

ces faisceaux il résulte que le tissu fondamental ne se partage pas en moelle et en écorce. Les faisceaux fibro-vasculaires sont épars dans le parenchyme fondamental.

Dicotylédones. — Les faisceaux sont communs à la tige et aux feuilles. Les portions supérieures de ces faisceaux pénètrent dans les feuilles, tandis que leurs portions inférieures descendent dans la tige et parcourent plusieurs entre-nœuds avant de venir se réunir aux parties supérieures des faisceaux qui descendent des feuilles plus âgées. Dans chaque faisceau il se forme entre le liber et le bois une bande génératrice ou *cambium*. Cette bande définitivement constituée produit extérieurement des couches de liber, intérieurement des couches de bois.

Feuilles. — M. Trécul qui s'est beaucoup occupé du développement des feuilles a démontré que les feuilles s'accroissent tantôt de bas en haut, tantôt de haut en bas. La formation du pétiole est postérieure à la première apparition du limbe; en d'autres termes, le limbe se développe d'abord et plus tard le pétiole.

MOUVEMENT ET SENSIBILITÉ DANS LES VÉGÉTAUX

MOUVEMENTS DES FEUILLES, DES FLEURS, DES ÉTAMINES ET DES PISTILS. — SOMMEIL DES FEUILLES ET DES FLEURS. — LA FACULTÉ DU MOUVEMENT CHEZ LES VÉGÉTAUX INFÉRIEURS. — INFLUENCE DE L'ÉLECTRICITÉ SUR LES ORGANES SENSIBLES. — ANESTHÉSIE DES VÉGÉTAUX.

Les anciens ont eu quelque connaissance du mouvement des plantes. Pline rapporte qu'il y avait près de Memphis un arbre dont les feuilles étaient disposées comme les plumes des oiseaux et qui, si on les touchait, s'abaissaient et se relevaient ensuite : « *Folia tactu cadunt et renascuntur.* » Les feuilles sont le siège de mouvements divers. Tout le monde sait que les feuilles de certaines plantes (*Acacia*, *Trèfle*) diffèrent de position dans le milieu de la journée comparativement au grand matin ou aux approches de la nuit. C'est à cette position nocturne des feuilles que Linné a donné le nom de *Sommeil des feuilles*.

Mouvements de veille et de sommeil des feuilles. — Les phénomènes de veille et de sommeil des feuilles sont surtout remarquables chez les *Légumineuses*, les *Oxalidées*, le *Porliera*, les *Malvacées*, les *Balsamines*, le *Marranta*, le *Marsilia*, etc. La position diurne est caractérisée

par l'épanouissement complet des surfaces foliaires. Dans la position nocturne, les parties de la feuille se replient et se recouvrent de diverses manières, se tournant tantôt vers le haut, tantôt vers le bas et tantôt latéralement. Pour rendre plus frappants ces divers mouvements, nous avons représenté plusieurs feuilles de végétaux vues pendant le jour et pendant la nuit. Ainsi, les folioles du *Trèfle* (fig. 463), de la *Luzerne*, des *Lathyrus*, du *Bague-naudier*, du *Marsilia* (fig. 464) sommeillent en se tournant vers le haut, c'est-à-dire en appliquant leurs surfaces l'une contre l'autre. Ce cas est le plus commun. Ainsi, les



FIG. 463. — Feuille de *Trèfle* (*Trifolium repens*).

A, le jour; B, la nuit.

feuilles simples du *Tabac*, de la *Stellaire* ou *Mouron des oiseaux*, de l'*Onagre*; et celles des *Maranta*, de la *Colocase* et du *Strephium* (fig. 465) parmi les Monocotylédones, sommeillent en relevant leurs feuilles qu'elles appliquent contre la tige. Ainsi, les folioles de l'*Acacia* (*Robinia pseudo-acacia*) (fig. 466), des *Casses*, de la *Glycine*, du *Haricot*, du *Lupin* (fig. 467), de l'*Oxalis* (fig. 468) sommeillent en s'abaissant vers le bas de manière à se toucher par leurs faces inférieures. La figure 468 représente un pied de Surelle (*Oxalis acetosella*) vulgairement appelée *Alleluia*, *Pain-de-coucou*, qui croît assez fréquemment au printemps dans les bois humides des terrains siliceux. La feuille du milieu montre trois folioles ouvertes et les deux autres feuilles latérales ont leurs folioles abaissées, c'est-à-dire sommeillantes.

Siège du mouvement des feuilles. — Au total, la position diurne des feuilles est caractérisée par l'ouverture complète des surfaces de la feuille et la position nocturne

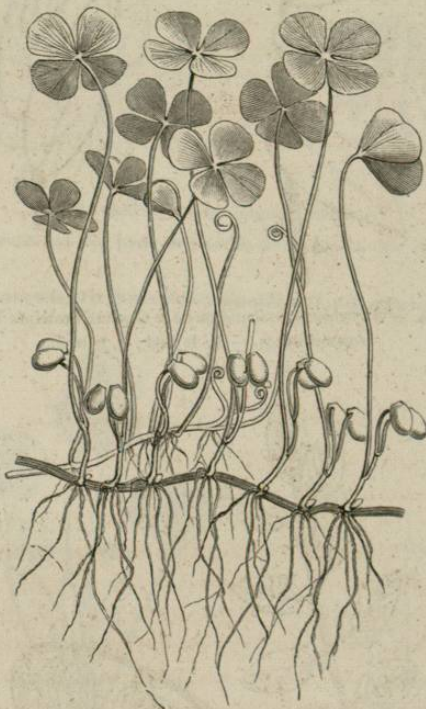


FIG. 464. — *Marsilia quadrifolia*. Plante des marais à feuilles sommeillantes. Les feuilles sont ouvertes à l'exception de celle de droite qui sommeille. (D'après L. Marchand.)

