

mode d'enroulement sera étudié dans le chapitre relatif aux mouvements des plantes. (Pour les tiges volubiles voyez *Phys.*, p. 314.)

Épines. — On appelle épines ou rameaux-épines cer-



FIG. 33. — Rameaux aplatis (cladodes) du *Petit-Houx* (*Ruscus aculeatus*) simulant une inflorescence épiphylle.



FIG. 34. — Rameau aplati (cladode) d'un *Xylophylla* (Euphorbiacées) simulant une inflorescence épiphylle.

taines branches feuillées qui, cessant de s'allonger, se terminent par une pointe ligneuse (*Épine-noire*, *Prunus spinosa*), *Aubépine* (*Cratægus oxyacantha*).

LA FEUILLE

Les feuilles sont des expansions bien connues qui naissent sur la tige et les rameaux.

Parties d'une feuille complète. — Une feuille complète se compose : 1° du *limbe*, lame aplatie qui est la partie essentielle de la feuille ; 2° du *pétiole*, support grêle plus ou moins long ; 3° de la *gaine*, sorte de dilatation qui enveloppe la tige à la façon d'un étui. Une semblable feuille peut être étudiée chez les *Ombellifères* où la gaine est particulièrement accentuée, les *Aroïdées*, les *Renouées*, la *Ficaire* (fig. 35).



FIG. 35. — Feuille de *Ficaire* (*Ranunculus Ficaria* (Renonculacées) : a, limbe ; b, pétiole ; c, gaine.

Simplification de la feuille par l'absence de la gaine et du pétiole.

Il peut arriver que la gaine manque et quelquefois aussi le pétiole. Dans ce dernier cas, la feuille est dite *sessile*. Ailleurs la feuille est réduite à son pétiole (*Strelitzia juncea*, plante du groupe des Bananiers, cultivée dans nos serres). Enfin, le pétiole peut offrir un élargissement considérable formant une lame (*Acacias* de la Nouvelle-Hollande). Ce pétiole élargi a reçu le nom de *Phyllode* (fig. 36).

Réservoirs aquifères formés par la base des feuilles.
 Quelquefois les bases élargies des feuilles opposées forment des godets qui se remplissent d'eau de pluie ou de rosée qui s'est rassemblée dans ces réservoirs en suivant



FIG. 36. — Branche d'*Acacia heterophylla* portant des feuilles et des phyllodes.

sa pente naturelle. Les *Dipsacus* ou *Cardères*, plantes des sols calcaires de la famille des Dipsacées, présentent à chaque nœud des godets remplis d'eau. Les anciens appelaient cette plante *Baignoire de Vénus* et dans nos campagnes elle est généralement connue sous le nom de *Caba-*

ret des oiseaux. Mais, c'est surtout sous les tropiques, chez plusieurs *Broméliacées*, *Musacées* et *Palmiers*, que ces réservoirs aquifères, formés par la base des feuilles, présentent les dimensions les plus considérables. *L'arbre*



FIG. 37. — Feuille entière de *Buis*.



FIG. 38. — Feuille crénelée de *Saxifraga hirsuta*.



FIG. 39. — Feuille dentée de *Saxifraga dentata*.

du voyageur, de Madagascar, (*Ravenala*) est munie de grandes feuilles opposées qui forment un large réservoir



FIG. 40. — Feuille palmatilobée de *Potentilla*.



FIG. 41. — Feuille palmatilobée d'*Abutilon* (Malvacées.)

où s'amasse et séjourne une grande quantité d'eau limpide et rafraîchissante.

Feuilles simples et feuilles composées. — Les feuilles sont simples quand elles sont formées par un limbe unique, que le limbe soit entier (fig. 37), crénelé (fig. 38),

denté (fig. 39), ou plus ou moins divisé (fig. 40-41-42).

Elles sont composées, quand elles sont formées par un



FIG. 42. — Feuille palmatipartite de *Potentilla*.



