

§ 131. **Feuilles des Dicotylédonées.** — C'est parmi elles qu'on trouve les feuilles articulées, celles qui sont véritablement composées (fig. 126, 127), celles dont le contour est denté (fig. 128), crénelé, partagé en lobes par des angles ou des sinus (fig. 122, 123, 124, 125), et non par des lignes droites résultant de déchirures. Les nervures, en naissant les unes des autres, forment un angle proprement dit, le plus souvent aigu (fig. 120, 121); elles se divisent et se confondent par leurs dernières ramifications. En nous occupant de la feuille en général, c'est elles et leurs parties constituantes que nous avons eues presque constamment en vue; il serait donc superflu de s'y arrêter ici.

Disons cependant que, dans quelques Dicotylédonées, les feuilles, par les nervures parallèles ou convergentes sans ramifications, jouent assez bien celles de Monocotylédonées. Telles sont, par exemple, quelques-unes de nos Renonculeés (*Ranunculus gramineus*, *lingua*, etc.). Il y en a qu'on peut, sans aucun doute, reconnaître pour des phyllodes, comme dans les Acacias à feuilles entières, où l'on voit à ces prétendues feuilles s'ajouter constamment le limbe dans les premières qui succèdent à la germination. Beaucoup de botanistes sont tentés, par analogie, d'expliquer de même toutes les feuilles de Dicotylédonées qui offrent cette forme et cette nervation exceptionnelles.

§ 132. **Feuilles des Acotylédonées.** — Dans cette classe, ce sont les feuilles des Fougères qui prennent le plus grand développement, sessiles ou pétiolées, entières ou découpées. Leur division peut être portée à un degré très-remarquable. Ainsi, dans le *Pteris aquilina*, cette grande Fougère si répandue dans les bois de nos environs, ce qu'on est tenté de prendre pour une tige chargée de feuilles, n'est autre chose qu'une seule feuille partant d'une souche souterraine et plusieurs fois pinnatiséquée. Les nervures présentent des ramifications et des réseaux plus variés même que dans les feuilles des Cotylédonées, et pouvant fournir de bons caractères dans la classification. Les pétioles sont parcourus par des faisceaux fibro-vasculaires, semblables par leur composition à ceux de la tige, c'est-à-dire présentant un amas de vaisseaux le plus souvent scalariformes, rapprochés en une bande diversement pliée et entourés par une couche de parenchyme noirâtre. Il en résulte sur la coupe horizontale de ces pétioles des figures variées et bizarres qui peuvent aussi servir à distinguer les espèces entre elles. Nous nous contenterons de citer ici cette ressemblance grossière avec l'aigle à deux têtes des armes d'Autriche, qu'on a signalée dans le faisceau du pétiole du *Pteris aquilina* coupé obliquement vers sa base. Elle pourra servir à l'étude de cette sorte de vaisseaux et de fibres si communs dans les Fougères.

Les feuilles deviennent très-simples dans toutes les autres Acotylédonées dont les tiges nous ont offert un système fibro-vasculaire; encore divisées, comme 4-foliolées, et marquées de nombreuses nervures dans les *Marsilea*, elles se réduisent dans les Lycopodiacées à une lame cellulaire parcourue dans sa largeur par un seul petit faisceau. Celui-ci manque et est remplacé par quelques cellules allongées dans les familles dépourvues de vaisseaux comme les Mousses et les Jongermannes; et enfin cette ébauche de feuilles disparaît elle-même avec la tige dans les dernières familles, comme les Lichens, les Champignons et les Algues.

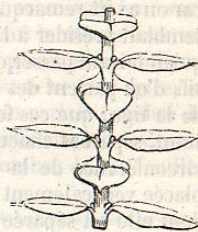
ARRANGEMENT DES FEUILLES SUR LA TIGE.

§ 133. Les feuilles peuvent se présenter sur l'axe commun qui les porte disposées de diverses manières. On les appelle *caulinaires* et *raméales*, suivant qu'elles sont portées par la tige et par les rameaux. Quelquefois, au lieu de se montrer à diverses hauteurs sur la tige, elles sont toutes ramassées en bas vers le collet; on les nomme alors *radicales*, quoiqu'elles ne dépendent nullement de la racine, mais qu'elles soient seulement dans son voisinage (exemple, les Primevères, etc.).

Plus fréquemment elles sont situées sur l'axe de distance en distance. On appelle *nœuds* ces points de la tige diversement étagés où naissent les feuilles (fig. 142, n); *entre-nœuds* ou *mérithalles* (fig. 142, m), les intervalles nus qui se trouvent entre un de ces points et celui qui est situé soit au-dessus, soit au-dessous. Tantôt un nœud porte deux ou plusieurs feuilles, naissant par conséquent à la même hauteur, tantôt chacun n'en porte qu'une seule.

