

sur les vaisseaux les plus externes de la racine, au lieu de se mêler au faisceau radicaire, comme les vaisseaux de la racine se confondent avec ceux de la tige, et ils en restent complètement distincts. Un tissu parenchymateux périphérique revêt la zone vasculaire. Enfin une petite spongiole, composée de plusieurs séries concentriques de cellules ordinairement plus petites que les autres, termine la fibrille. Celle-ci parvenue sous l'épiderme de la racine, la perce et commence dès lors à exercer sa faculté d'absorber les liquides.

Il résulte de cette différence bien tranchée que les fibrilles du chevelu forment bien un organe tout à fait distinct des racines, et qu'à la rigueur ce sont elles seulement qui devraient être considérées comme les organes appendiculaires de la souche. En effet, les fibres radicales ayant leurs vaisseaux continus avec ceux de souche, pourraient n'en être aussi regardées que comme de simples ramifications, tandis que les fibrilles constituent un organe bien distinct.

2° *Accroissement des organes foliacés.*

Les feuilles, comme tous les autres organes appendiculaires, apparaissent sous la forme d'un simple repli qui se manifeste à la surface extérieure de l'organe axile ou du bourgeon sur lequel elles se développent. Petit à petit ce repli qui embrasse une portion ou la totalité de la circonférence de l'axe, selon que la feuille elle-même se détachera d'un point de la circonférence de la tige, ou sera amplicaula, devient de plus en plus proéminent, et prend bientôt la forme d'un petit écusson à bords arrondis. Dans le principe, ce rudiment de feuille n'est, comme l'axe qui le supporte, qu'une masse de tissu utriculaire, uniforme; petit à petit apparaissent certaines lignes plus transparentes: c'est le rudiment des nervures, qui se composent alors de tissu cellulaire allongé. Ce n'est qu'un peu plus tard que les vaisseaux s'y manifestent.

Les diverses parties de la feuille, la gaine, le pétiole et le limbe se développent successivement, mais pas toujours dans le même ordre. Ainsi quelquefois c'est la partie vaginale qui se montre la première sous la forme d'un anneau, ce n'est qu'un peu après que le limbe apparaît, comme une simple proéminence, qui insensiblement s'allonge en languette. C'est ce qu'on observe, par exemple, dans un grand nombre de plantes monocotylédonnées. D'autres fois, au contraire, on voit apparaître d'abord le limbe, puis la gaine; ce n'est qu'un peu plus tard que le pétiole s'interpose en quelque sorte entre le limbe et sa gaine, pour les écarter insensiblement l'un de l'autre. Enfin, dans quelques végétaux, dans le *nuphar lutea* par exemple, comme l'a montré M. Trécul dans son mémoire sur l'anatomie de cette plante, c'est le pétiole qui se manifeste le premier, le limbe se développe petit à petit sur ses parties latérales. De ces

observations il résulte qu'il n'y a rien de fixe dans l'ordre suivant lequel se développent les diverses parties de la feuille.

En général, c'est par la partie inférieure surtout que la feuille s'accroît; cependant il est facile de remarquer que tant que la feuille est jeune, l'accroissement se fait à la fois dans tous les points, soit dans le sens longitudinal, soit dans le sens transversal. Communément le développement s'arrête d'abord vers la partie supérieure de la feuille qui cesse de croître, tandis que l'inférieure s'allonge encore et s'élargit.

CHAPITRE XVIII.

THÉORIE DE QUELQUES PROCÉDÉS POUR LA MULTIPLICATION ARTIFICIELLE DES VÉGÉTAUX, EXPLIQUÉE PAR LES LOIS DE LA PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE.

Le moyen de multiplication le plus naturel et le plus facile dans les végétaux, est sans contredit celui qui a lieu par les graines et par suite de leur développement; c'est celui par lequel les végétaux dispersés sur la surface du globe se renouvellent naturellement; mais il en est encore d'autres que l'art de la culture met fréquemment à contribution pour perpétuer et multiplier certaines races ou variétés d'arbres, que l'on ne pourrait reproduire par le moyen des graines. Ces procédés sont la marcotte, la bouture et la greffe. Nous allons, en peu de mots, exposer la théorie de ces trois opérations, considérées d'une manière générale, et quant à leur rapport avec la physique végétale.

