

» Au centre du bourgeon, un peu au-dessous de la dépression du sommet du phylophore, place préfixe où toutes les feuilles, l'une après l'autre, prennent naissance, est un tissu de cellules si jeunes, si délicates, qu'elles s'affaîsseraient et disparaîtraient en peu d'heures si la sève qui les pénètre et les nourrit venait à se dissiper. A voir cet organisme, dont l'air de jeunesse est permanent, il semble que le temps n'ait pas prise sur lui, quel que soit d'ailleurs l'âge du bourgeon qu'on a sous les yeux; mais pour peu qu'on y songe, on comprendra que cela n'est qu'une illusion: tout ce qui vit vieillit. L'observation, jointe à la réflexion, achève d'éclaircir le phénomène. Le tissu situé à peu de profondeur au-dessous du centre de la dépression du phylophore est le foyer d'une reproduction incessante et d'un déplacement continu. Il y a là comme un tourbillon qui entraîne les utricules naissantes. A peine commencent-elles à se développer qu'elles sont remplacées par de plus jeunes qui, à leur tour, cèdent la place à d'autres toutes semblables. Ces générations, non interrompues tant que l'arbre est en pleine vigueur, pèsent en quelque sorte les unes sur les autres, et s'en vont, par l'effet d'une tendance tout à la fois spirale, centrifuge et ascendante, vers la circonférence, qu'elles accroissent, et le sommet, qu'elles exhausent.

» Une innombrable quantité de filets presque invisibles à l'œil, tant ils sont grêles et transparents, partent de tout le pourtour interne du stipe, et s'élèvent vers la partie haute et centrale du phylophore, dont ils suivent intérieurement les contours superficiels. Tous vont s'allongeant et se rapprochant, par leur extrémité supérieure, de la base des jeunes feuilles, avec lesquelles, plus tôt ou plus tard, ils se mettent en communication directe. Quelquefois, dans le tissu qui limite le fond de la dépression, j'ai surpris ces filets au moment où ils s'acheminent vers les faibles linéaments de feuilles dont la présence ne se révèle encore qu'à l'anatomiste aidé des plus puissants microscopes. J'ai distingué alors dans la masse cellulaire, située immédiatement au-dessous de la dépression, deux fentes parallèles et horizontales qui divisent le tissu en deux couches, dont l'une est superposée à l'autre. Chaque couche est une feuille naissante: la supérieure est la plus vieille des deux, aussi se développe-t-elle la première; puis en vient une deuxième, et souvent une troisième. Tandis que ces feuilles s'accroissent et se fortifient, d'autres commencent à poindre. Ce que je vais dire touchant le développement de la première feuille s'applique à toutes les autres. La couche cellulaire qui la constitue à sa naissance se soulève en forme d'ampoule, et bientôt, au moyen d'une déchirure circulaire, se sépare du tissu sous-jacent dans la majeure partie de

son contour. L'isthme, si je puis ainsi dire, par lequel elle reste unie au phylophore, est le pétiole naissant, et c'est le point vers lequel s'est dirigé le premier filet et se dirigeront tous les autres à mesure que la feuille s'accroîtra. Maintenant elle se dresse et ressemble à un cuilleron; bientôt elle s'allongera, elle affectera la forme d'un capuchon pointu à bord garni d'un gros bourrelet irrégulier, et sa partie postérieure offrira, dans toute la longueur de la région dorsale, un épaississement notable, dû sans aucun doute au développement progressif du pétiole. Je ne crois pas m'abuser en disant que la gaine qui, plus tard, se rattacherait aux deux côtés de ce pétiole, naîtra de la blessure que la jeune feuille a laissée sur le phylophore en se séparant de lui. Les deux joues du capuchon sont formées par le double rang de folioles de la feuille; le bourrelet qui unit ces folioles par leur sommet ne tarde pas à être résorbé, et comme elles ne sont que juxtaposées bord contre bord, puisque les utricules qui limitent leur surface, au lieu de s'entre-croiser, sont simplement appliquées côte à côte, il en résulte que l'accroissement progressif du pétiole ne tarde pas à les isoler les unes des autres. Cette série de métamorphoses se reproduit aussi souvent qu'une nouvelle feuille se forme. Toutes, comme on l'a vu, apparaissent les unes après les autres, au plus bas de la dépression, et toutes, soumises à la puissance du mouvement organique dont j'ai parlé précédemment, après avoir franchi l'escarpement qui les sépare de la surface extérieure du bourgeon, vont plus tôt ou plus tard vieillir et mourir au sommet du stipe.