par le rapprochement des surfaces de la feuille qui se recouvrent tantôt en se relevant, tantôt en s'abaissant. A la base des pétioles se trouve un renflement qui est le siège du mouvement; on l'appelle *renflement moteur*. Ces mouve-

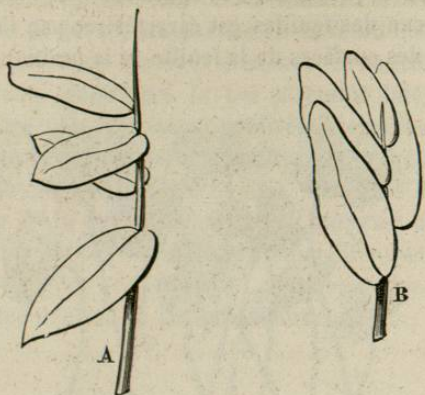


FIG. 465. — *Strepitum floribundum* de la Guyane. Graminée à feuilles sommeillantes. — A, le jour; B, la nuit.

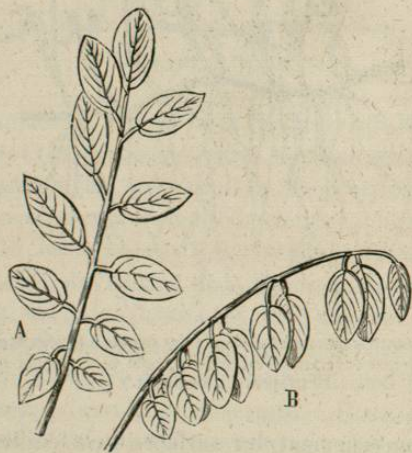


FIG. 466. — Robinier (*Robinia pseudacacia*).

A, feuille composée avec ses folioles, le jour; B, feuille composée avec ses folioles, le soir et la nuit.

ments sont particulièrement instructifs chez le *Sainfoin oscillant* ou *gyratoire* et la *Sensitive*.



FIG. 467. — *Lupin* (*Lupinus pilosus*).

A, feuille vue d'en haut, le jour; B, feuille vue de côté, la nuit.

Mouvements du Sainfoin oscillant ou gyrateur (He-

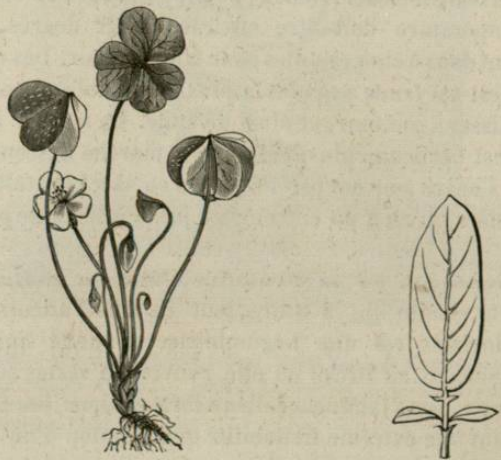


FIG. 468. — *Oxalis acetosella* ou *Surelle*.

FIG. 469. — Feuille composée trifoliolée du *Sainfoin oscillant*.

dysarum gyrans L.). — C'est une Légumineuse du Bengale qui présente à la fois deux mouvements spontanés différents.

CRITÉ. — Baccalauréat.

Linné la caractérisait ainsi : « *Miraculosa planta motu suo quasi arbitrario.* » Les feuilles sont composées, trifoliolées (fig. 469), et les trois folioles qui les forment sont entièrement dissemblables; la terminale, impaire, est très large, tandis que les deux latérales sont fort étroites. La grande foliole est sensible à l'influence de la lumière; elle s'élève et finit, dans le milieu d'un beau jour avec soleil, par se trouver en ligne droite avec le pétiole; elle s'abaisse au contraire dès que le ciel se couvre ou que la lumière diminue. Mais le phénomène le plus étonnant est celui qui réside dans les deux petites folioles latérales. Celles-ci s'insèrent sur le pétiole commun par de petits pétiolules grêles et longs de quelques millimètres. C'est par la courbure de ces pétiolules que les folioles sont promenées circulairement en décrivant à peu près une surface conique. La température doit être environ de 22 degrés, et il leur faut deux à cinq minutes pour faire un tour. Dès qu'une foliole est parvenue au point le plus bas, l'autre commence à s'abaisser à son tour, et ainsi de suite. La marche ascendante est beaucoup plus lente que la marche descendante, et elle s'opère souvent par secousses ou saccades tellement multipliées qu'on a pu en compter jusqu'à soixante par minute. >

Mouvements de la Sensitive (*Mimosa pudica* L.).

— Cette plante qui a attiré tant de fois l'attention des physiologistes est une Légumineuse annuelle qui croît spontanément au Brésil où elle couvre de vastes surfaces de terrain. Sous l'influence d'une forte chaleur, ses feuilles montrent une extrême irritabilité que le galop d'un cheval sur une route, quelquefois les pas d'un homme marchant à côté, suffisent pour mettre en jeu. Les mouvements des folioles et des pétioles s'opèrent dans un renflement situé à la base des unes et des autres. Ce renflement, nous l'avons dit, est le *renflement moteur*.