FIG. 43. — Feuille peltée de la *Capucine*.

grand nombre de petits limbes distincts les uns des autres et attachés à un pétiole commun par l'intermédiaire de petits pétioles qui ont reçu le nom de *pétioletules*.



FIG. 44. — Feuille pennée ou composée au premier degré.



FIG. 45. — Feuille bipennée ou composée au second degré.

Principales formes des feuilles composées. — *Feuilles composées pennées.* — *Feuilles composées palmées.*

Feuilles composées pennées. — Les petits limbes de la feuille composée peuvent être placés le long d'un pé-



FIG. 46. — Feuille tripennée ou composée au troisième degré

tiole commun. Si le pétiole commun est unique, la feuille est pennée ou composée au premier degré (fig. 44) ; si le

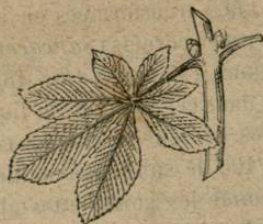


FIG. 47. — Feuille palmée du *Marronnier-d'Inde*.



FIG. 48. — Feuilles de *Nepenthes* terminée par une urne ou ascidie.

pétiole commun donne naissance à un second pétiole, la feuille est bipennée ou composée au deuxième degré (fig. 45).

Enfin la feuille peut être tripennée ou composée au troisième degré, lorsque le second pétiole supporte un troisième pétiole commun (fig. 46). La grande famille des Légumineuses présente ces trois sortes de feuilles composées.

Feuilles composées palmées. — Si les limbes sont insérés à la partie supérieure du pétiole commun, la feuille est composée palmée, Marronnier d'Inde (fig. 47).



FIG. 49. — Feuille d'un Laurier-rose fossile des grès éocènes de la Sarthe. Nervation pennée.

Étude du limbe. — *Nervation.* — *Applications pratiques.* — Le limbe est la partie essentielle de la feuille. Relativement à sa forme, à son contour, à sa consistance, il présente des modifications qui varient à l'infini. Les plus remarquables sont offertes par les *Nepenthes*, les *Sarracenia* et les *Cephalotus*, plantes des régions tropicales et subtropicales dont les feuilles se terminent par une sorte de coupe surmontée d'un couvercle qui s'abaisse ou s'élève suivant les circonstances. Ces feuilles ou parties de feuilles ainsi transformées en urnes (*Nepenthes*) et en cornets (*Sarracenia*), portent le nom d'*Ascidies* (fig. 48). Il s'accumule dans ces ascidies un liquide acide (acides malique et citrique) contenant 1 p. 100 de substance solide. Ce

liquide, comme les gouttelettes d'eau que l'on observe le matin dans les prairies, au sommet des feuilles des Graminées, et aussi comme la *miellée*, c'est-à-dire le liquide sucré qui exsude de la face supérieure des feuilles du Tilleul, du Frêne, etc., est expulsé par *transpiration*. Nous nous occuperons plus tard de ce phénomène.

Presque toujours aplati, le limbe est constitué par des

nervures que forment les faisceaux fibro-vasculaires et par le parenchyme, couche molle de cellules qui remplit les mailles des nervures. A l'automne, il est facile d'étudier le squelette fibro-vasculaire des feuilles de nos arbres (*Peuplier*, *Érable*), alors que, dépouillé de son parenchyme, il se présente à nous comme une fine dentelle.

Nervation. — *Ses divers modes.* — La disposition des



FIG. 50. — *Castilleja elastica*, plante à caoutchouc. Nervation pennée. (D'après de Lanessan.)

nervures dans le limbe a reçu le nom de *nervation* et son étude constitue la base de la paléontologie végétale. On distingue quatre types principaux de nervation :

1° *La nervation pennée* (feuille penninerviée). Une nervure principale s'étend de la base au sommet. A droite et à gauche partent des nervures secondaires qui marchent parallèlement les unes aux autres et gagnent le bord de la feuille. Cette disposition, qui rappelle jusqu'à un certain point une plume avec ses barbes latérales, a été appelée ner-

vation pennée. On l'observe chez l'Orme, le Charme, le Laurier-rose, (fig. 49), le *Castilleja elastica* (fig. 50).

