

DEUXIÈME PARTIE.

BOTANIQUE.

NOTIONS PRÉLIMINAIRES.

Caractères généraux des plantes. — Généralement on attache à l'idée de plante celle d'une herbe ou d'un arbre. Dans le langage scientifique on donne le nom de plante ou de végétal (*vegetabile, planta*), et dans les composés grecs *phytos, botané, botanos*, à un être organisé et vivant dépourvu de sentiment et de mouvement volontaire. Nous avons indiqué, dans l'introduction à l'Histoire naturelle, les caractères communs et différentiels de la plante avec l'animal et le minéral (*voyez page 1 et suiv.*).

La botanique est l'histoire naturelle du règne végétal. Cette étude est si vaste qu'elle a besoin d'être divisée en plusieurs branches. Les végétaux doivent d'abord être étudiés par le naturaliste *en tant qu'êtres distincts les uns des autres*, qu'il s'agit de reconnaître, de décrire et de classer. Cette branche de la science retient le nom de *botanique proprement dite*.

Elle se compose, 1° de la *glossologie* ou de la connaissance des termes par lesquels on désigne les organes des plantes; 2° de la *taxonomie*, ou de la théorie des classifications appliquée au règne végétal; 3° de la *phytographie*, ou de l'art de décrire les plantes.

Les végétaux peuvent encore être étudiés, *en tant qu'êtres organisés et vivants*. Cette étude porte le nom de *physique végétale*. Elle comprend: 1° l'étude de la structure des organes des plantes, qu'on nomme *anatomie végétale*, ou *l'organographie*; 2° l'étude du jeu ou des fonctions de ces mêmes organes, considérés dans leur état de santé, ou la *physiologie végétale*; 3° l'examen des dérangements qui peuvent survenir dans les fonctions des plantes, ou, en d'autres termes, la *pathologie végétale*; 4° l'examen des causes physiques qui, modifiées par la nature particulière des êtres, déterminent chacun d'eux à vivre dans un lieu déterminé, ou la *géographie botanique*.

A ces deux parties, qui constituent réellement toute la théorie de la science, on doit en joindre une troisième, savoir: l'étude des rapports qui existent entre les végétaux et l'espèce humaine, ou la

STRUCTURE DES VÉGÉTAUX.

251

botanique appliquée; elle comprend: 1° la *botanique agricole*; 2° la *botanique médicale*; 3° la *botanique économique et industrielle*; 4° la *botanique historique*, etc.

Structure et fonctions des végétaux.

Si on cherche à décomposer un végétal soit à l'aide de la macération, soit à l'aide du scalpel, on arrive ainsi à obtenir des parcelles infiniment petites qui ne se prêtent plus à aucune division ultérieure sans une altération définitive. On donne à ces parties le nom de *tissus végétaux* ou d'*organes élémentaires*. Les parties résultant de l'union de ces tissus forment elles-mêmes un tout nettement limité qui concourt à l'exécution de quelque acte de la vie végétale; ils reçoivent le nom d'*organes composés*.

STRUCTURE DES VÉGÉTAUX OU ORGANES ÉLÉMENTAIRES.

ORGANES FONDAMENTAUX CONSIDÉRÉS DANS LES DIFFÉRENTES PÉRIODES DE LA VIE VÉGÉTALE.

Si l'on examine à l'œil nu, et mieux à travers un microscope, l'organisation intérieure d'un végétal, on voit qu'il est composé de cellules à parois minces et diaphanes, d'une extrême petitesse, tantôt régulières, tantôt irrégulières, et de tubes ou vaisseaux cylindriques, épars ou réunis en faisceaux. Ces deux formes élémentaires qui composent les végétaux ont été nommées *tissu cellulaire* et *tissu vasculaire*. Ce sont elles qui, modifiées de différentes manières et réunies convenablement, constituent ce qu'on doit entendre par *tissu végétal*.