Distinction des deux mouvements de la Sensitive. — Les remarquables expériences de M. Paul Bert sur la Sensitive nous ont appris que cette plante exécute deux sortes de



FIG. 470. — Sensitive (*Mimosa pudica*), placée dans une atmosphère éthérée. *e*, éponge imbibée d'éther; *f*, feuilles. Les feuilles de la plante sont étalées. Devenues insensibles, elles ne se ferment plus quand on vient à les toucher (expérience de Claude Bernard).

mouvements bien distincts : 1° ceux qui appartiennent à la catégorie générale des mouvements *spontanés périodiques*; 2° ceux qu'une cause d'irritation détermine instantanément et qu'on appelle mouvements *provoqués*. M. Bert a prouvé

qu'il existe une indépendance complète entre ces deux ordres de mouvements, à ce point que l'action des vapeurs de chloroforme, d'éther, et, en général, des anesthésiques, abolit les mouvements *provoqués* en rendant la plante insensible à toute excitation, sans altérer en rien la marche des mouvements spontanés (fig. 470).

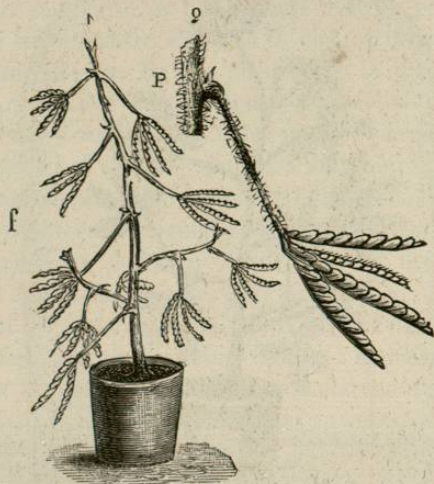


FIG. 471. — 1, *Sensitive* à l'état de contraction. Ses feuilles se sont rétractées et abaissées sous l'influence d'une excitation mécanique portée sur la plante. — 2, feuille de *Sensitive* isolée pour montrer le renflement qui est à la base du pétiole et dans lequel siège le tissu contractile végétal.

Mouvements spontanés périodiques. — Des observations vulgaires permettent de reconnaître qu'à l'approche de la nuit, les folioles de la *Sensitive* se redressent et s'appliquent contre les nervures secondaires; les nervures secondaires convergent les unes vers les autres à la façon d'un éventail qu'on ferme, et le pétiole commun se porte vers la partie inférieure. Au retour du jour, ces

parties reprennent leur direction de la veille. On doit encore à M. Bert la constatation de ce fait important que les mouvements spontanés périodiques sont continus chez la *Sensitive*, au lieu de se borner, comme dans la généralité des plantes sommeillantes, aux deux positions du sommeil et de la veille.

Mouvements provoqués. — Des changements brusques

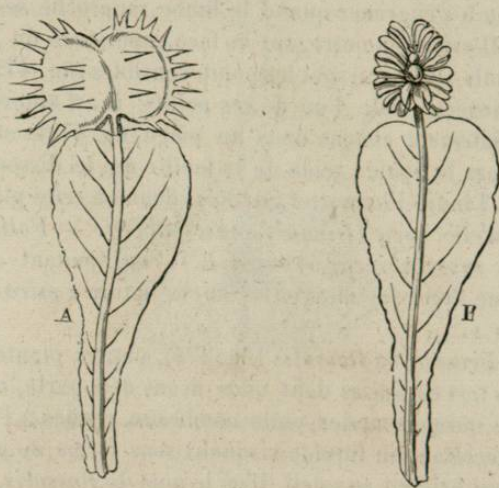


FIG. 472. — *Dionaea muscipula*. A, feuille ouverte à limbe bilobé, avec les six poils effilés ou points sensibles.

FIG. 473. — *Dionaea muscipula*. B, feuille après l'irritation, retenant une mouche.

de température, une coupure, un choc léger, un souffle produisent l'état dit de sommeil dans la *Sensitive*; la plante ainsi influencée rabat ses feuilles (fig. 471).

Mouvements de la Gobe-mouches (*Dionaea muscipula* L.) et des *Drosera* ou *Rosolis*. — La Dionée ou Gobe-mouches, plante herbacée de la famille des Droséracées qui croît spontanément dans les marécages de la Caro-

line du Nord, et les *Drosera* ou *Rossolis*, petites plantes de la même famille assez communes dans les marais de Meudon et de Montmorency et dans nos terrains tourbeux, possèdent des feuilles douées d'une remarquable irritabilité. La *Gobe-mouches* (fig. 465) présente des feuilles à limbe bilobé. La surface du limbe est hérissée de poils courts, purpurins, qui sécrètent un liquide particulier, et sur ses bords se dressent des segments rigides, étroits, disposés de façon à s'engrener quand le limbe rapproche ses deux lobes. Il existe en outre, sur la face supérieure du limbe, trois poils effilés qui sont les points sensibles (fig. 472). Dès qu'un insecte frôle l'un de ces points, il est emprisonné immédiatement comme dans un piège (fig. 473), et enveloppé par le liquide acide de la feuille qui le dissout et le digère. Linné, l'immortel Suédois, donna à cette plante le nom qu'elle porte (*Dionæa muscipula* L. — *Folia sensibilia insecta incarcerationia* L.); en ajoutant qu'elle constitue l'une des merveilles de la nature « *miraculum naturæ* ».