2° La *nervation palmée* (feuille palminerviée). Il existe



FIG. 51. — *Veratrum album* (Colchicacées). Nervation rectinerviée.



FIG. 52. — *Avoine* (Graminées). Nervation rectinerviée.

cinq nervures ou un plus grand nombre qui partent du sommet du pétiole et vont en rayonnant comme les doigts des palmipèdes (fig. 40, 41, 42).

3° La *nervation rectinerviée*. — De nombreuses nervures partent de la base du limbe, atteignent son sommet

et restent parallèles entre elles (*Iris*, *Blé* et la plupart des *Monocotylédones* (fig. 51, 52).

4° La *nervation curvinerviée*. — Les nervures sont ar-



FIG. 53. — *Cannelier de Ceylan* (Laurinées). Nervation curvinerviée. (D'après de Lanessan.)

quées en dedans et se réunissent au sommet. Cette élégante nervation existe chez certaines *Laurinées* (fig. 53), les *Mélastomacées*, plusieurs *Apocynées*, *Smilacinées* (fig. 54).

Applications pratiques. — *Angle des nervures.* — La

nervation des feuilles présente encore des caractères précieux pour la connaissance des différentes sortes commerciales de tabacs. Je dois à mon ami, M. Miciol, ingénieur des manufactures de l'État, à Morlaix, des renseignements instructifs sur la caractéristique de l'angle des nervures



FIG 54. — *Smilax medica* (Liliacées). Nervation curvinervée. Plante munie de vrilles.

dans les principales espèces botaniques. Le tableau suivant fait connaître les espèces botaniques, la provenance des sortes commerciales correspondant à ces espèces et la caractéristique de l'angle des nervures.

PRINCIPALES ESPÈCES botaniques de tabacs.	PAYS DE CULTURE et provenance des sortes commerciales.	MOYENNE DE L'ANGLE des nervures des feuilles.
<i>Nicotiana tabacum</i>	{ La Havane, Sumatra, Java. Presque tout le tabac que l'on cultive en France.....	60°
<i>Nicotiana macrophylla</i> ...	{ La plus grande partie des tabacs du Levant.....	70°
<i>Nicotiana paniculata</i>	{ Maryland, Ohio. Une partie de l'Algérie.....	50°

Métamorphoses des feuilles. — Certaines plantes sont dépourvues de feuilles ou plutôt, chez elles, les feuilles perdent leur caractère d'expansions pour prendre la forme de gaines ou d'épines. Ainsi, chez plusieurs plantes parasites telles que les *Orobanches*, les *Monotropées*; les *Salicornes*, des bords de la mer; chez la *Cuscuta*, parasite si redouté des agriculteurs; chez l'*Asperge* (fig. 32), le *Petit-Houx* (fig. 33), le *Phyllocladus* et le *Sciadopitys* (Conifères), les feuilles sont remplacées par des écailles. Dans le *Casuarina*, arbre tropical voisin des Conifères, qui ressemble à une grande prêle, les feuilles ont fait place à des gaines. L'*Épine-rinette* a des épines et certains *Lathyrus*, de la famille des Légumineuses, des vrilles en guise de feuilles. Ces vrilles foliaires doivent permettre à la plante de s'accrocher aux corps voisins. (fig. 55, 54).

Stipules. — Les feuilles sont souvent accompagnées au niveau de leur base de petits appendices appelés *stipules*. Presque toujours ces stipules sont des lames aplaties. Leur situation varie beaucoup. Elles sont faciles à observer chez les Polypétales et les Apétales. Elles sont beaucoup plus rares chez les Gamopétales où elles n'existent guère que chez les *Loganiacées* et les *Rubiacées*. La présence

ou l'absence de ces dépendances des feuilles sert parfois à différencier deux familles voisines. Ainsi, les Rosacées, qui doivent être rapprochées des Renonculacées, ont tou-



FIG. 55. — Pois (*Pisum sativum*).
Feuille terminée par une vrille.