» Je reviens à ces nombreux filets qui parcourent la masse intérieure du phylophore. Les phytologistes, qui les font naître et descendre des feuilles, n'ont pas eu sans doute l'occasion d'étudier à fond la structure d'un bourgeon de Dattier vigoureux et de haute taille. Si ces observateurs se fussent trouvés en même position que moi, ils ne m'eussent laissé rien à faire. Un seul coup d'œil suffit pour s'assurer que la partie supérieure de ces filets est très jeune en comparaison de la partie inférieure, et que, par conséquent, ils croissent de bas en haut. Que l'on veuille y penser, on ne tardera pas à se convaincre que si les filets naissaient des feuilles, ils seraient vieux et endurcis à leur point de départ longtemps avant qu'ils eussent rejoint la base du stipe, et il résulterait de là qu'incapables de croître, bien loin de se prêter au déplacement des feuilles, ils y mettraient obstacle.

» Reste à savoir où les filets du Dattier prennent naissance. Ce n'est certainement pas à la base du stipe; ce n'est pas non plus à la base des feuilles. J'ai prouvé que l'une et l'autre hypothèse étaient inadmissibles. Les filets, comme je l'ai dit, naissent de la périphérie

interne de la partie jeune du stipe. Tout observateur attentif peut s'en assurer. A mesure que le stipe vieillit, cette propriété d'engendrer de nouveaux filets s'affaiblit, et finalement elle s'éteint; mais on la retrouve dans les parties supérieures de formation plus récente. Ce n'est pas sans raison que j'ai avancé que, chez le vieil arbre, la vie active et génératrice se réfugie vers les deux extrémités. En effet, tandis que la partie moyenne tend au repos et se défend à peine contre les attaques des agents extérieurs qui la rongent incessamment, la racine et le bourgeon, malgré la distance qui les sépare, travaillent de concert à prolonger la vie de l'arbre.

» Il est bien entendu que l'immense majorité des filets naissent de la périphérie interne du stipe, qu'ils pénètrent dans le phylophore, et qu'en définitive, la plupart vont s'attacher aux feuilles. Mais les filets précurseurs, soumis aux mêmes conditions, se distinguent pourtant de la foule par des caractères qui leur sont propres. A mesure qu'ils s'éloignent de leur point de départ, et s'élèvent en se rapprochant de l'axe du phylophore, ils s'isolent des filets qui les accompagnaient et vont chacun séparément porter secours aux faibles linéaments des feuilles nées au fond de la dépression. C'est alors qu'un mouvement de croissance se manifeste. Il soulève à la fois la dépression et l'épais bourrelet qui la circonscrit et la surmonte, d'où il résulte que le phylophore s'exhausse sans que sa forme subisse aucun changement notable. Pour que ce phénomène s'accomplisse il faut de toute nécessité que les précurseurs s'allongent: c'est ce qui ne manque jamais. Ainsi se continue le faisceau central qui, si je ne me trompe, n'est presque composé que de filets précurseurs. Dans ces circonstances l'impulsion se fait sentir jusqu'au plus bas de la dépression. Les très jeunes feuilles qu'elle produit cèdent successivement la place à de plus jeunes encore, et vont, plus haut, remplacer de plus âgées qui fuient devant elles. En même temps les utricules s'amplifient; les filets du faisceau central s'allongent, se fortifient, le phylophore s'exhausse et grossit; d'où résulte que les feuilles placées au sommet du bourrelet qui le couronne sont entraînées successivement vers la circonférence, et que les cercles concentriques que forment les gaines de leurs pétioles acquièrent plus d'ampleur. On comprend que le précurseur, venant du faisceau central, s'allonge en même temps que s'éloigne de la dépression la feuille à laquelle il est attaché. Il s'ensuit donc que l'extrémité de ce filet devient de plus en plus excentrique. Sa puissance de développement ne s'arrête que quand la feuille a pris une position stable. Que si, au lieu de suivre la ligne horizontale, le précurseur forme un angle avec elle, cela provient uniquement de ce que la force de croissance du

phylophore va s'augmentant du centre à la circonférence, ce qui est bien prouvé par l'existence de la dépression centrale et par le puissant bourrelet qui la circonscrit. »

M. Gaudichaud, dans deux communications successives, a présenté la réfutation des opinions de M. de Mirbel. Voici comme il s'exprime dans le compte-rendu du 9 octobre 1843. Avant d'entamer la discussion, M. Gaudichaud rappelle un principe qu'il a précédemment émis, « que tous les corps organisés commencent par une cellule, et que cette vérité est surtout évidente pour les végétaux. La cellule animée, soit d'un fragment isolé de végétal, soit d'un végétal entier, soit enfin d'un ovule, produit toujours un premier individu, simple dans les monocotylés, double ou simple dans les dicotylés. Cet individu primitif (phyton), quel que soit le nom qu'on lui donnera, tel que *bourgeon*, *bulbille*, *embryon*, est toujours un être à part, isolé ou greffé, ayant son organisation et sa vie propres, indépendantes. Cet individu simple ou double, c'est-à-dire monocotylé, dicotylé, dès qu'il est arrivé à un certain degré d'organisation, donne naissance à un second individu, simple ou double, puis à un troisième, à un quatrième, etc., de plus en plus petit, et au centre desquels on trouve facilement la cellule animée destinée à continuer le végétal. »

