

UNIVERSITÉ DE LIÈGE

OUVERTURE SOLENNELLE DES COURS

LE 17 OCTOBRE 1911

Discours de M. le Recteur A. GRAVIS

SUR

LA BIOLOGIE VÉGÉTALE

RAPPORT SUR LA SITUATION DE L'UNIVERSITÉ

PENDANT L'ANNÉE 1910-1911



IMPRIMERIE LIÉGEOISE; HENRI PONCELET, SOCIÉTÉ ANONYME
RUE DES CLARISSES, 54, LIÈGE

1911

103223

UNIVERSITÉ DE LIÉGE

OUVERTURE SOLENNELLE DES COURS

17 OCTOBRE 1911

UNIVERSITÉ DE LIÈGE

OUVERTURE SOLENNELLE DES COURS

LE 17 OCTOBRE 1911

Discours de M. le Recteur A. GRAVIS

SUR

LA BIOLOGIE VÉGÉTALE

RAPPORT SUR LA SITUATION DE L'UNIVERSITÉ

PENDANT L'ANNÉE 1910-1911



IMPRIMERIE LIÉGEOISE, HENRI PONCELET, SOCIÉTÉ ANONYME
RUE DES CLARISSES, 54, LIÈGE

1911

103223

LA BIOLOGIE VÉGÉTALE

MESSIEURS,

Les botanistes d'autrefois se contentaient de décrire, de dénommer et de classer les plantes : ils travaillaient au moyen de matériaux desséchés et conservés en herbiers. Pour eux, les végétaux n'étaient guère que des objets de collection, des choses sans vie. S'ils se préoccupaient de la forme des tiges, des feuilles et des racines, de la composition des fleurs et des fruits, c'était pour y trouver des caractères propres à distinguer les espèces les unes des autres.

Hâtons-nous de dire qu'il ne pouvait en être autrement à l'époque où les moyens d'investigation faisaient défaut. L'œuvre des premiers naturalistes fut néanmoins très féconde : elle mit en honneur l'esprit d'analyse et de comparaison, l'habitude des observations méthodiques. Ce fut un progrès considérable, car durant tout le Moyen-âge, les savants s'étaient bornés à compiler les ouvrages des philosophes et des littérateurs de l'antiquité.

Grâce aux découvertes de la physique et de la chimie, les botanistes furent mis en possession du microscope, d'instru-

ments de mesure, et de réactifs qui ouvrirent de nouveaux horizons. L'anatomie et la physiologie végétales prirent naissance : un champ immense s'ouvrit devant elles. Ce champ fut si rapidement exploré qu'aujourd'hui, un siècle et demi seulement après la publication des grands travaux de Linné, l'aspect de la science est complètement transformé. Pour nous, les plantes sont, avant tout, des êtres doués d'organisation et de vie. C'est pour connaître cette organisation que nous considérons d'abord les caractères extérieurs, puis la structure intime des organes; c'est pour comprendre les manifestations vitales que nous étudions les phénomènes physiques et chimiques dont ils sont le siège.

La Botanique moderne comprend donc, outre la partie systématique créée par les anciens, un point de vue morphologique et un point de vue physiologique. *La Morphologie* étudie l'organisation, c'est-à-dire la forme extérieure et la structure intérieure des divers organes, sans se préoccuper de leurs fonctions. Elle comprend l'Organographie et l'Anatomie. *La Physiologie* s'occupe des fonctions, c'est-à-dire des phénomènes vitaux; elle recherche en quoi ils consistent essentiellement et quelle influence les agents extérieurs exercent sur eux.

Sous le nom de *Biologie*, on désigne souvent la combinaison des points de vue morphologique et physiologique. Grâce à ce trait d'union, on est parvenu à trouver l'explication d'une foule de particularités caractéristiques qu'on s'était primitivement borné à cataloguer. On a reconnu que chaque espèce est adaptée à un milieu déterminé.

Par *adaptation*, il faut entendre toute modification de la forme et de la structure d'un organe qui a pour effet de permettre à cet organe de fonctionner dans certaines conditions spéciales. Ainsi, dans la Betterave, la racine principale

s'épaissit et se remplit de réserves alimentaires (sucre), qui assurent une floraison et une fructification abondantes dans le cours de la seconde année. En se tubérisant, la racine qui était primitivement un organe d'absorption, s'est modifiée de telle façon qu'elle est devenue un organe de dépôt. Dans la Vigne, certains rameaux ne portent que des rudiments de feuilles, mais ils s'accrochent à des objets voisins en s'enroulant autour d'eux. Ces rameaux sont devenus des vrilles, des organes de fixation. A l'état sauvage, la Vigne est une plante grimpante comme la Vigne-vierge.