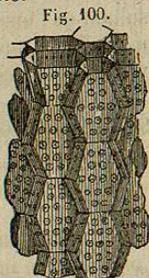
TISSU CELLULAIRE. — Ce tissu est composé d'un assemblage de cellules contiguës les unes aux autres, à parois minces, transparentes et percées de pores ou même de fentes par lesquels les cellules communiquent entre elles. Leur forme est variable selon les résistances qu'elles éprouvent lorsque leur développement se fait librement, comme dans la moelle, les fruits charnus, etc.; elles sont ordinairement ou sphéroïdales ou hexagonales; elles s'allongent, au contraire, en forme de prismes hexaèdres lorsqu'elles sont comprimées. Le tissu qui résulte de la réunion des cellules est désigné par l'adjectif *utriculaire* ou bien par le substantif *parenchyme*. Les formes les plus ordinaires des cellules polyédriques sont les suivantes: 1° le cube ou dé; 2° la colonne prismatique à quatre pans, et dans laquelle la hauteur excède les autres dimensions; 3° la forme tabulaire, c'est-à-dire celle d'un prisme où, au contraire, la hauteur n'égale pas les autres dimensions; 4° le dodécaèdre. Sans voir les cellules isolées, on peut jusqu'à un certain

point, deviner leur forme par l'inspection comparée des coupes horizontale et verticale du tissu. Il n'est pas besoin d'ajouter que ces cellules ne présentent jamais une régularité géométrique absolue. Elles peuvent être isolées les unes des autres, et chacune d'elles formant une petite vésicule à parois distinctes; de sorte que, contrairement à ce qu'avaient pensé plusieurs botanistes, là où deux cellules sont contiguës, la membrane qui les sépare est formée de deux lames séparables. Entre les cellules rameuses il existe assez souvent des *méats* considérables auxquels on donne le nom de *lacunes*, qui offrent souvent une grande régularité.

M. Mirbel a reconnu que sur plusieurs cellules on pouvait remarquer des pores bien distincts, souvent bordés d'un petit anneau. La figure 100 représente ce tissu cellulaire poreux.

Les utricules composant le tissu cellulaire contiennent dans leur intérieur des corpuscules ovoïdes, ordinairement verts, qu'on nomme *globulines*; ceux-ci sont eux-mêmes de petites vésicules renfermant d'autres petits grains nommés *globulins*, qui, à leur tour, par une croissance progressive, rompent la vésicule qui les renfermait, deviennent autant de petites vésicules contenant d'autres granules qui se développent comme les précédents; de là un mode d'accroissement du tissu cellulaire. M. Mirbel, en étudiant l'organisation du *Marchantia*, est parvenu à découvrir un autre mode d'accroissement; il en résulte que ce n'est pas là le seul moyen de multiplication ou de formation du tissu cellulaire que la nature emploie; on peut les rapporter à trois types différents: 1° les nouvelles cellules peuvent se développer à la surface extérieure et libre des cellules déjà formées; on appelle cette formation *extra-utriculaire*, comme dans le *Marchantia*; 2° les cellules peuvent prendre naissance entre des utricules déjà existantes; on l'appelle *inter-utriculaire*. Enfin de la paroi interne de chaque utricule peuvent naître un grand nombre d'autres utricules qui finissent par absorber et faire disparaître l'utricule-mère dans laquelle elles se sont développées; on la nomme formation *intra-utriculaire*.

Dans les parties ligneuses, les cellules sont fort allongées, et forment des espèces de petits tubes parallèles entre eux. Leurs parois sont opaques, épaissies, et dans quelques cas oblitérées entièrement: on les nomme *tissu allongé* ou *prosenchyme*. Lorsque ces petits tubes sont fusiformes, c'est-à-dire amincis insensiblement à leurs deux extrémités, ils prennent le nom de *clostres*. Toutes ces cellules du tissu allongé ne peuvent se toucher que par les points



T. cellul. poreux.

les plus gonflés, d'où résultent entre eux des intervalles vides qu'on appelle *méats*. C'est dans ces méats, ou quelquefois dans les cellules de quelques végétaux à tissu lâche, que l'on trouve des corpuscules en forme d'aiguilles, que M. De Candolle appelle *raphides*, et qui y sont ordinairement réunis en faisceaux. M. Raspail les regarde comme des cristaux très fins d'oxalate de chaux.