M. Gaudichaud assure que certains embryons, même très avancés dans leur développement, sont encore dénués de vaisseaux, et admet que les premiers vaisseaux qui se montrent dans les végétaux vasculaires sont les trachées qui caractérisent toujours le système ascendant; il admet encore, d'après ses observations, que les trachées se forment spontanément dans l'embryon végétal isolé par le seul effet de sa nutrition propre et indépendante. Quelques productions végétales fugaces paraissent accomplir leurs fonctions physiologiques avec ce seul système vasculaire; d'autres ont besoin d'un second, composé de vaisseaux latexifères; d'autres encore, et c'est le plus grand nombre, les feuilles, par exemple, en forment bientôt un troisième dont les caractères diffèrent essentiellement des deux premiers: ce sont les fibres corticales; puis enfin apparaît presque en même temps une quatrième sorte: ce sont les vaisseaux ponctués, rayés, etc. Dans la pluralité des végétaux, il y a une cinquième sorte, les vaisseaux du liber.

M. Gaudichaud dit ensuite qu'il est facile de prouver par des faits, 1° que les vaisseaux qui forment les feuilles ne proviennent pas de la tige; 2° que ces vaisseaux ne sont pas plus gros et conséquemment plus anciens à la base qu'au sommet; 3° que les racines n'envoient aucuns tissus dans le tronc, mais au contraire qu'elles en reçoivent de celui-ci.

Il conclut de l'ensemble des exemples qu'il expose que les tiges s'accroissent par des tissus radiculaires qui viennent d'en haut, et non par des tissus venant d'en bas et montant jusque dans les organes foliacés extérieurs au tronc; que tous les tissus vasculaires qui composent les racines des mono et des dicotylées proviennent des bourgeons, et conséquemment se forment de haut en bas; qu'ils descendent en rampant le long des tissus vasculaires qui les ont précédés dans l'organisation, en suivant des routes diverses plus ou moins droites ou sinueuses; qu'ils se rapprochent de plus en plus de la verticale; qu'ils s'anastomosent, se greffent entre eux, ainsi qu'avec les autres tissus, d'après les lois organiques générales, régulières et constantes pour certains groupes; enfin qu'ils se dirigent, en convergeant le long du périlyxyle, vers les racines anciennes ou nouvelles, et que là ils se greffent et se confondent de nouveau les uns avec les autres, et donnent ainsi naissance à ces sortes d'empâtements ou griffes réticulées, souvent très épaisses, qui se produisent à l'origine des racines.

**FEUILLES, BOURGEONS ET BRANCHES.** — Nous avons successivement examiné les deux parties qui constituent le système axile du végétal, la tige et la racine; il nous reste maintenant à traiter de ses prolongements latéraux, les bourgeons et les feuilles.

**BOURGEONS.** — Sous le nom de bourgeons (hybernacles, Lin.), on entend toutes les parties des plantes qui renferment les rudiments d'une nouvelle production qui servent à envelopper les jeunes pousses pour les mettre à l'abri de l'hiver. On les divise en : *bourgeons proprement dits*, *turion*, *bulbe*, *tubercule*, *bulbille*.

**BOURGEONS PROPREMENT DITS, ou improprement BOUTON.** — Les bourgeons proprement dits sont des corps ordinairement ovoïdes, coniques ou arrondis, placés le plus souvent sur les branches, dans l'aisselle des feuilles ou à l'extrémité des rameaux; ils sont formés d'écaillés superposées les unes aux autres, sous lesquelles, dans les climats froids, se trouve une sorte de bourre ou tissu tomenteux qui cache les rudiments de branches, de feuilles et de fleurs. Ces écaillés, qui ne sont autre chose que des organes avortés, tels que feuilles, pétioles, etc., constituent dans leur ensemble la *pérule* de M. Mirbel. Dans les végétaux de la zone torride, les bourgeons ne sont pas recouverts d'écaillés, d'où la division de ces organes en *nus* et *écailleux*. Ces derniers sont eux-mêmes divisés en *foliacés*, *pétiolacés* et *fulcracés*. Quand, en été, au moment de la plus grande végétation, ils commencent à poindre, on les appelle *yeux* ou *œilletons*. En automne, ils croissent encore, et prennent le nom de boutons, et c'est au printemps qu'après être restés stationnaires l'hiver ils achèvent de se développer, et pren-

nent alors le nom de *bourgeons*. Selon que les bourgeons contiennent des fleurs ou des feuilles, ou l'un et l'autre, on les appelle *florifères*, *foliifères* et *mixtes*.