Nous examinerons ces deux cas successivement.

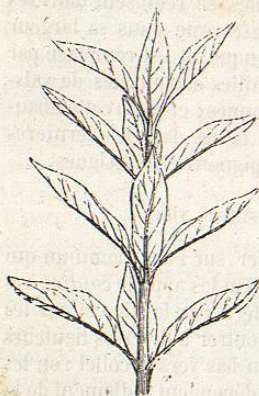
§ 134. **Feuilles opposées.** — Si à chaque nœud il y a seulement deux feuilles situées l'une vis-à-vis de l'autre, on dit qu'elles sont *opposées* (fig. 139); s'il y en a un plus grand nombre, qu'elles sont *verticillées* (fig. 140), et l'ensemble de ces feuilles ainsi groupées en cercle autour de la tige est un *verticille*. Une loi presque générale, c'est que les feuilles d'un verticille ne se placent pas au-dessus de celles du verticille inférieur, mais dans leur intervalle, ou, en d'autres termes, les feuilles des deux verticilles successifs alternent toujours entre elles.



139.

139. Feuilles décussées, celles du *Pimelæa decussata*.

C'est, le plus ordinairement, exactement au milieu de l'intervalle de deux feuilles voisines d'un même verticille que vient se placer la feuille correspondante du verticille supérieur. Dans ce cas, si les



140.

feuilles sont opposées deux par deux, la paire supérieure crociera l'inférieure à angle droit. Cette disposition est appelée *décussation*, et les feuilles qui la présentent sont *décussées* (*folia decussata* [fig. 139]. Quand il y a plus de deux feuilles à chaque nœud, on dit dans la description qu'elles sont verticillées par trois (fig. 140), quatre, cinq, etc. (*folia ternatim, quaternatim, quinatim*, etc., *verticillata*). Il n'est pas rare de voir dans la même plante un de ces nombres se substituer à l'autre, comme on peut s'en assurer en comparant plusieurs pieds ou plusieurs branches de la *Lysimachie* vulgaire, du Laurier-rose, etc.

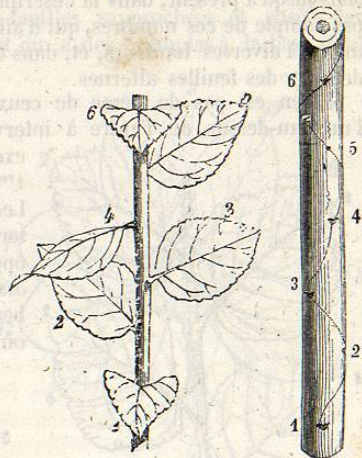
Dans un certain nombre de plantes, les feuilles d'un verticille ne se trouvent pas placées exactement au milieu de l'intervalle des deux correspondantes du verticille inférieur, mais se rapprochent plus de l'une que de l'autre : c'est ce qu'on peut vérifier, par exemple, dans plusieurs *Caryophyllées*.

§ 135. **Feuilles alternes.** — Lorsque de chaque nœud il ne naît qu'une seule feuille, et que par conséquent elles se trouvent toutes à des hauteurs inégales, on dit que les feuilles sont *alternes*. Longtemps on s'est contenté de ce mot; on y substituait l'épithète *éparses*, lorsque les feuilles semblaient dispersées sans aucun ordre; car on avait remarqué que, le plus souvent, une certaine régularité semblait présider à l'alternance des feuilles. Bonnet vit le premier qu'en faisant passer de bas en haut une ligne par les points successifs d'où partent des feuilles, cette ligne décrit une spirale autour de la tige; que ces feuilles sont, dans un rapport à peu près constant, séparées chacune de la suivante par une partie égale de la circonférence de la tige, de manière que, si l'on en trouve une placée verticalement au-dessus d'une première feuille inférieure dont elle est séparée par un certain nombre de feuilles intermédiaires la feuille suivante se placera au-dessus de la 2^e, la suivante au-dessus de la 3^e, et ainsi de suite. Il avait signalé comme le

140. Feuilles du *Lysimachia vulgaris*, verticillées trois par trois. Les verticilles sont exactement superposés de deux en deux.

cas le plus général celui où les feuilles reviennent, ainsi superposées, de 5 en 5 (fig. 141); de sorte que la 6^e est en ligne droite au-dessus de la 1^{re}, la 11^e au-dessus de la 6^e, la 7^e au-dessus de la 2^e, la 12^e au-dessus de la 7^e, etc. Il avait entrevu en même temps qu'il y avait d'autres combinaisons plus compliquées, où, au lieu de la 6^e feuille, c'était une autre plus élevée, la 9^e, par exemple, qui venait se placer sur la même ligne verticale que la 1^{re}.