Nos *Drosera* ou *Rossolis* (fig. 474), petites plantes carnivores fort curieuses dont nous avons déjà parlé, ont des feuilles qui portent des poils nombreux, renflés à l'extrémité, sécrétant un liquide visqueux sous forme de gouttelettes qui brillent au soleil. D'où le nom de *Rossolis*, c'est-à-dire *Rosée-du-soleil*, que les anciens botanistes avaient donné à cette plante. Si un insecte vient à toucher la surface du limbe, les poils se rabattent sur lui, l'enveloppent du liquide visqueux, et le limbe en s'enroulant l'emprisonne complètement. C'est pourquoi, lorsque nous recueillons cette plante, nous observons toujours sur le limbe, au milieu des poils, des débris de petits insectes, des élytres et autres parties dures qui n'ont pas été digérées par le suc acide. Les figures 475 et 476 représentent une feuille de *Drosera rotundifolia* avec ses poils étalés, A; et après

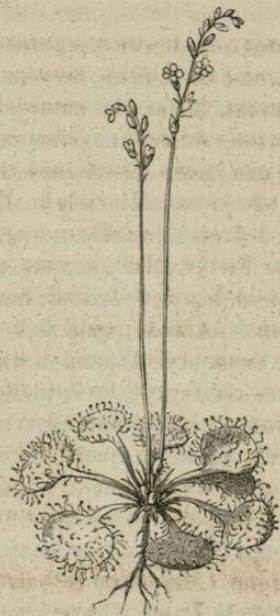


FIG. 474. — *Drosera rotundifolia*. Grandeur naturelle.



FIG. 475. — Feuille très-grossie de *Drosera rotundifolia*. A, avant l'excitation.



FIG. 476. — Feuille très-grossie de *Drosera rotundifolia*. B, après l'excitation.

l'excitation, c'est-à-dire les poils recourbés vers le centre du limbe B.

Mouvements des sépales et des pétales. — Sommeil des fleurs. — Comme les feuilles, les sépales et les pétales se montrent souvent doués de mouvements spontanés périodiques. Beaucoup de fleurs épanouissent leur calice ou leur corolle à une heure déterminée du jour, et la referment à une autre heure déterminée. Linné, frappé de cette singularité, a dressé un tableau auquel il a donné le nom d'Horloge de Flore¹. Mais, comme ce tableau a été établi à Upsal, par 60 degrés de latitude boréale, il s'ensuit, comme l'a remarqué Adanson, qu'il doit y avoir quelque différence dans le moment de l'épanouissement des mêmes fleurs à Paris. Dans notre pays, les boutons du Liseron des haies (*Convolvulus sepium*) s'entr'ouvrent à trois heures du matin; ceux du Salsifis à quatre heures; ceux de la Belle-de-jour (*Convolvulus tricolor*) à six heures; ceux du Mouron rouge (*Anagallis arvensis*) à huit heures; ceux du Souci des champs (*Calendula arvensis*) à neuf heures; ceux de la Glaciale (*Mesembryanthemum glaciale*) à dix heures; ceux de la Dame d'onze heures (*Ornithogalum umbellatum*) à onze heures; ceux du Pourpier à midi; ceux de la Belle-de-nuit à cinq heures du soir; ceux du Cierge à grandes fleurs à huit heures du soir, etc... Nous conseillons aux élèves d'observer ce phénomène si curieux de veille et de sommeil. Beaucoup de fleurs sont sommeillantes, d'autres ne le sont point. Parmi les premières, celles du *Pissenlit* sont bien connues. Par une belle journée d'avril, ses corolles s'épanouissent vers neuf heures du matin; si le ciel est nuageux elles attendront jusqu'à deux

1. Horologia floræ, sub quovis climate elaboranda sunt secundum vigilias plantarum, ut quivis sine horologio aut sole horam diei enumeratam habeat. (Linn., *Adumbrationes*.)

heures de l'après-midi pour s'ouvrir; si le ciel est trop couvert, elles ne s'ouvriront pas du tout. Choissant comme exemple les fleurs du Pissenlit et de la Pomme de terre, le professeur insistera sur le mouvement double et simultané, l'un de rotation, l'autre de contraction des corolles sommeillantes. Ainsi, le Pissenlit, dans le réveil, abaisse ses corolles qui deviennent planes, tandis que dans le sommeil elles sont dressées et pliées longitudinalement. La Pomme de terre sommeille en relevant non-seulement sa corolle, mais en la plissant transversalement; dans la veille, la corolle s'étale sans offrir de plis. De semblables phénomènes pourront être constatés à la campagne ou dans un jardin botanique, sur les plantes suivantes: *Sylvie*, *Pulsatille*, *Ficaire* et diverses *Renoncules*, *Nielle des blés*, *Nénuphar*, *Cardamine des prés*, *Malva rotundifolia*, *Arabis*, *Erophila verna*, *Oxalis acetosella*, divers *Cerastium*, *Rosa canina*, *Anserine* et *Potentilla verna*, *Mouron rouge* et *Mouron bleu*, *Epilobium hirsutum*, *Petite Centaurée*, *Chlora perfoliata*, toutes les Composées à l'exception de la *Chicorée sauvage*, *Colchique d'automne*, *Crocus*, *Ornithogalum umbellatum*, etc... Les grandes familles des *Rosacées*, *Ombellifères*, *Labiées*, *Borraginées*, *Rubiacées* n'ont pas de fleurs sommeillantes.