**TURION (turio).** — On appelle *turion* le bourgeon souterrain des plantes vivaces qui en se développant produit chaque année de nouvelles tiges, par exemple dans l'*hellébore blanc*.

**BULBE (bulbus).** — Le *bulbe* (fig. 113) est une espèce de bourgeon qui se remarque sur certaines plantes vivaces, en particulier sur les monocotylédones. Il est formé d'écaillés charnues et épaisses qui tantôt restent cachées sous terre, tantôt se montrent à la surface, et qui sont portées par une espèce de plateau solide, horizontal et intermédiaire à elles et aux véritables racines. Au centre de ces écaillés, on trouve les rudiments de la hampe et des feuilles. D'après la forme des écaillés, on a divisé le bulbe en *bulbes en tunique*, quand elles sont d'une seule pièce et s'emboîtent les unes dans les autres (Oignon, Hyacinthe, etc.); *bulbes écailleux* lorsqu'elles sont libres par leurs côtés et toutes imbriquées (Lis); *bulbes solides* si elles sont tellement soudées et confondues entre elles, qu'elles ne forment qu'un corps homogène et solide (Crocus sativus).

Le bulbe peut encore être *simple* ou *multiple*. On donne à chaque partie du bulbe multiple le nom de *cayeux*.

Les bulbes se régénèrent chaque année; tantôt de nouveaux bulbes naissent au centre même des anciens, tantôt à leur partie latérale, et tantôt au-dessous ou au-dessus.

**TUBERCULES.** — Ce sont des amas de féculé amy-lacée qui se rencontrent sur les racines tubérifères, et que l'on doit considérer comme de véritables bourgeons souterrains. La figure 114 représente la racine de l'*Orchis mascula*: on y remarque deux tubercules.

**BULBILLES.** — Ils ne diffèrent des bulbes que par leur moindre volume, et parce qu'elles naissent sur les diverses parties des plantes, telles que l'aisselle des feuilles, l'intérieur des spathes, du péricarpe, etc. Lorsque ces bulbilles sont mûres, elles se détachent d'elles-mêmes, s'enracinent dans la terre, et donnent nais-

Fig. 115.



Bulbe.

Fig. 114.



Tubercule.

sance à un nouvel individu. On appelle vivipares les plantes qui portent des bulbilles.

**FEUILLES** (*Folium*, et dans les composés grecs *phyllum*). — Les feuilles, avant de se développer, sont toujours renfermées dans les bourgeons; elles y sont diversement disposées les unes par rapport aux autres, mais toujours de la même manière dans toutes les plantes de la même espèce, souvent du même genre, quelquefois même de toute une famille. On a donné à cette disposition des feuilles dans le bourgeon le nom de *préfoliation*.

*Origine et structure des feuilles.* — Les feuilles sont des expansions membraneuses ordinairement planes, verdâtres, horizontales, naissant sur la tige et les rameaux, ou partant immédiatement du collet de la racine. Quand on examine leur structure générale, on la trouve formée d'un faisceau de fibres qui se sépare de la tige pour aller composer le squelette de la feuille. Ces fibres sont composées de trachées, de fausses trachées, de vaisseaux poreux et de vaisseaux des suc propres, entremêlés d'un peu de tissu cellulaire provenant de l'enveloppe herbacée de la tige. Ce tissu cellulaire, en remplissant les intervalles laissés par les fibres, constitue le *parenchyme* de la feuille. Quelquefois ce parenchyme manque, comme dans l'*hydrogeton*. La surface de ce tissu cellulaire, en se desséchant à l'air, forme l'épiderme de la feuille. Celle-ci présente à sa partie supérieure une surface lisse plus verte, couverte d'un épiderme presque dépourvu de stomates et plus adhérent; sa face inférieure est plus molle, d'une couleur moins foncée, souvent couverte de poils ou de duvet, et offrant un épiderme percé d'un grand nombre de pores ou stomates. Entre les deux lames d'épiderme se trouve la partie formée par les fibres et le parenchyme, et que M. De Candolle nomme *mésophylle*; c'est lui qui donne la forme à la feuille. Cependant M. Brongniart a fait voir que les feuilles submergées sont dépourvues d'épiderme et par conséquent de stomates. Le parenchyme y existe constamment, mais les nervures des feuilles ne sont formées que par des cellules allongées, disposées en séries linéaires, mais ne constituant jamais de véritables vaisseaux. La feuille peut donc être plus simplement définie par l'épanouissement d'un faisceau de fibre, dont les intervalles sont pour l'ordinaire remplis par du parenchyme. Quand l'épanouissement se fait, dès que le faisceau se sépare de la tige, la feuille qui est attachée sans le secours d'aucun support est appelée *sessile*; si, au contraire, ce faisceau se prolonge quelque temps avant de se diviser, il prend le nom de *pétiole*, pendant que le nom de *limbe* est donné à la partie épanouie de la feuille, et la feuille est alors dite *pétiolée*. Ce pétiole peut être simple ou ramifié; dans ce dernier

cas il prend le nom de *support commun* ou *rachis*, et ses divisions et subdivisions *pétioles partiels* ou *pétiolules*.