On a beaucoup étudié toutes ces combinaisons dans les temps modernes, et l'on est parvenu à y découvrir des lois d'une précision presque mathématique. Nous ne les exposerons pas ici, nous



141.

contentant de constater cette disposition de toutes les feuilles alternes, suivant une ligne enroulée en spirale autour de la branche qui les porte : disposition que nous devons conserver toujours présente à l'esprit. Car, particulière aux feuilles, elle peut servir à les faire reconnaître dans les cas où leurs formes et leurs autres caractères extérieurs plus ou moins altérés pourraient induire en erreur; et toutes les fois que des organes se montrent situés en spirale régulière sur un axe, on ne doit pas hésiter à les admettre comme foliaires.

Si l'on prend une branche couverte d'un nombre suffisant de feuilles et régulièrement développée, c'est-à-dire bien droite, et si par tous les points d'insertion de ces feuillés, en suivant leur succession de bas en haut, et tournant toujours dans le même sens, on fait passer un fil ou une ligne tracée avec la pointe d'un couteau, on verra cette ligne dessiner autour de la branche une spirale, et l'on aura compté plusieurs tours de spire et un certain nombre de feuilles avant d'arriver à une qui se place directement au-dessus de celle qui a servi de point de départ. Le nombre de ces feuilles

141. Fragment d'une branche de Cerisier avec six feuilles, dont la sixième vient se placer verticalement au-dessus de la première après deux tours de spire. — On a figuré à côté la branche grossie et dépouillée de ses feuilles, en y dessinant la spirale sur laquelle on voit de distance en distance les cicatrices marquant chacune l'insertion d'une feuille.

comptées dans l'intervalle de deux superposées sera, comme nous l'avons dit, 5 ou 8, ou 13, 21, 34, 55, etc., ou encore davantage. Mais jusqu'à présent, dans la description des plantes, on ne tient pas compte de ces nombres, qui d'ailleurs peuvent varier dans la même à diverses hauteurs, et, dans tous ces cas, on se contente de noter des feuilles alternes.

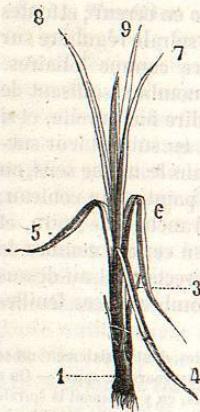
Il n'en est pas de même de ceux où les feuilles reviennent l'une au-dessus de l'autre à intervalles très-rapprochés, par exemple, la 3^e au-dessus de la 1^{re}, la 4^e au-dessus de la 2^e. Les feuilles situées ainsi alternativement des deux côtés opposés de la tige sont dites *distiques* (fig. 142). Un cas beaucoup plus rare est celui où ces feuilles alternes sont *tristiques*, c'est-à-dire



sur trois rangs le long de la branche, la 4^e venant directement au-dessus de la 1^{re} (fig. 143).

§ 136. Nous avons jusqu'ici toujours supposé l'axe assez allongé et les nœuds

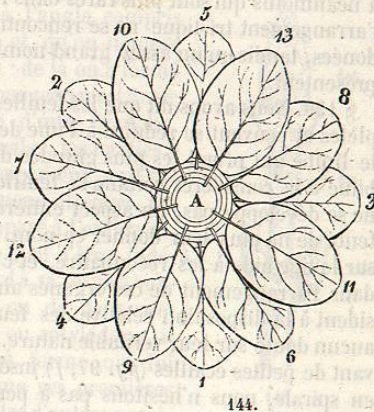
d'où partent les feuilles assez écartés entre eux, puis qu'on les voit naître à des hauteurs dont la différence est nettement appréciable. Mais cela



142. Fragment d'une branche de Tilleul avec quatre feuilles distiques. — On a figuré à côté un fragment de branche grossi, avec la spirale et les cicatrices marquant les points où s'insèrent les feuilles. — n Nœud. — m Entrenœud ou mérithalle.