Fleurs météoriques. — Les fleurs ou les feuilles de certains végétaux dorment ou veillent selon l'état de l'atmosphère. On peut observer ce phénomène dans le *Portiera hygrometrica* (Rutacées), plante généralement cultivée dans nos jardins botaniques. D'ailleurs, cette plante est parfaitement organisée pour l'accomplissement des phénomènes dits de sommeil. D'un aspect bizarre vers le soir, elle paraît dépourvue de feuilles et ne montre plus que des rameaux disgracieusement contournés; cet état persiste toute la nuit. Quelques fleurs s'ouvrent ou se ferment à plusieurs reprises, selon qu'il fait beau ou mau-

vais temps. La fleur du Souci de pluie (*Calendula pluvialis*) se ferme dans le jour, quand il va pleuvoir; il en est de même pour la Carline (*Carlina vulgaris*), Composée très-commune dans les terrains calcaires. Au contraire, les fleurs du *Sonchus Sibericus* se ferment quand un beau jour se prépare.

Influence de la lumière et de la chaleur sur les

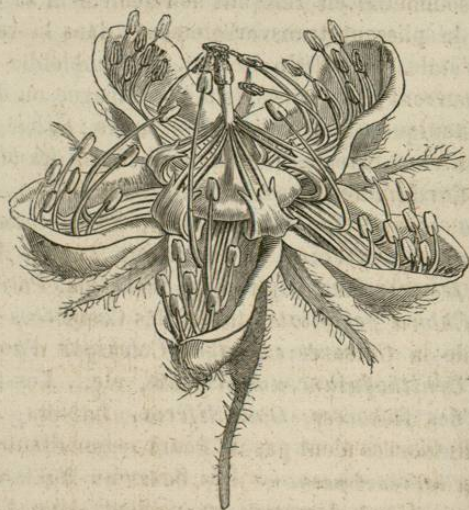


FIG. 477. — Fleur de *Loasa lateritia*. Les étamines se portent vers le stigmate. (L. Marchand.)

mouvements des fleurs. — Chez certaines plantes (*Safran*, *Tulipe*) soumises à une température constante, on voit la fleur se fermer à l'obscurité et se rouvrir sous l'influence des radiations lumineuses intenses. De même aussi, chez d'autres fleurs pourvues de mouvements spontanés énergiques (*Dame d'onze heures*, *Ficaire*, *Sylvie*), on peut, au moyen des variations de température, amener la

fleur à se fermer ou à s'ouvrir à toute heure du jour et de la nuit.

Mouvements des étamines. — Beaucoup de fleurs présentent des étamines excitables et, très-souvent aussi, les étamines se rapprochent à certains moments du pistil pour y lancer le pollen. Il en est ainsi dans les *Géraniums*, les *Œillets*, les *Cistes*, le *Marronnier d'Inde*, la *Capucine*, le *Loasa* (fig. 477), la *Rue*, la *Eraginelle*, les *Sedum*, la *Benoite*, l'*Aigremoine* etc. Les étamines des *Kalmia*, plantes voisines des Bruyères, se portent brusquement sur



FIG. 478. — Fleur de *Kalmia*. A, étamines avant la fécondation.



FIG. 479. — Fleur de *Kalmia*. B, étamines placées sur le stigmate au moment de la fécondation.

le pistil et se dégagent d'un pli de la corolle qui retenait leur anthère (fig. 478, 479). Celles de la *Pariétaire*, d'abord arrêtées par les sépales, se redressent avec élasticité en lançant leur pollen.

Mouvements provoqués dans les étamines des Berbéridées, du Sparmannia et des Bluets. — Mais au premier rang parmi les organes reproducteurs mâles doués d'irritabilité se placent ceux des *Berbéridées*. Dans cette famille on n'a constaté jusqu'ici le mouvement que chez les genres *Berberis* et *Mahonia*. C'est à Linné et à Duhamel que revient l'honneur d'avoir découvert l'irritabilité des étamines du *Berbéris* ou *Epine-vinette* (fig. 480). Si l'on

vient à toucher très-légèrement le filet de l'étamine on est assuré de déterminer le mouvement qui consiste en une courbure de l'organe telle que les anthères, jusque-là fermées, sont ouvertes par cette première contraction et viennent appliquer leurs fenêtres immédiatement au-dessus du bord stigmatique. Dans cet acte de projection, la poussière fécondante se trouve lancée sur l'organe femelle. Chez le *Sparmannia Africana*, Tiliacée arborescente cultivée dans nos serres, les étamines irritées offrent des mouvements rapides et instantanés. Enfin, nous ajouterons



FIG. 480. — *Epine-vinette*. — Coupe longitudinale de la fleur.

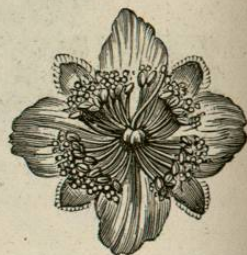


FIG. 481. — Fleur de *Sparmannia* (Tiliacées).

que chez plusieurs genres de la vaste famille des Composées (*Bluet*, *Chardon*, *Épervière*, *Chicorée*), un léger frottement exercé en un endroit quelconque du filet de l'étamine, amène des phénomènes très-complicés. Chaque filet est sensible et se raccourcit dès qu'on l'irrite. Il se produit dans chaque fleur un mouvement oscillatoire singulier. Si l'on souffle sur le capitule, ses nombreuses fleurs entrent toutes à la fois en fourmillement. Ce fait est facile à constater sur le *Bluet*, le *Chardon*, etc. Ces mouvements des filets qui, dans la nature, sont provoqués par les insectes, ont pour but de favoriser la pollinisation.