Le *limbe*, qui constitue la feuille proprement dite, offre à considérer, 1° une face supérieure tournée vers le ciel; 2° une face inférieure tournée vers le sol; 3° une base, partie qui s'unit à la tige ou au pétiole; 4° un sommet, extrémité opposée à la base; 5° une circonférence, ou ligne déterminant la forme de sa surface. La face inférieure de la feuille est encore remarquable par un grand nombre de prolongements provenant du pétiole, qui se prononcent encore, quoiqu'à un moindre degré, sur la face supérieure. On les connaît sous le nom de *nervures*. Celle qui fait suite au pétiole, et qui est la principale, se dirige longitudinalement et divise la feuille en deux parties à peu près égales: on l'appelle *côte* ou *nervure médiane*. Les autres partent toujours de ses parties latérales ou de sa base, et prennent le nom de *nervures* proprement dites quand elles sont un peu prononcées, de *veines* quand elles le sont moins, et *veinules* quand elles le sont peu. Ces nervures peuvent quelquefois se développer au-delà de la circonférence et former des épines plus ou moins aiguës (*ilex aquifolium*). On peut se servir avec avantage de la disposition des nervures des feuilles pour caractériser plusieurs divisions des végétaux. En effet, excepté quelques *aroides*, tous les monocotylédones offrent des nervures simples et parallèles entre elles. Les dicotylédones, au contraire, présentent des nervures qui sont ramifiées et anastomosées de diverses manières. La disposition des nervures donne lieu à trois modifications qu'on nomme: 1° *basinerves* ou *digitinerves*, lorsque les nervures partent de la base de la feuille et se dirigent vers son sommet; 2° *latérinerves* ou *penninerves*, quand les nervures naissent des parties latérales de la côte; 3° *mixtinerves*, quand elles participent de ces deux caractères.

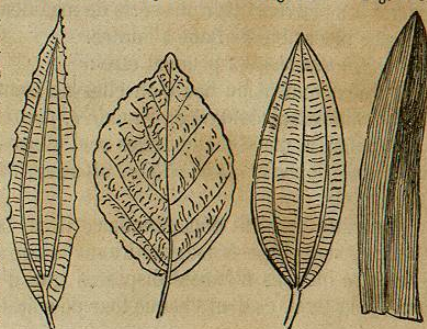
Nous représentons dans les figures suivantes, empruntées à l'ouvrage de M. de Saint-Hilaire, les principales dispositions des nervures. La figure 115 est une feuille *rectinervée* de l'*Amaryllis vittata*; la figure 116 est une feuille *curvinervée* du *Melastoma cornifolia*;

Fig. 118.

Fig. 117.

Fig. 116.

Fig. 115.



la figure 117 est une feuille *penninerviée* du *Fagus sylvatica*; la figure 118 est la feuille *triplinerviée* du *Melastoma multiflora*.

*Disposition des feuilles sur la tige.* — Les feuilles peuvent être simplement attachées à la tige par un rétrécissement ou articulation qui ne fait pas corps avec elle; on les dit alors *caduques* ou *articulées*, et elles peuvent tomber de bonne heure; quand, au contraire, elles sont tellement unies à la tige qu'on ne saurait les en séparer sans déchirement, on les dit *persistantes*.

Quant à la manière dont les feuilles sessiles sont attachées sur la tige, on les distingue en : *amplexicaules*, quand elles embrassent la tige dans toute sa circonférence; *semi-amplexicaules*, si elles n'en enveloppent que la moitié; *engainantes*, quand leur base se prolonge et forme une gaine qui enveloppe la tige (*graminées*, *cypéracées*); *décurrentes*, lorsque le limbe se prolonge plus au moins sur la tige sous forme d'ailes membraneuses (*verbascum thapsus*); *perfoliées*, si le limbe paraît traversé par la tige (*bupleurum rotundifolium*); *connées* ou *conjointes*, lorsque étant opposées elles se soudent par leur base, à travers laquelle passe la tige (*Saponaria officinalis*).

*Forme des feuilles.* — Lorsque le limbe d'une feuille est formé d'une même pièce, son pétiole n'offrant aucune division sensible, elle est *simple* (Tilleul, Lilas). Quand, au contraire, la feuille est formée par l'assemblage de plusieurs petites feuilles isolées les unes des autres et que l'on nomme *folioles*, la feuille est alors *composée*. Ces folioles sont fixées sur le pétiole commun ou *rachis*, soit immédiatement, soit à l'aide d'un petit pétiole particulier nommé *pétiolule*; elles peuvent être aussi articulées ou non articulées. C'est dans ces sortes de feuilles articulées que l'on remarque ces phénomènes de mobilité que Linné appelait *sommeil des feuilles*, dont la famille des légumineuses en particulier nous offre de si fréquents exemples. Indépendamment de ces deux principales modifications, les feuilles peuvent offrir une série de modifications qui montrent un passage insensible de l'une à l'autre.