143. Jeune pied d'une espèce de Souchet (*Cyperus esculentus*) à feuilles tristiques. — A côté, un fragment de tige plus gros, avec la spirale et les cicatrices marquant l'insertion des feuilles.

n'a pas toujours lieu, et quelquefois les nœuds sur un axe extrêmement raccourci se rapprochent tellement que toutes les feuilles semblent à peu près à la même hauteur. On appelle *rosette* cette disposition des feuilles rapprochées et posées les unes contre les autres, dont on a des exemples à la base d'un grand nombre de plantes herbacées, notamment de la Joubarbe. Dans une telle rosette (fig. 144), les parties sont d'autant plus extérieures que, sur l'axe allongé, elles seraient plus bas; et les plus intérieures représentent au contraire celles qui seraient le plus haut.



§ 137. Dans ces mêmes rosettes, la spirale générale doit disparaître en apparence; mais on voit nettement les feuilles s'agencer en un certain nombre de spirales parallèles entre elles, et qu'on nomme secondaires, résultant des rapports constants de disposition que chacune des feuilles doit avoir avec plusieurs autres. C'est ce qu'on peut seulement apercevoir en jetant un coup d'œil sur les feuilles d'un Artichaut ou sur les écailles d'une pomme de Pin ou de Sapin.

§ 138. Les plantes monocotylédones, dont les premières feuilles sont nécessairement alternes, conservent plus tard cette disposition. On en cite un très-petit nombre à feuilles opposées ou verticillées; mais, alors même, il est facile de constater qu'elles ne naissent pas exactement à la même hauteur.

Dans les dicotylédones, les feuilles conservent souvent l'opposition qu'on observait déjà dans leurs cotylédons; souvent aussi elles la perdent, et ce changement s'opère, ou immédiatement dans les premières feuilles développées de la gemmule, ou peu à peu. Toutes les plantes de certaines familles offrent, sans exception, des feuilles opposées ou des feuilles alternes, et quelquefois même d'autres modifications secondaires. Ainsi toutes les Labiées ont des feuilles décussées; la plupart des Tiliacées, des feuilles distiques, etc.

On trouve aussi dans les acotylédones des feuilles alternes et

144. Treize feuilles disposées en une rosette vue par en haut. Sur l'axe très-court A qui la porte, on a dessiné cinq tours de spire et indiqué l'origine de chaque feuille.

des feuilles opposées. Certaines Fougères arborescentes pourraient être citées comme offrant les verticilles les plus réguliers peut-être de tout le règne végétal.

Du reste, les trois grandes classes de plantes offrent dans la disposition spirale de leurs feuilles les mêmes combinaisons. Il y en a néanmoins qui sont plus rares dans l'une que dans l'autre ; ainsi l'arrangement tristique ne se rencontre guère dans les dicotylédonnées, tandis qu'un assez grand nombre de monocotylédonnées le présentent.

§ 139. Nous avons dit que les feuilles ne sont pas toujours complètes et peuvent se réduire à l'une de leurs parties. Comme c'est le limbe qui prend les plus grandes dimensions, et qu'on est habitué à le considérer comme la feuille même, elles ont, lorsqu'il ne se développe pas, un aspect entièrement différent, et l'on est tenté de ne plus leur donner ce nom. Mais leur position latérale sur la tige aide à les reconnaître, et c'est alors qu'en retrouvant dans l'arrangement de ces organes ainsi déguisés les lois qui président à la disposition relative des feuilles, on ne peut conserver aucun doute sur leur véritable nature. Ainsi, sur l'Asperge, observant de petites écailles (fig. 97, f) insérées sur la tige et disposées en spirale, nous n'hésitons pas à penser que ce sont les feuilles réduites à leur partie vaginale. Lorsqu'elles sont ainsi représentées par la gaine seule ou par le pétiole, ou plutôt par un simple et court prolongement du faisceau qui aurait formé la nervure médiane, la forme de petits appendices épaissis en écaille, ou amincis en membrane, ou rétrécis en filets, est celle qu'elles prennent le plus habituellement. Nous verrons plus tard qu'elles la présentent souvent au voisinage des fleurs.

BOURGEONS.

§ 140. Le point d'où naît une feuille a dans la vie du végétal une double importance, puisque c'est en général immédiatement au-dessus de lui que naît le bourgeon (*gemma* [fig. 145, *ba ba ba*]), dans l'angle compris entre la tige et la feuille, et qu'on nomme l'*aisselle* (*axilla*) de celle-ci : de là on a formé l'épithète d'*axillaire*. Le bourgeon n'est autre chose que le premier âge d'une branche, dont toutes les parties latérales, les feuilles à leur premier état de développement, sont ramassées sur un axe extrêmement court. On l'a donc naturellement comparé à l'embryon, dont il diffère parce qu'au lieu d'être indépendant et de suffire d'abord à sa propre subsistance, au moyen d'une ou de deux premières feuilles charnues ou cotylédons, il fait partie d'un végétal déjà formé qui lui fournit sa nourriture, et que ses premières feuilles, appelées à lui rendre d'autres services, ne présentent nullement les formes cotylédonaire. Quelques auteurs l'ont en conséquence nommé *embryon fixe*.