Mouvements des organes sexuels femelles. — En

1735, Linné observa le mouvement du stigmate chez notre Gratiolle commune (*Gratiola officinalis*), plante de la famille des Personnées que l'on rencontre çà et là le long des rivières et dans les lieux humides. Adanson, en 1739, confirma cette observation, l'étendant aux lèvres stigmatiques de la Grande Gentiane (*Gentiana lutea*) et de quelques *Bignoniacées*. Depuis cette époque, divers observateurs ont constaté le même phénomène dans les stigmates des *Mimulus*, *Goodenia* et les lamelles stigmatiques des



FIG. 482. — Inflorescence de *Bluet* (Composées).



FIG. 483. — Stigmate indusé de *Brunonia*.



FIG. 484. — Coupe du stigmate indusé de *Goodenia*.

Catalpa et de quelques *Bignoniacées*. Plusieurs stigmates lamelleux jouissent de cette propriété. Dans la famille des *Goodeniacées* et dans celle des *Brunoniacées*, particulières à l'hémisphère austral, certains genres (*Scævola*, *Leschenaultia*, *Goodenia*) possèdent une véritable irritabilité dans leur indusie en forme de coupe (fig. 483, 484). Le même phénomène a été constaté sur les stigmates indusés de plusieurs *Brunoniacées* australiennes, par le professeur Édouard Heckel de Marseille. Les *Stylidium*, plantes de la Nouvelle-Hollande voisines des Orchidées, ont

un gynostème dont les mouvements sont plus frappants encore. Signalons enfin les mouvements si faciles à observer des styles de l'*Epilobium spicatum*, de la *Nigelle*, etc., qui se recourbent vers le stigmate au moment de la fécondation.



FIG. 485. — Houblon. La tige s'enroule de gauche à droite.



FIG. 486. — Liseron. La tige s'enroule de droite à gauche.

Mouvements des plantes grimpantes. — C'est à la campagne que le maître pourra surtout appeler l'attention des élèves sur les mouvements si curieux des plantes grimpantes. Des exemples aussi nombreux que variés s'offrent à lui : la *Douce-amère*, le *Chèvrefeuille*, le *Hou-*

blon, le *Liseron*, le *Tamier*, la *Renouée-liseron* sont des végétaux volubiles bien connus et tout le monde sait qu'ils s'enroulent en hélice autour de leur supports; les uns à droite : *Liseron* (fig. 486), *Haricot*; les autres à gauche : *Houblon*, *Chèvrefeuille* (fig. 485). Il en existe aussi dont la tige est volubile à droite ou à gauche, telle est la *Douce-amère*, Solanée employée en médecine. Cette plante, frêle et chétive, s'élève verticalement en arbrisseau dans les haies, les bois humides, au bord des eaux où ses tiges ne s'enroulent qu'autour d'un support mince et flexible. Si elle croît dans un fourré, elle grimpe entre les branches sans les contourner. La *Renouée-liseron* (*Polygonum Convolvulus*), si commune dans les champs en friche et connue sous les noms de Faux liseron, Liseron noir, n'est volubile que pendant l'été. Des pieds vigoureux observés en automne ne montrent aucune disposition à grimper.

Les serres chaudes et tempérées, les jardins botaniques renferment encore de nombreux sujets d'observation : le *Loasa aurantiaca* (fig. 477), si remarquable par l'irritabilité de ses étamines, divers *Combretum*, le *Thumbergia alata*, le *Tecoma jasminoïdes*, plusieurs *Mikania*, *Rivæa*, *Hibbertia*, *Lygodium*, etc. Si ces plantes s'élèvent par leurs tiges, d'autres grimpent à l'aide de feuilles, de vrilles, de crochets et de radicules. Dans nos champs, la *Fumeterre*, la *Corydale à vrilles*, l'*Herbe aux gueux* (fig. 487) (*Clematis vitalba*), la *Linare élatine*, possè-



FIG. 487. — Clématite ou Herbe aux gueux.

dent des pétioles très-sensibles. La *Fumeterre officinale*, avec ses nombreuses formes, enroule les pétioles principaux et latéraux de ses feuilles composées autour des Graminées et autres supports légers. Sa congénère, la Fumeterre ou Corydale à vrilles (*Corydalis claviculata*), est plus instructive encore puisqu'elle représente comme un type intermédiaire entre une plante grimpant à l'aide de ses feuilles et une plante pourvue de vrilles. Ce *Corydalis*, qui ne croît pas aux environs de Paris, est caractéristique de la flore de l'ouest de la France où nous le recueillons assez communément sur le granit et les schistes paléozoïques de la Bretagne et de la Normandie. Maintes fois, en herborisant, j'ai pu montrer à mes élèves, sur des pieds de Corydale, le passage des feuilles aux vrilles métamorphosées. C'est en effet un bel exemple de vrille foliaire. La Clématite (*Clematis vitalba*) possède des pétioles sensibles qui sont excités à l'enroulement par une légère pression; et là surtout, comme en présence des vrilles du *Cobœa*, de la *Bryone*, du *Pois* (fig. 488), de la *Vigne*, on pourra constater que toute vrille qui ne réussit pas à saisir un objet ne se contracte pas en spirale, mais dépérit bientôt et tombe.

L'enroulement des tiges volubiles et des vrilles est tout à fait indépendant de la lumière. — Ainsi, dans l'obscurité la plus profonde, les tiges du *Liseron*, du *Haricot* et du *Houblon* entourent exactement leurs supports; de même aussi les vrilles de la *Bryone*, du *Pois*, de la *Vigne*, les pétioles sensibles de la *Clématite*, les vrilles foliaires du *Corydalis claviculata*, sont excités à l'enroulement au contact d'un support mince et flexible.