Les feuilles simples peuvent être :

1° Relativement au lieu d'où elles naissent, *séminales*, *primordiales*, *radicales*, *caulinaires*, *ramaires*, *florales*, etc.

2° Selon la manière dont elles sont disposées sur la tige et les rameaux, *opposées*, *verticillées*, *alternes*, *distiques*, *unilatérales*, *éparses*, etc.

Par cette dernière dénomination, il ne faut pas croire que les feuilles soient disposées sans ordre sur la tige; au contraire, Bonnet a montré qu'elles n'étaient disposées que d'après une spirale autour de la tige, et dont chaque tour de spirale contient un plus ou

moins grand nombre de feuilles, nombre qui ne varie plus pour chaque tour dans une même espèce. Ainsi quelquefois la spirale est formée de cinq feuilles, et la cinquième correspond à la première : on les nomme alors feuilles en *quinconce*. Quelquefois la spirale n'en contient que trois, et la troisième est au-dessus de la première, la quatrième au-dessus de la deuxième : alors on les nomme *distiques* (Ormes). Quelquefois la spirale en contient six, huit, dix, ou même un plus grand nombre.

Dans certains végétaux plusieurs spirales marchent parallèlement les unes à côté des autres : le *Pandanus*, par exemple, en offre trois.

3° Quant à leur direction par rapport à la tige, les feuilles sont : *dressées*, *étalées*, *infléchies*, *réfléchies*, *pendantes*, etc.

4° Dans leur circonscription elles peuvent être *orbiculées*, *ovales*, *elliptiques*, *lancéolées*, *filiformes*, *spatulées*, etc.

5° Les feuilles échancrées à leur base peuvent être *cordiformes*, *reniformes*, *sagittées*, *hastées*.

6° D'après la manière dont elles sont terminées, elles sont *aiguës*, *piquantes*, *acuminées*, *mucronées*, *obtusées*, *bifides*, *bilobées*, *bipartites*, etc.

7° Elles sont quelquefois anguleuses, et alors elles sont : *triangulaires*, *rhomboidales*, *deltoides*, *trapézoïdes*, etc.

8° D'après le nombre des incisions qu'offre leur limbe, elles peuvent être : *trifides*, *quadrifides*, *multifides*, *trilobées*, *multilobées*, *tripartites*, *multipartites*, *palmées*, *pinnatifides*, etc.

9° Par rapport à leur expansion, elles sont : *planes*, *convexes*, *concaves*, *striées*, etc.

10° Eu égard à leur consistance : *membraneuses*, *coriaces*, *molles*, *roides*, etc.

11° D'après leur coloration : *vertes*, *glauques*, *tachetées*, etc. La couleur verte des feuilles est due, comme celle du tissu cellulaire en général, aux granules verts qui existent dans l'intérieur des utricules, granules qui constituent la *globuline* de M. Turpin ou la *chromule* de M. De Candolle.

12° Enfin, quand le grand pétiole existe, il peut s'insérer au centre de la face inférieure de la feuille, qu'on dit alors être *peltée* (*tropæolum majus*); il peut être en forme de massue, dans le *Trapa natans*; en forme de gouttière sur la face qui regarde la tige, dans plusieurs *ombellifères*, etc.; et lorsque le limbe de la feuille se prolonge sur lui en formant deux appendices membraneux, on dit qu'il est *ailé* (*citrus aurantium*).

Les feuilles *composées* sont dites simplement *composées*, si le pétiole commun ne se divise pas; *décomposées*, s'il se ramifie, et

sur-décomposées, s'il se subdivise plusieurs fois. Les premières sont *digitées* ou *pennées* : *digitées*, toutes les fois que les folioles partent en divergeant du sommet même du pétiole commun (Marronnier d'Inde); *pennées*, quand les folioles prennent leur origine sur les parties latérales du rachis (Acacia, Baguenaudier).

Les feuilles composées peuvent présenter deux dispositions principales que nous devons noter; ces feuilles peuvent être, 1° *imparipennées*, c'est-à-dire terminées par une foliole impaire.

Nous représentons dans la figure 119 la feuille imparipennée d'une gesse : les cirrhes qui terminent cette feuille sont des folioles réduites aux nervures principales; 2° *pennées sans impaire* : leurs folioles sont disposées de l'un et de l'autre côté du pétiole commun, comme les barbes des plumes des oiseaux, sans que le pétiole se termine par une foliole solitaire. La figure 120 représente la feuille pennée sans impaire du Tamari- nier des Indes.