145.

§ 141. C'est, dans le principe, un petit amas ou noyau cellulaire en rapport avec l'extrémité des rayons médullaires, et qui, d'abord caché à l'intérieur, pousse ensuite l'écorce devant lui et se montre extérieurement. Plus tard les séries intérieures des cellules de ce petit axe s'organisent en vaisseaux, et sa surface se couvre de petits appendices cellulaires, premières ébauches des feuilles, dont le développement suivra des lois que nous avons déjà exposées. Nous savons aussi déjà que la branche reproduit la tige dans sa composition et dans son évolution. Les vaisseaux et fibres de l'une se continuent dans l'autre ; mais il n'y a pas la même continuité par la moelle : l'étui médullaire de la branche se ferme et se termine à son point d'origine, comme celui de la première se fermait à l'origine de la racine.

§ 142. Le bourgeon, chargé d'une génération de feuilles qui doivent succéder à celle à l'aisselle de laquelle il se produit, survit naturellement à cette feuille ; et, lorsqu'elle tombe ou se flétrit à la

145. Sommet d'un rameau du *Lonicera nigra* à l'état d'hibernation, c'est-à-dire après la chute des feuilles, et chargé de ses bourgeons : un terminal *bt*, plusieurs axillaires latéraux *ba ba ba*.

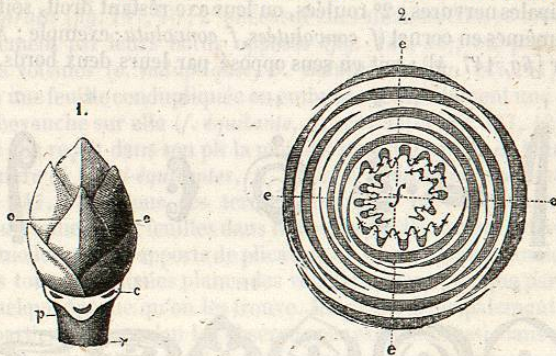
fin de l'année, il persiste sur la tige dans un état stationnaire jusqu'à la saison qui, ranimant la végétation, viendra lui donner une impulsion nouvelle et déterminer son développement en branche. Dans les climats chauds, où cet intervalle de repos est presque nul, où d'ailleurs il est, à cause de la température, sans danger pour le jeune bourgeon, les premières feuilles de celui-ci sont aussi complètes et à peu près les mêmes que seront les suivantes. Mais dans les pays sujets à un hiver plus ou moins rigoureux, auquel ne pourraient résister des organes aussi tendres, les premières feuilles, les plus extérieures, qui, dans l'état de rapprochement où elles se trouvent comme pelotonnées, servent d'enveloppe aux autres, présentent des modifications remarquables de forme et de substance qui les rendent propres à résister elles-mêmes et à protéger les parties les plus intérieures. Leur consistance est alors ordinairement celle à laquelle on donne en botanique le nom d'écailleuse, c'est-à-dire dure et sèche, comme l'est, par exemple, l'enveloppe d'une graine de Melon ou de Poire. Souvent elles sont en outre imprégnées de quelques matières insolubles dans l'eau et conduisant mal la chaleur, comme la résine (dans certains Peupliers, par exemple); d'autres fois doublées d'un épais duvet (dans beaucoup de Saules, par exemple).

Quelquefois ces feuilles ou écailles sont assez développées pour s'envelopper complètement l'une l'autre. Plus ordinairement, elles sont plus courtes que la totalité du bourgeon, et se présentent alors *imbriquées* sur plusieurs rangs, c'est-à-dire les extérieures recouvrant le bas des intérieures, à peu près à la manière des tuiles d'un toit (fig. 145, 146, 1). Dans ce cas, pour peu qu'il s'en trouve un certain nombre et que le bourgeon soit allongé, il est facile d'y reconnaître au premier coup d'œil l'agencement spiral, analogue à celui que nous avons signalé dans les cônes des Pins. On appelle les bourgeons *écailleux*, lorsqu'ils sont ainsi défendus : *nus*, lorsque les feuilles extérieures ne présentent pas de modifications remarquables, comme dans la plupart des arbres tropicaux. Quelques-uns des nôtres cependant, par exemple, la Bourgène (*Rhamnus frangula*), ont les bourgeons nus; mais c'est un cas fort rare.