FIG. 56. — Aigremoine (Rosacées).
Feuilles stipulées.

jours des feuilles stipulées tandis que ces dernières sont dépourvues de stipules (fig. 56).

Bourgeons. — Le bourgeon n'est que le premier âge d'une branche et la disposition des feuilles qui y sont ramassées est connue sous le nom de *préfoliation*.

Importance de la préfoliation pour la distinction des essences forestières. — Pendant l'hiver, un grand nombre d'essences forestières peuvent être facilement reconnues à leur mode de préfoliation. Ainsi, la préfoliation est *plissée* quand les diverses parties de la feuille sont plissées en éventail (*Érable, Vigne, Bouleau, Groseillier*). Elle est *involutée* quand les deux moitiés de la feuille sont roulées sur elles-mêmes en dedans (*Peuplier, Poirier, Chèvrefeuille, Sureau*). Elle est *revolutée* quand les deux moitiés de la feuille sont roulées sur elles-mêmes en dehors (*Romarin, Patience, Laurier-rose*). Elle est *circinée* quand la feuille s'enroule en forme de crosse (*Fougères, Marsilia, Pilularia*). Elle est *convolutée* quand la feuille se roule en cornet (*Épine-vinette, Balsier, Abricotier*).

Si nous considérons les feuilles les unes par rapport aux autres, dans le bourgeon, nous trouvons des dispositions particulières que l'on apprend à distinguer en étudiant les espèces végétales.

Bourgeons à bois et bourgeons à fleurs. — Les bourgeons à bois sont faciles à reconnaître. Ils sont pointus et ne renferment que des feuilles. Les bourgeons à fleurs sont plus arrondis et contiennent des feuilles et des fleurs.

Phyllotaxie. Disposition des feuilles sur la tige. — On a donné le nom de *Phyllotaxie* à cette partie de la botanique qui étudie la disposition des feuilles sur la tige. Les feuilles peuvent être : *alternes, opposées, verticillées*.



FIG. 57. — Tabac (*Nicotiana rustica*). Feuilles alternes.

Elles sont alternes quand elles sont à des hauteurs différentes (*Saule, Pécher, Tabac* (fig. 57).

Elles sont opposées quand elles sont rapprochées par paires à la même hauteur (*Lilas, Frêne, Labiées, Personnées, Menthe, Café* (fig. 58).

Elles sont verticillées quand elles sont groupées au



FIG. 58. — *Café* (*Coffea Arabica*). Feuilles opposées.

nombre de plus de deux à la même hauteur (*Laurier-rose, Galium, Hippuris* (fig. 59).

Les feuilles alternes sont disposées en spirale, sur leur axe, de gauche à droite ou de droite à gauche. On a donné le nom de cycle à chaque système de feuilles qu'il faut parcourir pour arriver après un ou plusieurs tours de spire à la feuille placée au-dessus de celle d'où l'on est parti. Pour

donner l'expression exacte d'un cycle, il faut donc indiquer deux choses : le nombre de tours de spire et le nombre de feuilles qui le composent. Ces deux nombres ont été pris comme les deux termes d'une fraction dont le premier est le numérateur et le second le dénominateur. Ainsi, l'expression des feuilles distiques est $1/2$, parce qu'il se compose de deux feuilles pour un tour de spire. Dans les feuilles tristiques, l'expression du cycle des feuilles est $1/3$, parce qu'il se compose de trois feuilles pour un tour de spire. Pour le quinconce, l'expression du cycle des feuilles est $2/5$, c'est-à-dire qu'il se compose de cinq feuilles pour deux tours de spire.

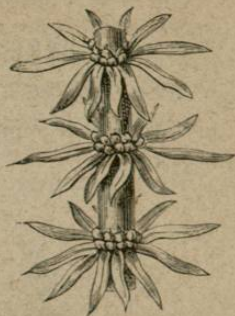


FIG. 59. — *Pease* (*Hippuris vulgaris*). Feuilles verticillées. (D'après Payer.)