Les feuilles sont, avec les racines, les organes essentiels de la nutrition des végétaux. Ce sont elles qui absorbent dans l'atmosphère les substances nutritives qui y sont répandues à l'état de gaz ou de vapeurs. Elles servent puissamment à l'assimilation en décomposant les substances pour les faire concourir à la nutrition du végétal. C'est par elles que se fait la décomposition de l'acide carbonique dont elles s'approprient le carbone, et rejettent l'oxygène sous l'influence de la lumière. Enfin, c'est par elles que certains principes inutiles à leur alimentation sont rejetés, tantôt sous forme de gaz, tantôt sous forme de vapeurs, et tantôt sous forme de corps solides. Le premier de ces phénomènes est connu sous le nom de *respiration*; le second, sous celui de *transpiration*; et le troisième, sous celui d'*excrétions végétales*.

DÉVELOPPEMENT ET DURÉE DES FEUILLES. — La feuille, avant son développement, se présente sous forme d'un petit tubercule ou d'une petite lame, sans aucune distinction de parties, soit à l'intérieur, où elle est purement cellulaire, soit à l'extérieur. C'est plus

Fig. 119.

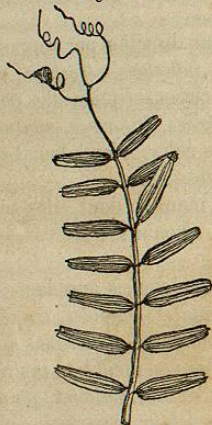


Fig. 120.



tard que les cellules situées sur la ligne médiane s'allongent et ébauchent ainsi la première nervure, qui se perfectionne ensuite par leur organisation en vaisseaux de divers ordres, dont les trachées se montrent les premières.

Le limbe de la feuille apparaît le premier, et ce n'est qu'ensuite que l'on commence à apercevoir le pétiole.

Les feuilles développées persistent plus ou moins longtemps. Chez la plupart de nos arbres, leur vie n'excède pas quelques mois. La partie verte des feuilles se transforme et jaunit; la feuille se dessèche; le pétiole se désarticule. Chez quelques arbres des climats chauds, les feuilles persistent deux années ou plus, et ces arbres sont appelés *toujours verts*, parce qu'on les voit constamment couverts d'un feuillage qui conserve sa couleur; mais ce ne sont pas toujours les mêmes feuilles. Les premières sont tombées après un certain temps; mais l'arbre déjà couvert de feuilles nouvelles ne s'est pas dépouillé et a conservé la même apparence: c'est ce qu'on peut aisément vérifier sur nos pins, nos houx, etc.

MÉTAMORPHOSES DES FEUILLES. — Les feuilles, en se métamorphosant de façons très diverses, peuvent constituer les principaux organes appendiculaires des végétaux. L'histoire de cette grande découverte a été exposé avec un grand talent par M. Auguste Saint-Hilaire dans l'introduction de la *Morphologie végétale*. Linné l'avait pressentie, mais c'est à Goëthe qu'appartient l'honneur de l'avoir merveilleusement développée. Plusieurs auteurs français qui n'avaient pas lu les *Métamorphoses* de Goëthe, et qui ne communiquaient point entre eux, arrivèrent aux mêmes conclusions que l'auteur de *Faust*, et parmi eux on doit distinguer surtout De Candolle, Turpin, M. Saint-Hilaire, etc. Il ne me reste plus qu'à citer un passage remarquable de M. Saint-Hilaire sur ce sujet important. « Sortie des enveloppes de la semence, la plante élève au-dessus du sol sa tige faible encore et les cotylédons épais et charnus; des feuilles paraissent bientôt, rapprochées et presque entières; d'autres feuilles naissent ensuite plus éloignées les unes des autres, et plus divisées que les premières; on aperçoit le bourgeon à leur aisselle tutélaire; les rameaux se développent, s'étendent et donnent à la plante les formes les plus gracieuses et les plus pittoresques. Cependant, au sommet des branches se montrent les bractées, parties moins découpées que les feuilles et quelquefois colorées comme les fleurs. Celles-ci viennent enfin étaler à nos yeux toute leur magnificence, soutenues par leur faible pédoncule, et composées d'un calice protecteur en forme de coupe, d'une corolle élégante ornée des plus brillantes couleurs, de grées étamines, et d'un ovaire qui, surmonté d'une faible colonne, ren-

ferme dans une ou plusieurs cavités les ovules ou jeunes semences.