On a proposé divers termes (*tegmenta*, *perulae*) pour désigner ces feuilles extérieures et modifiées, qui servent ainsi d'organes protecteurs. Linné les appelait ingénieusement *hibernacula* ou logements d'hiver. C'est à leur ensemble que de Candolle réserve le nom de bourgeon, donnant au reste celui de jeune pousse. Pour éviter la multiplicité des mots, nous les appellerons ici *écailles*, en avertissant que ce n'est pas la forme qu'ils présentent constamment, quoique ce soit la plus ordinaire.

§ 143. La feuille, en remplissant ce rôle, se trouve réduite à l'une

ou à l'autre de ses parties; et de là diverses épithètes par lesquelles on distingue ces origines différentes. Les bourgeons sont dits *foliacés*, si l'écaille est formée par le limbe seul ainsi métamorphosé; *pétio-lacés*, si elle est formée par l'élargissement inférieur du pétiole que



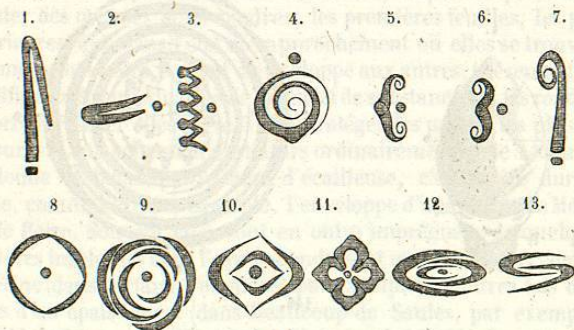
146.

nous avons nommé *gaine*; *stipulacés*, si c'est par ses productions latérales ou stipules; *fulcracés*, si c'est par le pétiole et les stipules à la fois. La détermination de ces parties est quelquefois clairement indiquée, et souvent la nature confirme nos théories en montrant des transitions graduées des écailles les plus intérieures aux premières feuilles véritables : comme dans le *Pavia*, par exemple.

§ 144. Les feuilles proprement dites, lorsque leur limbe a acquis une certaine grandeur dans le bourgeon, y sont en général diversement pliées ou roulées sur elles-mêmes, de manière à s'adapter à sa forme arrondie et à occuper le moins de place possible. On a nommé cet état *préfoliation*, ou plus anciennement *vernation* (*vernatio*), c'est-à-dire état printanier. On désigne chacune de ces modifications par un nom particulier, que nous ajouterons entre parenthèses après la définition de chacune. Si nous considérons d'abord chaque feuille indépendamment des autres, nous trouverons qu'elles peuvent être : 1^o pliées, ou en deux moitiés, soit la partie supérieure sur l'inférieure, en rapprochant ainsi la base du sommet (ce qu'on appelle *feuilles réclinées*, *folia reclinata*; exemple : Tulipier [fig. 147, 1]); soit la moitié de droite sur celle de gauche, les extrémités et la ner-

146. 1. Bourgeon écailleux de l'Érable-sycamore (*Acer pseudo-platanus*). — *r* Rameau. — *p* Coussinet (*pulvinus*) portant à son sommet la cicatrice *c*, qui persiste après la chute de la feuille et dans laquelle on aperçoit trois faisceaux qui s'y rendaient. — *e* Écailles imbriquées du bourgeon. — 2. Coupe transversale du même bourgeon. — *e* Écailles. — *f* Feuilles.

vure moyenne restant immobiles (*f. conduplicuées, f. conduplicata*; exemple : Chêne [fig. 147, 2]), ou plissées un certain nombre de fois à la manière d'un éventail (*f. plissées, f. plicata*; exemple : Érable [fig. 146, f, et 147, 3]), et ordinairement le long de leurs principales nervures; 2° roulées, ou leur axe restant droit, soit sur elles-mêmes en cornet (*f. convolutées, f. convoluta*; exemple : Abricotier [fig. 147, 4]); soit en sens opposé par leurs deux bords, qui



147.

seréfléchissent tantôt en dehors (*f. révoluées, f. revoluta*; exemple : Romarin [fig. 147, 6]), tantôt en dedans (*f. involuées, f. involuta*; exemple : Violette [fig. 147, 5]), ou sur leur axe de haut en bas comme une crosse [*f. circinées, f. circinata*; exemple : Pilulaire [fig. 147, 7]]. Ces modifications peuvent se compliquer quelquefois l'une par l'autre, comme, par exemple, lorsqu'un limbe plissé est récliné sur son pétiole, ou se composer, lorsque les nervures secondaires s'infléchissent relativement à la médiane, comme celle-ci relativement à l'axe qui porte la feuille. C'est ce qu'on observe fréquemment dans les feuilles profondément découpées (par exemple, les Fougères, dont les découpures sont roulées en crosse, comme la totalité de la feuille), et surtout dans celles qui sont véritablement composées.