Nous représentons dans la figure 101 le *tissu cellulaire ligneux*. On peut y remarquer ces cellules très allongées coupées à des distances plus ou moins éloignées par des diaphragmes transversaux; elles forment la partie ligneuse des végétaux: on ne les trouve point dans l'état herbacé du même végétal, qui les présente plus tard. Tout porte à croire que les cellules ne croissent point en largeur, et que leurs parois latérales se durcissent, tandis que les parois transversales se détruisent pour la plupart. On explique ainsi d'une manière très satisfaisante comment les cellules semblent être devenues tellement allongées, qu'on a pu leur donner le nom de *tube*, et l'on se rend compte également de la facilité qu'on éprouve à fendre le bois en longueur et non en largeur. Les traces des pores observées par M. Mirbel sur le tissu ligneux prouvent encore que ce tissu n'est qu'une modification des cellules proprement dites, ou primitives, représentées par la figure 100.



T. cellul. ligneux.

On trouve encore une autre modification de ce tissu allongé: ce sont des cellules fort petites, allongées et placées horizontalement sous forme de lignes. Celles-ci, partant de la moelle, et arrivant en divergeant jusqu'à la circonférence, semblent n'être que les appendices de la moelle: aussi leur a-t-on donné le nom de *rayons médullaires*.

Le tissu cellulaire offre une consistance faible, et se déchire aisément par l'effet de l'accroissement de la plante; il en résulte souvent des espaces vides plus ou moins grands et remplis d'air. Ces espaces, que l'on nomme aussi *lacunes*, s'observent particulièrement dans les plantes aquatiques.

TISSU VASCULAIRE.— Ce tissu se compose de lames de tissu cellulaire roulées sur elles-mêmes de manière à former des tubes, ou des cellules plus ou moins allongées, placées bout à bout, et dont les diaphragmes ont souvent disparu. Ce sont eux qui, parcourant les différentes parties du végétal, y portent l'air et les fluides nécessaires à son existence. Ces canaux s'unissent par de fréquentes anastomoses, et constituent ainsi le réseau vasculaire. Leur calibre est le plus souvent cylindrique, quelquefois ovale ou anguleux;

leurs parois sont peu transparentes, d'une certaine épaisseur, et plus résistantes que les lames du tissu cellulaire qui les forment. Ils sont toujours disposés dans le sens de l'axe de la plante. Ces vaisseaux offrent sept modifications principales :

1° Les *vaisseaux en chapelet* ou *moniliformes* (fig. 102) sont des tubes poreux, resserrés de distance en distance, et coupés de diaphragmes percés de petits trous. Selon plusieurs anatomistes, ces diaphragmes n'existeraient pas. On les rencontre principalement au point de jonction de la racine et de la tige, de la tige et des branches, etc. Ils sont simples ou rameux, et servent, selon M. Mirbel, à faire passer la sève des gros vaisseaux de la tige dans ceux des branches.

2° Les *vaisseaux ponctués* ou *poreux* représentent des tubes continus, offrant un grand nombre de pores disposés régulièrement par lignes transversales. Ces vaisseaux s'anastomosent fréquemment entre eux, et s'observent dans les racines, les nervures des feuilles, et dans toutes les parties où la sève circule aisément, selon M. Mirbel.

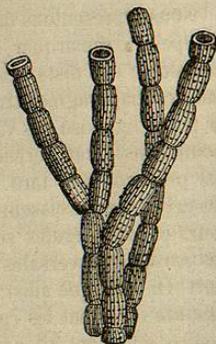
Les vaisseaux ponctués sont ceux qui acquièrent le volume le plus considérable, et souvent même à l'œil nu on peut apercevoir leur canal intérieur.

3° Les *vaisseaux rayés*, *annulaires*, *fendus* ou *fausses trachées*, sont des tubes coupés de fentes transversales. Ce sont, de même que les trachées, les principaux canaux de la sève dans toutes les parties du végétal; on les observe très bien dans le bois dont le tissu est lâche et mou, en particulier dans la *balsamine des jardins*.

Les vaisseaux rayés sont constitués par une série d'utricules allongés, terminés et ajustés l'un sur l'autre par une paroi oblique ou des fibres terminées en cône.