Qui pourrait croire que des parties dont les formes se ressemblent si peu, et dont les fonctions sont si différentes, ont quelque chose de commun entre elles? Quel homme étranger à la comparaison des êtres ne sourirait pas, si, lui présentant la feuille du Bananier et l'ovaire de la Rose, on lui disait que ce n'est là qu'un même organe modifié de diverses manières? Et cependant, pour peu que nous ne bornions pas notre examen à une plante unique, et que nous en rapprochions un certain nombre, nous verrons les intervalles se combler, les différences disparaître, et nous n'apercevrons plus que des nuances. Alors il faudra bien reconnaître que la tige se répète dans le rameau, celui-ci dans le pédoncule, dans l'axe qui traverse le fruit, et même dans le faible cordon qui soutient les ovules; alors les cotylédons et les écailles du bourgeon naissant ne seront plus pour nous que les feuilles d'une tige qui n'a pas encore la vigueur qu'elle doit bientôt acquérir; les bractées ne seront que des feuilles moins développées que celles du milieu de la tige, et nous en verrons d'autres plus altérées dans le calice, la corolle, les étamines et les ovaires. La tige, débile à sa naissance, est arrivée par degrés à l'apogée de la force et du développement; graduellement aussi, elle est, comme tous les êtres organisés, revenue par épuisement au point où, dans son origine, elle était par faiblesse. Ses productions ont suivi les phases de son existence: d'abord faibles et rapprochées, elles se sont ensuite écartées les unes des autres et développées avec vigueur; puis, affaiblies de nouveau, elles se sont rapprochées une seconde fois, et elles ont paru dans la fleur avec tous les symptômes de l'appauvrissement et de l'altération. Grandeur et simplicité dans l'ensemble, variété infinie dans les détails, tel est le cachet que l'auteur de la nature a imprimé à ses œuvres.»

**STIPULE** (*stipula*). — Les *stipules* sont de petits appendices membraneux et foliacés que l'on rencontre vers les points de la tige où s'insère le pétiole; ordinairement ils ne font pas corps avec ces derniers organes. Leur nature, leur forme et leur consistance varient considérablement; leur durée est également assez variable. On les dit *fugaces* quand elles tombent avant les feuilles, et caduques si elles ne tombent qu'avec les feuilles; enfin d'autres persistent et ne tombent qu'après les feuilles. Elles paraissent destinées à protéger les feuilles avant leur développement.

On distingue les *stipules caulinaires*, qui adhèrent à la tige seulement, comme dans le Poirier; et les *stipules pétiolaires*, qui adhèrent à la fois au pétiole et à la tige, comme dans le Rosier.

**VRILLES** (*cirrhus*). — Les *vrilles*, *cirrhos* ou *maîns* sont des fila-

ments simples ou ramifiés, qui se roulent en spirales autour des corps voisins et servent à soutenir la plante. Elles proviennent toujours d'organes avortés, tels que des pédoncules floraux, des pétioles, des stipules, et même des rameaux, organes dont ils occupent toujours la place. Il ne faut pas confondre les vrilles avec les *griffes*, sortes de racines que les plantes sarmenteuses enfoncent dans les corps sur lesquels elles s'élèvent pour y puiser, à l'aide de *sucours*, les matières nutritives que ces corps contiennent.

On distingue les vrilles *pétiolaires*, lorsque ce sont les pétioles prolongés, comme dans les pois; les vrilles *foliaires*, lorsque la feuille se prolonge en un appendice tortillé, comme dans la Superbe de Malabar; les vrilles *nervales*, lorsque la nervure principale se prolonge au-delà du limbe en un appendice filiforme: tel est, par exemple, le Népenthès, dont la vrille est remarquable en ce qu'elle finit par s'évaser à son sommet en une outre couverte d'un opercule; *stipulaires*, quand elles sont le prolongement ou la transformation des stipules: par exemple le *Smilax horrida*; *pédonculaires*, quand les pédoncules avortés se changent en vrilles, comme dans les Passiflores, la Vigne; *corollaires*, quand les pétales ou segments de la corolle se prolongent en appendice tortillé, comme dans les *Strophantus*.

**ÉPINES** (*spina*), **AIGILLONS** (*aculeus*). — On donne le nom d'*épines* à des excroissances dures et pointues, formées par le prolongement du tissu interne du végétal. Elles proviennent le plus souvent d'organes avortés ou d'autres fois d'organes persistants qui, en vieillissant, se sont durcis et sont devenus ligneux et acérés.

L'épine du Prunier est un rameau avorté, celle du Dattier un lobe de feuille durci, etc.

Les *aiguillons* diffèrent des épines en ce qu'ils sont formés par l'épiderme, dont on peut les détacher très facilement. Quelques physiologistes pensent que ce sont des poils durcis et persistants, par exemple dans les Rosiers.

#### Fonctions de nutrition.

Nous avons déjà exposé dans la chimie, dans la section de la statique chimique des êtres organisés, les rapports des plantes avec l'atmosphère. Nous avons fait connaître les phénomènes principaux de la vie des plantes; il nous reste ici à entrer dans quelques détails sur les fonctions diverses qui concourent au grand acte de la nutrition des végétaux.

La nutrition est cette fonction par laquelle les végétaux s'assi-