1° Le **MARCOTTAGE** est une opération par laquelle on entoure de terre la base d'une jeune branche encore adhérente au sujet, afin d'y faciliter l'évolution des racines adventives avant de la détacher du sujet. Tantôt cette opération se pratique sur les branches inférieures d'un jeune arbuste: alors on les incline et on les couche légèrement: tantôt c'est sur les branches supérieures, que l'on fait passer à travers un pot ou une cage de verre remplis de terre de bruyère.

Pour faciliter le marcottage, on pratique ordinairement à la base de la jeune branche une incision ou une forte ligature, afin de déterminer la stase des sucs nourriciers et, par suite, la formation des racines adventives. On emploie le marcottage pour multiplier un grand nombre de végétaux, tels que les œillets, les *hortensia*, les bruyères, les groseillers, etc.;

2° La **BOUTURE** diffère de la marcotte en ce que l'on sépare la jeune branche du sujet avant de la fixer en terre. Il y a des arbres chez lesquels les boutures reprennent avec une grande facilité. En général, ceux dont le bois est blanc et léger se prêtent plus facilement à cette

opération : ainsi une branche de saule, de peuplier, de tilleul, d'acacia, enfoncée en terre, s'y enracine au bout de quelque temps, et ne tarde pas à pousser avec vigueur.

Assez souvent on pratique à la base des boutures des incisions ou des ligatures, afin d'en assurer la réussite. Quelquefois même on les fend longitudinalement à leur base, et l'on y introduit une petite éponge imbibée d'eau. Tous ces procédés ont pour but de faciliter la formation des racines adventives qui naissent de la région externe et celluleuse.

Il est des espèces ligneuses qui reprennent très-difficilement de bouture : tels sont les pins, les sapins, les chênes, les bruyères, et en général les arbres à bois très-dense ou résineux.

3° La GREFFE est une opération par laquelle on ente sur un individu un bourgeon ou un jeune scion, qui s'y développe et s'identifie avec le sujet sur lequel il a été greffé.

La greffe ne peut réussir qu'autant qu'elle a lieu entre des parties encore végétantes : c'est ainsi, par exemple, que l'on ne peut greffer le bois, ni même l'aubier. C'est dans l'opération et les phénomènes de la greffe que l'on peut remarquer la grande analogie qui existe entre les bourgeons et les graines, surtout sous le rapport de leur développement. Ces deux organes, en effet, sont destinés à donner naissance à de nouveaux individus, dont les uns vivent aux dépens du sujet sur lequel ils se développent, tandis que les autres subsistent par eux-mêmes, et sans avoir besoin de secours étrangers.

Remarquons que la greffe ou soudure des parties ne peut avoir lieu qu'entre des végétaux de la même espèce, des espèces du même genre, ou enfin des genres d'une même famille, mais jamais entre des individus appartenant à des ordres naturels différents ; c'est ainsi, par exemple, que l'on peut greffer le pêcher sur l'amandier, l'abricotier sur le prunier, les *pavia* sur le marronnier d'Inde ; mais cette opération ne pourrait pas réussir entre ce dernier arbre, par exemple, et l'amandier : il faut qu'il y ait une sorte de convenance, d'analogie entre la sève des deux individus, pour que la soudure d'une greffe puisse s'effectuer.

C'est au moyen du cambium, ou suc nutritif des végétaux, que s'opère la soudure des greffes. Cette matière fluide sert de moyen d'union entre l'individu et la greffe, comme dans les animaux la lymphe coagulable s'interpose entre les deux lèvres d'une plaie récente qu'elle réunit et rapproche. Lorsque l'on examine la plaie d'une greffe environ quinze jours après l'opération, on voit entre les deux parties rapprochées une couche mince de tissu utriculaire à demi fluide, qui, petit à petit, s'organise et se transforme en tubes fibreux et en vaisseaux, servant à établir la communication entre la greffe et le sujet.

Ce moyen de multiplication procure plusieurs avantages dans l'art de la culture : il sert 1° à conserver et à multiplier les variétés ou

monstruosités remarquables qui ne pourraient se reproduire au moyen des graines ; 2° à se procurer promptement un grand nombre d'arbres intéressants, qui se multiplient difficilement par tout autre moyen ; 3° à hâter de plusieurs années la fructification de certains végétaux ; 4° à bonifier et à propager les variétés d'arbres à fruits, etc.

Le professeur Thouin a publié une excellente monographie des greffes, dans laquelle il rapporte tous les procédés connus aux quatre sections suivantes : 1° greffes par approche ; 2° greffes par scions ; 3° greffes par gemmes ou bourgeons ; 4° enfin, greffes des végétaux herbacés.