Autres mouvements remarquables des plantes. — **Ce qu'il faut entendre par héliotropisme, par nutation.** — **Héliotropisme.** — Les organes des plantes qui reçoivent sur leurs diverses faces des lumières d'intensité

inégaie, se courbent, tournant la concavité de la courbure du côté de la lumière la plus intense. Tel est le phénomène appelé *héliotropisme*. Mais les organes des plantes



FIG. 488. — *Pois*. Rameau florifère dont une feuille est terminée par une vrille.

ne sont pas tous héliotropiques de la même manière. Lorsque les organes s'infléchissent vers le point d'où leur vient la lumière la plus intense, l'héliotropisme est *positif*. Si, au contraire, ces organes s'incurvent vers le point le moins éclairé, l'héliotropisme est *négatif*. L'héliotropisme

positif est de beaucoup le plus commun. Quant à l'héliotropisme négatif, il est très-rare et on peut l'observer chez le *Lierre*. Dans une chambre, des pieds de Lierre se détournent de la fenêtre. Le *Gui* est aussi remarquable sous ce rapport. Dutrochet ayant fixé des graines de *Gui* (*Viscum album*) contre une fenêtre, la racicule se dirigea du côté le plus sombre. On peut dire d'une façon générale que les plantes volubiles ne sont pas ou presque pas héliotropiques; cette qualité ne ferait, en effet, que rendre leur enroulement plus difficile.

Nutation. — On appelle *nutation* ou *circumnutation*, un phénomène général qui consiste en ces sortes de courbures provoquées par l'allongement inégal de divers côtés de la tige. C'est particulièrement dans les très-longues tiges fleuries, avant l'épanouissement des fleurs, que la nutation se rencontre avec le plus de netteté. Ainsi la jeune tige du Chou (*Brassica oleracea*) décrit en se tournant alternativement vers les quatre points cardinaux, une succession de courbures circulaires ou elliptiques plus ou moins irrégulières. Ce mouvement circulaire ou elliptique le long d'une hélice ascendante s'appelle *nutation* ou *circumnutation*; il s'exécute également dans l'obscurité. Ces phénomènes ont été parfaitement étudiés par Dutrochet et Darwin.

Changements dans la position des pédoncules des fleurs après la fructification. — Les pédoncules d'un grand nombre de fleurs, courbés vers le bas par le poids de celles-ci, conservent cette courbure alors même qu'on leur enlève leur charge. S'accroissant plus tard sous l'influence de la pesanteur, ils se redressent et soulèvent une charge bien plus forte, c'est-à-dire le poids du fruit développé. C'est ce que montrent la *Pulsatille* (*Anemone Pulsatilla*), l'*Ancolie* (*Aquilegia vulgaris*), le *Silene nutans*, les *Campanules*, la *Jacinthe des bois*, le *Fritillaria me-*

leagris, le *Lilium martagon* et beaucoup d'autres plantes à fleurs penchées et à fruits dressés. Mais il s'agit ici de propriétés générales bien connues du végétal en voie d'accroissement.

Cause intime des mouvements périodiques des fleurs et des feuilles, et de l'héliotropisme. — Nous savons que les mouvements si souvent décrits sous le nom de *sommeil* et de *réveil* des feuilles ou des fleurs ont leur lieu dans un point spécial situé à la base de l'organe et qu'on appelle *renflement moteur*. On sait de plus qu'ils ont pour mécanisme des modifications dans l'énergie avec laquelle ce renflement soutient l'organe mobile, énergie qui augmente pendant la période nocturne et diminue pendant la période diurne. M. Paul Bert a expliqué ces faits par la formation et l'adjonction d'une matière douée d'un grand pouvoir endosmotique; de telle sorte que, s'y trouvant en très-grande quantité vers la fin du jour, elle y attire de l'eau qui porte au maximum nocturne l'énergie du ressort en tension, tandis que sa diminution graduelle laisse pendant le jour la pesanteur ou d'autres forces reprendre leurs droits. Cette matière, dit M. Bert, se forme sous l'influence des rayons jaune rouge du spectre solaire, et se détruit à l'obscurité ou par l'action de la région du bleu violet; son emmagasinement, sa formation ou son action hydratante ont pour conséquence l'abaissement de la température du renflement moteur. Or, cette substance endosmotique est du sucre, du glucose. Ce glucose se forme sous l'action de la lumière solaire et se détruit dans l'obscurité prolongée. On sait également qu'il émigre pour s'emmagasiner parfois en divers points de l'organisme végétal. Le renflement moteur est un de ces points. Préparé pendant le jour par les folioles que frappe le soleil, le glucose doit s'accumuler vers le soir dans le renflement moteur; de là il attire pro-

gressivement l'eau de la tige, d'où augmentation graduelle de la tension du ressort moteur par une sorte d'érection due à une action chimique. Cette augmentation, chez la Sensitive, commence, comme l'a démontré Paul Bert, une ou deux heures avant la nuit, pour atteindre son maximum un peu après minuit. Alors arrive une détente qui, assez rapide jusqu'au moment où le soleil apparaît, se ralentit tout en se manifestant jusqu'au soir. C'est que le glucose cessant de se former pendant la nuit et se détruisant par les actes nutritifs, la tension due à l'hydratation s'en va avec elle, rapidement d'abord, puis plus lentement quand, en présence de la lumière, il commence à se reformer du glucose nouveau. M. Bert explique également l'héliotropisme par l'action sur le glucose ou tout au moins sur son hydratation, des rayons très-réfringents du spectre solaire. Leur influence diminuant la tension du côté du renflement moteur qu'ils frappent, le côté opposé augmente relativement d'énergie, d'où un certain mouvement. Le soleil tournant alors, la feuille le suit toujours, en vertu de la diminution de tension dans la région éclairée. Ainsi, les mouvements périodiques des feuilles et des fleurs reconnaissent, pour cause intime, des variations dans la quantité de glucose que contient le lieu du mouvement, par suite dans son état d'hydratation et son degré consécutif de tension.

