — La giration. — Arrêt de circulation de la sève. — Accroissement des végétaux. — Accroissement en hauteur; en diamètre. — Couche génératrice. — Moyen de déterminer l'âge d'un arbre 120

CHAPITRE XI

LES PLANTES SE MEUVENT.

Les plantes animées.—Mouvements de certaines feuilles; les vrilles du concombre, de la bryone et du pois.— **La desmodée oscillante.**— **La dionée attrape-mouche.**— **La sensitive;** son sommeil dans l'obscurité; expérience de de Candolle et de Desfontaines. — **Les projectiles du champignon à mortier.**— **La balsamine.** — **L'épine-vinette.** — **L'ænothère.** — **Les minulus.** — **Sommeil des plantes.** — **Le lotus ornithopodioïde.** — **L'amorpha fruticosa.** — **Le tréfle incarnat.** — **Les lassia.** — **Les atriplex.** — **Le mouron des oiseaux.** — **Les pois de senteur.** — **Les canons du Caladium.** — **La capucine phosphorescente.** — **Le gaz explosible de la fraxinelle dictame.** — **Mouvements des organes de la génération chez les plantes.** — **Causes du mouvement des plantes.** — **Mouvement des fleurs qui s'épanouissent.** — **Hor-**

loge de Flore. — La Dame d'onze heures. — L'hygromètre de Flore. — Le souci pluvial. — Le sonchus de Sibérie. — Fleurs héliotropes. — Mouvements du népenthès distillatoria. — L'arbre à sirop de sucre. — Les plantes qui dégagent de la chaleur. — Le pied-de-veau.	129
---	-----

CHAPITRE XII

LES GÉANTS ET LES NAINS.

Les géants végétaux. — Le cèdre. — L'if de Foulbec ; les ifs de la forêt de Brotonne. — Le cyprès du cimetière de Santa-Maria-di-Testa. — Les tilleuls de Fribourg. — Le tilleul de Neustadt. — Le châtaignier des cent-chevaux. — Le châtaignier de Sancerre. — Le chêne de Saintes ; de Tusculum. — Le chêne d'Allouville ; de Neuchâteau. — Le chêne à la Vierge. — Le chêne de Breslau. — Le chêne de la Charte. — Deux festins dans un Platane. — Les cent mille noix du noyer de Balaclava. — Les noyers de Madère. — Les ormes du duc de Sully. — Les plateaux en bambou de l'empereur de Chine. — Le Bar bab ; une sépulture dans un tronc d'arbre. — L'arbre mammoth ; les trois sœurs ; l'école d'équitation ; le vieux célibataire ; la famille. — Un concert dans un tronc d'arbre. — Le dragonnier d'Orotava. — Les nains végétaux. — La structure des nains végétaux. — Les moisissures. — Leur rôle dans le monde des plantes. — Le merulius destruens. — Admirable structure des mousses. — Le protococcus ; analogie qui existe entre le développement du protococcus et celui des arbres géants	141
---	-----

CHAPITRE XIII

LA PATRIE DES PLANTES.

La végétation sur les montagnes.—**Les monts Himalaya.** — **Les Alpes.** — **Les montagnes d'Afrique.** — **La végétation en Europe.** — **La végétation en Asie.** — **Les plantes tropicales.** — **Les forêts de l'Oural.** — **La Chine, le Japon et leurs végétaux.** — **La végétation en Afrique ; les Strelitzia, les Protées, les Hæmanthus.** — **La végétation en Amérique, les Cordillières et la plaine.** — **Le Chenopodium Chinoa des Mexicains.** — **Le saule de Humboldt.** — **L'arbre à cacao.** — **L'arbre de la vache.** — **Le bois de rose.** — **Le bois de fer.** — **La végétation en Océanie ; l'acacia, l'eucalyptus.** — **Les bocages de la mort.** — **Les lianes.** — **Le Ptéris esculenta.** — **Le caladium esculentum.** — **Les Fougères 155**

CHAPITRE XIV

LES SERVITEURS DE L'HOMME.

Le caféier.— **Le café au moyen âge.** — **Les premiers cafés de Paris : le café Procope.** — **Le thé.**— **La Belladone.** — **La noix vomique.** — **L'opium ; les fumeurs d'opium.** — **La Valériane.** — **La vanille.** — **Le quinquina ; le remède de Talbot.** — **Le Tabac.** — **Usage du tabac chez les anciens peuples du Mexique.** — **Persecutions contre les fumeurs et les priseurs.** — **Fabrication du tabac à priser et à fumer.** — **La râpe d'i-**

voire de Louis XVIII. — La canne à sucre ; sa culture ; fabrication du sucre. — La betterave de Silésie et son emploi dans la fabrication du sucre. — Le sorgho de Chine. — L'érable à sucre. — Le cacaoyer et son fruit. — Le chanvre. — Préparations que subit le chanvre. — Le lin. — Le cotonnier arborescent. — Le cotonnier herbacé. — Le caoutchouc. — Le figuier élastique ; le calucca syphonia ; le ficus pronoïdes ; le ficus radula. — Usages du caoutchouc ; la récolte du caoutchouc. 173

CHAPITRE XV

LES BIENFAITS DES PLANTES.

Les plantes fournissent aux animaux les éléments de leur nutrition. — A quoi servent les forêts. — Rôle des feuilles. — Rôle des racines. — Emploi des boutures de saule pour empêcher les éboulements. — Les pays déboisés. — Inconvénients du déboisement. — L'homme et les animaux fuient les pays sans végétation. — Les forêts au bord de la mer. — Utilité des végétaux de petite taille. — Les sphaignes ; elles forment la tourbe. — Les mousses ; elles forment la terre végétale et préservent contre le froid de l'hiver les graines des arbres. — Les bruyères ; les graminées ; leur rôle. — Les céréales ; les légumes ; les plantes médicamenteuses. — Les plantes textiles. — Les plantes tinctoriales. — Rôle de la plante dans le mouvement continu de transformation de la matière. — La plante et l'animal. 198

60 — Abbeville, imp. Briez, C. Paillart et Retaux.