CHAPITRE XIX.

DE LA HAUTEUR ET DE LA GROSSEUR DES ARBRES.

Les arbres sont, en général, d'autant plus forts et plus élevés, que le sol, le climat et la situation dans lesquels ils se trouvent sont plus convenables à leur nature et plus favorables à leur accroissement. Une certaine humidité, jointe à un degré de chaleur assez considérable, paraissent être les circonstances les plus propres au développement des arbres : aussi est-ce dans les régions qui présentent ces conditions atmosphériques qu'ils acquièrent la hauteur la plus grande. Les forêts de l'Amérique méridionale et de l'Inde sont peuplées en général d'arbres qui, par leur port, leur taille élevée, la beauté de leur feuillage, la variété et l'éclat de leurs fleurs, l'emportent de beaucoup sur ceux de nos climats tempérés, presque tous dépourvus de fleurs ayant quelque apparence.

Il est certains arbres qui n'acquièrent que par une longue suite d'années une hauteur et un diamètre considérables : tels sont, par exemple, le chêne, l'orme, le cèdre. D'autres, au contraire, prennent un accroissement plus rapide dans un temps beaucoup plus court : ce sont principalement ceux dont le bois est tendre et léger, comme les peupliers, les sapins, les acacias, etc., etc. Enfin il est certaines plantes qui se développent avec tant de rapidité, qu'on peut, en quelque sorte, suivre de l'œil les progrès de leur accroissement : l'*agave americana* est de ce nombre. Cette plante, que j'ai vue tapisant les rochers qui bordent la Méditerranée dans le golfe de Gênes, et sur toutes les côtes de la Sicile, où on en forme d'excellentes clôtures, lorsqu'elle fleurit, développe, dans l'espace de trente à quarante jours, souvent plus rapidement, une hampe qui acquiert quelquefois trente pieds de hauteur. Croissant ainsi de près d'un pied par jour, on conçoit qu'il serait en quelque sorte possible que son

développement successif fût perceptible aux yeux de l'observateur.

En général, le plus grand accroissement en hauteur que puissent acquérir les arbres de nos forêts, est de cent vingt à cent trente pieds. En Amérique et dans l'Inde, les palmiers et beaucoup d'autres arbres dépassent souvent cent cinquante pieds.

La grosseur des arbres n'est pas moins variée que leur hauteur. Il en est qui acquièrent quelquefois des dimensions monstrueuses. Quelques-uns jouissent sous ce rapport d'une sorte de réputation historique, qui nous engage à mentionner ici les plus connus et les plus remarquables.

1° A leur tête on doit placer, parmi les arbres indigènes, le fameux châtaignier du mont Etna, désigné en Sicile sous le nom de *Castagno dei cento cavalli*. Au rapport de quelques voyageurs, son tronc n'a pas moins de cent soixante pieds de circonférence, et le nom de *Chataignier des cent chevaux* lui a été donné parce que la reine Jeanne d'Aragon, surprise par un orage, avait trouvé sous son épais feuillage un abri pour elle et une troupe de cent cavaliers qui l'accompagnaient. J'ai visité cet arbre célèbre dans un voyage que j'ai fait en Sicile au mois de septembre de l'année 1834. Il ne forme pas un seul tronc, comme les voyageurs se sont plu à le dire, mais il est la réunion de sept tiges distinctes, partant toutes très-probablement d'une souche commune, et laissant à leur centre un espace libre d'une douzaine de pieds de diamètre. Chaque tige est séparée des autres, et un vide de plusieurs pieds existe entre chacune d'elles. Quelques-unes sont creuses intérieurement, d'autres n'ont souffert aucune altération. Chacune d'elles prise isolément constitue un arbre colossal. J'en ai mesuré une des plus grosses, qui avait quarante-trois pieds de circonférence. Ainsi le châtaignier du mont Etna n'est pas un arbre unique, mais une espèce dans des proportions gigantesques.

2° Les baobabs (*Adansonia digitata* L.), observés par Adanson aux îles du Cap-Vert, sont aussi très-renommés par la grosseur de leur tronc, qui, dans quelques individus, avait jusqu'à quatre-vingt-dix pieds de circonférence.