La faculté du mouvement chez les végétaux inférieurs. — Il existe à la frontière des deux règnes un groupe d'êtres qui présentent confondus les traits de l'animal et du végétal. Tels sont les *Amibes*, qui ne se constituent ni en cellules, ni en tissu pendant leur période d'accroissement. Ce sont des masses protoplasmiques qui cheminent en rampant sur les débris des plantes décomposées, sur les écorces, sur le tan. Ce mouvement dû à la contraction ou à la rétraction d'une substance particulière contractile est ap-

pelé *mouvement sarcodique* (fig. 489). Chez certains Amibes (*Myxamibes*) le corps protoplasmique change constamment

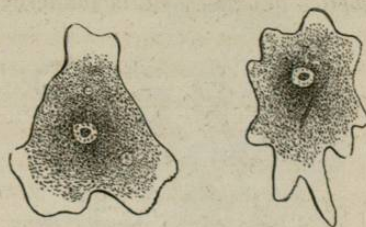


FIG. 489. — *Amœba vulgaris* (amibe).

de forme; il rampe à la surface du support et peut parcourir une distance de plusieurs mètres (*Didymium leucopus*). On observe encore ce mouvement sarcodique chez d'autres végétaux inférieurs qui consistent en un protoplasma locomobile et particulièrement dans les spores de certaines Algues Floridées, comme celles du *Bangia atropurpurea*, petite plante des eaux douces.

Voici maintenant de singuliers êtres qui tournoient dans les eaux, dans les tumeurs de notre corps; on dirait des vers microscopiques; on les nomme des *Vibrions*, des *Spirilles*, et ce sont des végétaux, des champignons-ferments qui appartiennent au groupe des *Schizomycètes* (fig. 490). Ces êtres jouissent presque tous de mouvements spontanés. Les *Spirilles* se meuvent très-rapidement en décrivant des



FIG. 490. — Schizomycètes.

a, *Bacterium punctum*; b, *Bacterium termo*; c, *Vibrio*; d, *Bacillus*; e, *Spirillum*.

tours semblables à ceux d'une vrille. On les trouve en grand nombre dans les infusions, les eaux croupissantes et dans le sang des malades (fig. 491). Voici, à côté, des bâtonnets mobiles qui cherchent la lumière; ils oscillent

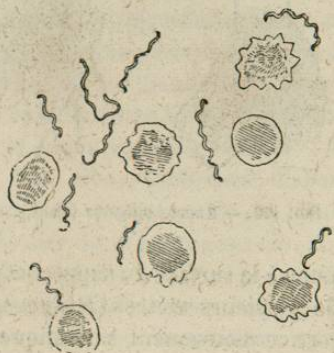


Fig. 491. — Spirilles trouvés dans le sang des malades.

et ondulent dans le liquide; ce sont des *Oscillaires*, très-petites Algues filamenteuses à filaments nus, libres et doués de mouvements lents, oscillants (fig. 492). D'autres Algues unicellulaires de la famille des Diatomées et des Desmidiées courent dans les eaux en liberté. Observons

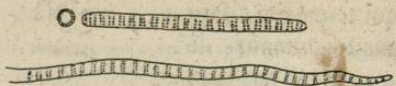


Fig. 492. — Filaments d'*Oscillaires*.

cette *Closterie*, Algue commune dans nos eaux douces. Sous l'influence de la lumière, l'Algue unicellulaire exécute une série de pirouettes qui la dirigent vers la source lumineuse en lui faisant décrire une ligne brisée. Les *Navicules* (Diatomées) savent en faire autant. Un autre petit groupe

d'Algues, les *Volvocinées*, vivent isolées ou en familles; elles offrent ce caractère remarquable que chaque individu

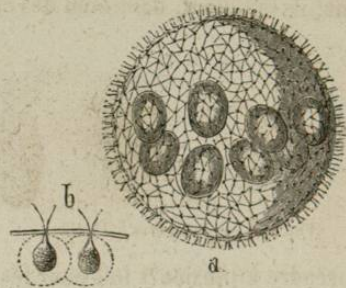


Fig. 493. — *Volvox globator*.
a, colonie ou famille mobile; b, deux individus isolés.

est pourvu, pendant sa vie, de deux cils vibratiles à l'aide

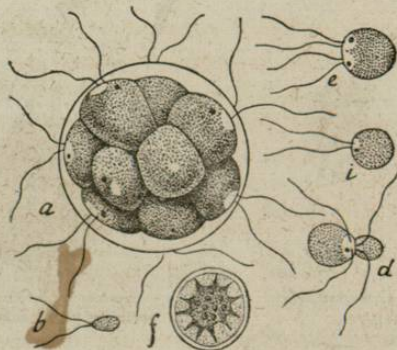


Fig. 494. — *Pandorina morum*.
a, famille mobile; b, c, f, i, d, cellules isolées à divers états.

desquels il se meut constamment dans l'eau (fig. 493, 494). La faculté du mouvement se rencontre encore très-nette