Si nous considérons maintenant les feuilles d'un même bourgeon les unes relativement aux autres, nous voyons que : 1° planes ou légèrement convexes, elles se touchent par leurs bords sans se recou-

147 1-7. Feuilles à l'état de vernation, considérées isolément : — 1 et 7. Vues sur une coupe verticale; — 2, 3, 4, 5, 6. Sur une coupe horizontale. — 8-12. Réunion de plusieurs feuilles d'un même bourgeon, vues sur une coupe horizontale qui indique leur position relative en même temps que leur vernation individuelle. — Dans toutes ces figures et dans les précédentes, la nervure médiane est indiquée par une plus grande épaisseur de la tranche, et l'axe qui porte les feuilles, par un rond placé à côté.

vrir (*vernation valvaire, folia valvata* [fig. 147, 8]), ou se recouvrent seulement dans une partie de leur hauteur (*v. imbriquée, f. imbricata*), et alors ordinairement aussi par leurs bords, suivant la disposition spirale qu'elles doivent conserver plus tard (*v. spirale, v. spiralis* [fig. 147, 9]); 2° pliées sur elles-mêmes, elles se touchent seulement par leurs bords opposés (fig. 147, 10), ou par leurs faces voisines (*v. induplicuée, v. induplicata* [fig. 147, 11]); ou bien une feuille conduplicuée en embrasse complètement une autre et chevauche sur elle (*f. équitante, sf. equitantia* [fig. 147, 12]), ou bien elle reçoit dans son pli la moitié d'une autre pliée de la même manière (*f. demi-équitantes, f. invicem equitantia seu obvoluta* [fig. 147, 13]). Tous ces termes, au reste, ne s'appliquent pas exclusivement aux feuilles dans le bourgeon; ils servent à désigner des modes et des rapports de plicature ou d'enroulement analogues dans toutes les parties planes des végétaux, dans quelque partie et à quelque époque qu'on les observe; par exemple aussi, dans celles de la fleur à l'état de bouton. Nous aurons donc à les retrouver plus loin, et il est bon de les fixer dans la mémoire.

RAMIFICATION.

§ 145. C'est naturellement après avoir traité des bourgeons que nous pouvons comprendre la ramification du végétal, puisqu'elle résulte de l'évolution de ses bourgeons qui s'allongent en branches, dont chacune à son tour se couvrira de bourgeons nouveaux se développant en branches nouvelles et préparant eux-mêmes une troisième génération que suivront une quatrième, une cinquième, etc. Si l'on nomme la tige axe primaire, on pourra nommer axes secondaires les branches qui en naissent immédiatement; tertiaires ceux qui naissent des secondaires, et ainsi de suite. Dans l'usage on se sert des mots *branches (rami)* et *rameaux (ramuli)* pour désigner ces divisions successives; et, comme elles sont souvent beaucoup plus nombreuses, on modifie ces noms, dont la valeur n'a rien de rigoureux, par des épithètes ou autrement, de manière à indiquer approximativement à quel degré de division répond la branche dont on parle. Il arrive d'ailleurs fréquemment qu'on donne à ces différents termes une valeur purement relative, prenant pour point de départ, non la tige, mais un axe qui en est plus ou moins éloigné. Ainsi, ce qu'on appelle branche dans les herbiers ne serait appelé le plus souvent sur l'arbre qu'un faible rameau.

§ 146. Il est clair que si, à l'aisselle de chaque feuille, un bourgeon se développait en branche, la situation relative des branches

ne serait autre que celle des feuilles. Dans les plantes herbacées, où le nombre des feuilles et des axes est nécessairement beaucoup plus limité, assez souvent la plupart des bourgeons se développent. L'arrangement des feuilles et la ramification se reproduisent et s'accusent l'un l'autre assez exactement; mais il n'est pas rare non plus qu'un certain nombre de bourgeons axillaires ne se développent pas. C'est ce qui est plus ordinaire encore pour les végétaux ligneux, dont la vie prolongée entraîne une ramification plus compliquée.

Voilà donc une première cause qui modifie l'arrangement des branches par rapport à celui des feuilles, savoir, la suppression d'un certain nombre de bourgeons. Une seconde cause contraire est l'addition d'un certain nombre d'autres qui peuvent se développer à d'autres points. Examinons successivement ces deux causes et leurs effets.