4° Les *trachées* (fig. 103) sont des tubes formés par une lame argentine, transparente et élastique, roulée en spirale, et dont les bords se touchent exactement, sans cependant contracter d'adhérence. Ces vaisseaux paraissent isolés dans le tissu du végétal, et se remar-

Fig. 102.



Vaisseaux en chapelet.

Fig. 103. — Trachée à simple spirale.



quent surtout dans les jeunes pousses, soit autour de la moelle, soit au centre des filets ligneux.

Les trachées sont assez habituellement comparées au fil de cuivre qui forme l'élastique des bretelles; leurs formes ont été diversement décrites. Il paraît, d'après les observations les plus exactes, que ce fil est toujours plein, mais variant de forme, suivant les places et les parties dans lesquelles on l'a pris; il est quelquefois aplati en ruban, plus souvent épaissi, et sa coupe présente un cercle, une ellipse ou un quadrilatère. Quand on tire légèrement la trachée rompue, les trous de spire s'écartent l'un de l'autre, et le fil se déroule comme celui de l'élastique de bretelle soumis à une semblable traction. Quand on casse doucement de jeunes branches (de sureau par exemple), on voit quelquefois le fragment inférieur rester suspendu au supérieur par des fils tellement ténus que l'œil a peine à les apercevoir; ce sont ceux des trachées déroulées; et cette propriété a fait souvent désigner ces vaisseaux par le nom de *trachées déroulables*, qu'on oppose à celles des autres vaisseaux spiraux qui ne le sont pas.

5° Les *vaisseaux mixtes* sont ceux qui, dans les différents points de leur trajet, présentent alternativement la structure des vaisseaux *moniliformes poreux*, *fendus* ou des *trachées*.

6° Les *vaisseaux propres lactifères*, ou *réservoir des sucs propres*, sont des tubes courts non poreux remplis d'un suc qui est particulier à chaque espèce de végétal. M. De Candolle en admet cinq espèces, savoir: les *réservoirs vésiculaires*, en *cæcum*, *tubuleux*, *fasciculaires* et *accidentels*. Ces vaisseaux se trouvent dans l'écorce, la moelle, les fleurs, etc.

Les vaisseaux lactifères sont des tubes membraneux communiquant librement entre eux par des branches transversales de manière que leur ensemble dessine un véritable réseau. Les vaisseaux lactifères sont d'abord des cylindres réguliers très grêles; plus tard, en grossissant, ils conservent quelquefois la forme cylindrique ou se renflent par place; renflements qui, pendant la vie, peuvent être temporaires. La cavité interne peut aussi n'être pas égale partout, même quand le cylindre est régulier extérieurement, et offrir de distance en distance des rétrécissements.

M. Schultz admet qu'avec l'âge aux points correspondants à ces rétrécissements, au-dessous de ces gonflements et aux embranchements, il s'opère un étranglement et, plus tard, une division complète; alors les lactifères, au lieu d'une cavité continue, présentent une suite de cavités séparées les unes des autres par autant d'articulations; il les appelle alors *articulés*.

7° Les *vaisseaux simples* ou *sèveux* sont des tubes dont le vo-

lume varie, et qui ont des parois minces, opaques et non poreuses; ils sont souvent ramifiés et anastomosés entre eux, et servent à la circulation de la sève.

Ces différents vaisseaux se réunissent fréquemment entre eux pour former des faisceaux allongés, soudés par du tissu cellulaire et connus sous le nom de *fibres*, par opposition avec la partie molle, composée presque entièrement du tissu cellulaire, qu'on appelle *parenchyme*.