3° Le dragonier des Canaries (*dracæna draco* L.), si révéré des Guanches, anciens habitants des îles Canaries, avait, en 1799, au rapport du célèbre de Humboldt, un stipe de quarante-cinq pieds de circonférence à sa base. En 1402, lors de la première expédition de Bethencourt, il avait à peu près la même grosseur. On peut juger par là de son excessive vétusté.

4° Un journal américain faisait dernièrement mention d'un sycamore dont le tronc présentait soixante-douze pieds de circonférence. Il est creux à l'intérieur, et offre une cavité de dix-huit pieds de diamètre, dans laquelle on a pu faire entrer sept hommes à cheval. Cet énorme végétal se trouve près du lac d'Howell, dans la Caroline

du Sud, sur les bords du Broad-River. La tradition porte que, pendant les guerres de l'indépendance, il a servi d'asile à plusieurs familles de réfugiés.

5° Le tilleul est parmi les arbres de nos climats un de ceux qui acquièrent la grosseur la plus considérable. Dans le département des Deux-Sèvres, au château de Chaillié, près Melles, on voyait un tilleul qui, en 1804, avait quinze mètres de circonférence. En évaluant son accroissement moyen à deux lignes par année, il avait alors mille soixante-seize ans.

6° Pline parle d'un platane (*Pl. orientalis*) qui existait dans la Lycie, et dont le tronc présentait une cavité de quatre-vingt-un pieds de circonférence. Le consul Licinius Mutianus y coucha avec dix-huit personnes de sa société.

7° Un voyageur moderne rapporte qu'il y a à Bujukdéré, près de Constantinople, un platane de quatre-vingt-dix pieds de hauteur et de cent cinquante pieds de circonférence. Il est creusé intérieurement d'une cavité de quatre-vingts pieds de circonférence, qui occupe un espace de cinq cents pieds carrés.

8° Il y avait à Saint-Nicolas, en Lorraine, au rapport de Scamozzi (*in Evelyn. Syle.*, éd. 2, vol. II, page 186), une table d'un seul morceau de noyer, qui avait vingt-cinq pieds de largeur sur une longueur et une épaisseur proportionnées. En 1479, l'empereur Frédéric III avait donné un repas somptueux sur cette table colossale. On estime que l'arbre qui avait fourni ce bloc pouvait avoir environ neuf cents ans d'âge.

9° L'if (*taxus baccata*) est un des arbres indigènes qui croissent avec le plus de lenteur et cependant arrivent quelquefois à une grosseur énorme. On a estimé que son diamètre n'augmentait pas de plus d'une ligne par année. On peut, d'après cela, juger de la vétusté de quelques arbres de cette espèce qui ont été mentionnés par les auteurs. Pennant a mesuré au cimetière de Forheingal, en Ecosse, un if de cinquante-huit pieds et demi de circonférence, ce qui donne un diamètre de deux mille cent quatre-vingt-huit lignes, et un nombre d'années à peu près égal. A Braburn, dans le comté de Kent, il y avait, en 1660, au rapport d'Evelyn, un if dont la circonférence était de cinquante-huit pieds neuf pouces, ce qui portait le diamètre à deux mille huit cent quatre-vingts lignes, et l'âge à près de trente siècles.

Les arbres placés dans des terrains qui leur conviennent, dans une situation appropriée à leur nature, sont susceptibles de vivre pendant des siècles. Ainsi, l'olivier peut exister pendant trois cents ans; le chêne environ six cents ans. Les cèdres du Liban paraissent en quelque sorte indestructibles. D'après des calculs fort ingénieux, Adanson estime que les baobabs, dont nous venons de parler tout à l'heure, pouvaient avoir environ six mille ans. Dans les arbres dicotylédons, on peut connaître l'âge d'un arbre par le nombre des

couches ligneuses qu'il présente sur la coupe transversale de son tronc. En effet, comme chaque année il se forme une nouvelle couche de bois, on conçoit qu'un arbre de vingt ans, par exemple, doit offrir, mais à sa base seulement, vingt zones concentriques de bois, et ainsi successivement.

DEUXIÈME CLASSE.

ORGANES DE LA REPRODUCTION.

Considérations générales sur la fleur.

La seconde des deux grandes fonctions de la vie végétale est la reproduction, c'est-à-dire la fonction en vertu de laquelle la plante donne naissance à des germes, qui en se développant reproduisent de nouveaux individus.