§ 147. Nous n'avons pas parlé précédemment d'un bourgeon dont l'existence est encore plus constante que celle des latéraux placés à l'aisselle des feuilles : c'est le bourgeon terminal, destiné à continuer l'axe à l'extrémité duquel il est né (*fig. 145, bt*). La gemmule de l'embryon était le premier. Lorsqu'elle a pris tout le développement dont elle est susceptible; que, parvenue à ce premier terme, la tige avec ses feuilles s'arrête dans sa croissance, sur son sommet se forme un bourgeon qui en est comme le couronnement. Après un certain temps d'arrêt, qui, dans notre climat, répond à l'hiver, ce bourgeon commence à se développer, puis s'arrête de même à son tour en en préparant un pour l'année suivante. La tige se compose donc réellement d'un certain nombre de branches bout à bout : par conséquent, dans nos arbres dicotylédons, on doit voir diminuer successivement le nombre des couches ligneuses une par une à mesure qu'on les observe de bas en haut; et, si l'on pouvait distinguer au dehors la pousse de chaque année de celle de l'année précédente, on aurait, tant que cet allongement ne s'arrête pas, un moyen extérieur de déterminer l'âge d'un arbre.

Il y a un assez grand nombre de végétaux où ce bourgeon terminal est le seul qui se développe; et alors il n'y a pas de ramification latérale : la tige est simple. C'est un cas assez rare pour les dicotylédons, qui le présentent néanmoins quelquefois, comme les Cycadées ou les Papayers, dont le tronc s'élance en manière de colonne couronnée par une touffe de feuilles; mais il est fort commun pour les monocotylédons (*fig. 100, 1*), et nous avons vu que ceux qui deviennent des arbres prennent cette forme le plus habituellement : aussi avait-on proposé, pour reconnaître leur âge, l'emploi de ce moyen que nous expliquions tout à l'heure. Mais, si vers le

haut de la tige, on trouve des traces annulaires qui indiquent les pousses successives, elles se sont, en général, depuis longtemps effacées vers le bas dans les vieux arbres. Et d'ailleurs nous ne savons pas encore avec assez de précision si, dans des climats différents des nôtres et exempts d'hiver, la formation de chacun de ces anneaux correspond à une année ou à tout autre intervalle régulier de temps.

§ 148. Prenons maintenant le cas où les bourgeons axillaires se développent en plus ou moins grand nombre, mais non tous. Le défaut de développement des autres peut être irrégulier et dépendre de causes locales ou individuelles. Ainsi, le défaut d'air, de lumière, une mauvaise veine du sol peuvent faire avorter en partie les bourgeons d'un côté de la plante, tandis qu'ils se développent de l'autre où elle n'est pas exposée à ces influences défavorables et accidentelles. Mais sur certains végétaux, c'est avec une régularité digne de remarque qu'on voit avorter certains bourgeons, qu'on voit les autres ne se développer qu'à des intervalles déterminés, de sorte qu'on sait d'avance quelles feuilles émettront des rameaux de leur aisselle et quelles feuilles n'en émettront pas.

Supposons que le bourgeon terminal soit un de ceux qui se trouvent dans ce cas d'avortement prédisposé, qu'il ne se développe pas pendant que les latéraux se développent : la tige sera courte ou presque nulle; c'est sur les côtés que croîtra le végétal, soit dans tous les sens, soit de préférence dans un petit nombre de directions, s'il y a de ces avortements réglés par un de ces rapports constants que nous avons signalés tout à l'heure.

C'est ici que doivent se placer certaines modifications dont plusieurs sont rapportées ordinairement à la tige, mais qui ne dépendent réellement toutes que d'un mode particulier de ramification. Dans les cas dont il s'agit, la tige produite par la germination de l'embryon cesse, après un certain temps, de croître; et comme elle ne s'allonge pas par la production d'un bourgeon terminal, une branche latérale, née en général près de sa base, se charge de son rôle et de la génération suivante. Or, la tige ne commence pas toujours au niveau du sol, elle s'enfonce souvent plus ou moins profondément en dessous; et ainsi cette branche qui la remplacera peut naître dans la terre aussi bien qu'au-dessus de la terre.

§ 149. Les plantes connues vulgairement sous le nom de *vivaces* (*perennes*) sont précisément dans ce cas. La première année, a paru au jour une tige qu'on a vue parcourir toutes les mêmes phases que celle de la plante annuelle, et qui, comme elle, a fini par mourir, mais c'est seulement dans sa portion élevée au-dessus du sol; au-dessous ont continué de vivre sa racine et la base de sa