L'origine de tous ces vaisseaux a été très longtemps un point de discussion sur lequel les botanistes ne pouvaient tomber d'accord. Ce n'est que dans ces derniers temps que M. Mirbel, dans son travail sur le développement du *Marchantia*, a porté quelque lumière sur ce point obscur de la physiologie végétale. Selon lui, très probablement les différents vaisseaux ou tubes qu'on observe dans les plantes ont eu pour point de départ une origine commune, une *utricule*. Cette utricule ne diffère en rien de toutes celles au milieu desquelles elle est placée, et cependant, par le développement, par l'âge, elle se transforme de tant de manières qu'il admet que toutes les utricules, bien que semblables, ne jouissent pas absolument des mêmes propriétés; qu'il en est quelques unes qui, sans qu'on puisse le reconnaître par aucun caractère extérieur, ont la faculté de pouvoir se modifier sous l'influence de certaines causes, et même de changer entièrement de nature. Ainsi la cellule, qui jouit de la propriété de pouvoir devenir un tube fendu ou une trachée, n'offre rien à l'extérieur qui la distingue des autres. Cette utricule, une fois qu'elle a éprouvé les modifications nouvelles dont elle est susceptible, s'accroît avec ses nouveaux caractères, comme toutes les autres parties de la plante, par suite de l'assimilation des matériaux que lui fournit la nutrition.

En outre, on trouve dans presque toutes les plantes des poils et des glandes.

Les *glandes* sont des organes formés par un tissu cellulaire très fin, dans lequel se ramifient un grand nombre de vaisseaux. Elles sont spécialement destinées à séparer de la masse des liquides un fluide particulier à chaque végétal. Elles ont, par leurs usages et leur structure, la plus grande analogie avec celles des animaux. Leur structure et leur forme varient beaucoup; ce qui en fait distinguer les glandes *vésiculaires*, *globulaires*, *utriculaires*, *papillaires*, etc.

Les *poils* sont des organes filamenteux plus ou moins déliés, et qui paraissent servir à l'exhalation et à l'absorption. Souvent ils ne sont autre chose que les canaux excréteurs des glandes sur lesquelles ils sont placés. Peu de plantes sont dépourvues de poils:

on les remarque surtout sur celles qui vivent dans les lieux secs et arides; ils paraissent alors servir à augmenter l'étendue de la surface absorbante. Quand les poils se trouvent en grand nombre sur un organe, on le dit *pubescent*. La forme des poils varie beaucoup, ce qui les a fait nommer *simples*, *rameux*, *capités*, *en goupillon*, etc. Ils sont généralement formés de cellules plus ou moins allongées, ou de plusieurs cellules placées bout à bout, ou enfin d'un nombre plus ou moins grand de cellules diversement groupées.

CLASSIFICATION DES FONCTIONS ET DES ORGANES.

— Si on cherche à classer les fonctions végétales et les organes qui se rapportent à ces fonctions, on arrive à former deux groupes bien distincts. On reconnaît les fonctions de nutrition et les fonctions de reproduction.

FONCTIONS DE NUTRITION. — Les principaux organes de nutrition sont: les *tiges*, les *racines*, les *feuilles*, les *bourgeons* et les *branches*. Les fonctions secondaires, principales, qui sont sous la dépendance de la grande fonction de nutrition sont: l'*absorption*, la *respiration*, la *transpiration*, le *mouvement* et l'*élaboration des fluides*, la *nutrition*, l'*accroissement de parties anciennes*, l'*apparition de parties nouvelles*, la *germination*, la *tendance des racines vers le centre de la terre et des tiges vers le ciel*, les *maladies*, la *mort*, etc.

FONCTIONS DE REPRODUCTION. — Les principaux organes de reproduction sont: les *fleurs*, les *fruits*, la *graine*.

On doit étudier les *dispositions des fleurs*, les *lois d'inflorescence*, la *composition d'une fleur complète*, les fonctions des différentes parties qui la composent; on doit étudier la *structure des fruits*, leur accroissement, leurs diverses modifications. La graine doit être considérée à ses différentes périodes d'existence.

I. FONCTIONS DE NUTRITION OU PHÉNOMÈNES DE LA VÉGÉTATION.

Les fonctions de nutrition sont celles qui sont indispensables à la conservation de l'individu et à son développement. Nous devons donc commencer par traiter des organes qui se rapportent à ces fonctions.

Lorsque l'on met une graine dans les circonstances convenables à la germination, on voit que, dans la plupart des cas, la partie de l'embryon qui se développe la première est la radicule; puis la tigelle s'allonge pour élever hors de terre les premières feuilles. On voit donc que c'est la racine qui commence par se développer,