Lorsqu'un végétal, par le développement de ses bourgeons, a donné naissance à des branches qui se sont couvertes de feuilles, on voit apparaître une série d'organes nouveaux, dont l'apparition constitue une seconde période dans la vie végétale, la *floraison*, qui est en quelque sorte l'époque de puberté du végétal. A l'aisselle des feuilles qui garnissent le sommet des rameaux se montrent les fleurs. Ce sont ces organes, que tout le monde connaît, dans lesquels vont se passer tous les mystères de la reproduction. En effet, la fleur est essentiellement formée par les organes de la reproduction. Comme les animaux, les plantes se reproduisent par des germes organisés qu'on nomme des *embryons*. Ces embryons, ébauchés en miniature de l'être qu'ils vont continuer, sont enveloppés, protégés par des tissus et des membranes qui les recouvrent complètement, et qui constituent des ovules ou des œufs. Ces ovules, parvenus à leur maturité, s'appellent des *graines* dans les végétaux : les graines sont donc tout à fait identiques avec les œufs des animaux ; et leur caractère essentiel consiste dans l'embryon qu'elles contiennent.

Les ovules sont renfermés dans un organe spécial, destiné à les protéger jusqu'au moment où leur embryon a complété son développement ; cet organe s'appelle un *carpelle*. Mais l'embryon pour se former, pour apparaître dans l'ovule, a besoin d'avoir reçu une influence spéciale, inconnue dans son essence, de la part d'un autre organe qui contient à cet effet une matière particulière. Cette matière, qui doit opérer la *fécondation* des germes, s'appelle le *pollen* ; et le corps qui la renferme constitue l'*étamine*. Les plantes ont donc,

comme les animaux, des sexes ou des organes sexuels, savoir : des organes sexuels femelles contenant les ovules : ce sont les *carpelles* ; des organes sexuels mâles contenant la matière fécondante : ce sont les *étamines*.

Ces organes sexuels, dont l'importance est si grande pour la propagation des races et la succession des individus et des espèces, sont protégés par des feuilles diversement modifiées, placées en dehors d'eux, les recouvrant dans leur jeunesse et les accompagnant quelquefois dans les diverses périodes de leur développement. Ces organes foliacés, disposés souvent sur deux rangs, constituent les *enveloppes florales*. Toutes ces parties sont réunies sur un support commun qui est une ramification de la tige et au sommet duquel elles sont rapprochées de manière à former quatre séries verticillées. La plus intérieure qui occupe le centre de la fleur se nomme *gynécée* ; elle est constituée par les *carpelles* ou organes sexuels femelles qui en se soudant forment le *pistil* ; la seconde ou l'*androcée*, par les étamines ou organes sexuels mâles ; la troisième par des feuilles ordinairement colorées, souvent des nuances les plus brillantes et les plus variées, ce sont les *pétales*, dont l'ensemble constitue la *corolle* ; enfin, la plus extérieure composée de petites feuilles ayant conservé en général, leur coloration et leur structure, nommées des *sépales*, constituent le *calice*.

Nous pouvons donc définir la fleur : l'ensemble des organes sexuels réunis sur un support commun, avec ou sans enveloppes florales destinées à les protéger. Ainsi, l'essence de la fleur consiste dans les organes sexuels ; et les enveloppes florales, malgré tout leur éclat, ne sont que des parties accessoires qui peuvent manquer sans que les étamines et les carpelles en soient moins propres à donner naissance à des germes féconds.

La position de ces organes est constamment la même, et elle sert avec leur structure propre et leurs fonctions à déterminer la nature de chacun d'eux. Ainsi, les carpelles ou le pistil unique qui résulte de leur soudure occupe le centre de la fleur ; les étamines viennent ensuite, puis les pétales formant la corolle ; et enfin les sépales ou le calice sont placés tout à fait à l'extérieur de la fleur.

La fleur qui réunit ainsi les quatre sortes d'organes que nous venons d'énumérer, c'est-à-dire carpelles, étamines, corolle et calice, est une fleur *complète*. Mais il en est d'autres dans lesquelles un ou plusieurs de ces organes peuvent manquer. Ainsi, quelquefois on ne trouve qu'une seule enveloppe florale en dehors des organes sexuels ; c'est ce qu'on observe, par exemple, dans un lis, une tulipe, une jacinthe, etc., et les fleurs dans ce cas sont *monopérianthées* ou *monochlamydées*, par opposition à celles qui ayant une double enveloppe autour des organes sexuels sont appelées *dipérianthées* ou *dichlamydées*. Quelquefois avec un périanthé double ou simple, l'un des deux