L'adaptation d'une plante n'est donc pas autre chose que l'appropriation de tous ses organes à un genre de vie plus ou moins spécialisé. Pour le moment, nous n'avons pas à rechercher comment cette appropriation a été réalisée, mais à constater les faits.

Dans ces dernières années, on a donné le nom d'*Ethologie* à la connaissance des divers modes d'adaptation par lesquels les êtres vivants se sont soumis aux nécessités de leur existence. L'*Ethologie*, peut-on dire aussi, est l'étude de la manière de vivre de chaque espèce, l'étude de ses mœurs. Elle explique les caractères morphologiques par les exigences physiologiques de chaque espèce.

Cette partie de la Science botanique présente un puissant intérêt; de plus elle n'exige pas, pour être appréciée, les connaissances approfondies que seuls les botanistes de profession peuvent posséder. Je voudrais profiter de cette heureuse circonstance pour vous présenter aujourd'hui, comme le tableau d'ensemble des adaptations végétales. Je me bornerai d'ailleurs à signaler les adaptations les plus faciles à constater, en négligeant celles qui se manifestent dans la structure anatomique sans se montrer suffisamment au dehors.

Pour procéder avec ordre, nous considérerons successivement les fonctions de *végétation*, de *propagation*, et de *reproduction*.

Les fonctions de végétation sont celles qui permettent à la plante de se maintenir en vie, en produisant de nouveaux organes capables de remplacer ceux qui sont usés. Pour le végétal, la croissance est à tel point nécessaire, que l'individu qui cesse de pousser est bien près de périr.

Les fonctions de propagation consistent essentiellement en une croissance localisée de manière qu'un individu se divise en plusieurs autres indépendants. On a souvent désigné cela sous le nom de reproduction asexuée, mais ce terme est tout à fait impropre.

Les fonctions de reproduction concourent à la formation d'individus nouveaux résultant de l'intervention d'organes de sexes différents. Les travaux les plus récents sur la fécondation confirment complètement la distinction qu'il est indispensable de marquer nettement entre la propagation et la reproduction.

« Les individus nés les uns des autres par voie asexuée peuvent être considérés comme des parties d'un même être qui s'est partagé en fragments distincts. Ce sont des individus, ce ne sont pas à proprement parler, des êtres nouveaux (1). » En d'autres termes, la propagation est un mode de végétation fractionnée; la reproduction est un phénomène d'un ordre tout différent, sur lequel les recherches des cytologistes ont jeté une lumière nouvelle (2).

*
* *

(1) Remy Perrier, *Cours élémentaire de Zoologie*. 1909.

(2) A. Gravis, *Les progrès de la Cytologie et les travaux d'Ed. Van Beneden*, 1910.

A ne considérer que les organes végétatifs, il n'est pas possible d'établir, dans le règne végétal, des groupements biologiques très précis. Cela provient de ce que les modes de végétation se diversifient en se nuancant et en passant des uns aux autres par une foule d'intermédiaires. Il nous suffira de considérer quelques-uns des groupes les mieux définis.

Le premier groupe est celui des ARBRES.

Dans les contrées les plus voisines de l'équateur, comme le Brésil, la partie centrale du Congo, et les îles de la Malaisie, le climat est si chaud et si humide durant toute l'année que la végétation ne subit aucune interruption : les arbres sont toujours garnis de feuilles, leur floraison s'opère progressivement et non pas simultanément comme chez nous.

Une saison sèche d'assez courte durée imprime déjà aux forêts des modifications marquées : certaines espèces d'arbres perdent leurs feuilles pendant la période de sécheresse ; d'autres espèces possèdent une organisation capable de résister à la privation d'eau. Les forêts « feuillant au retour de la pluie » sont très étendues en Afrique et dans l'Inde ; on en rencontre également au Brésil et aux Antilles.

Quand la saison sèche est plus longue, la forêt s'éclaircit et fait place à la savane, dans laquelle les arbres sont complètement isolés les uns des autres, comme dans le Bas-Congo et le Brésil méridional.

Dans les régions désertiques situées sous les tropiques, l'existence des arbres est impossible à cause de la sécheresse persistante.

En dehors des tropiques, les variations de la température partagent l'année en deux saisons principales reliées par deux saisons de transition. Dès lors, les phénomènes de la

végétation sont nettement intermittents. L'arrêt de la végétation peut être provoqué par la sécheresse de l'été, mais le plus souvent, il résulte du froid de l'hiver.

Le premier cas se présente dans la région méditerranéenne: l'hiver y est doux et pluvieux, l'été sec. Aussi, c'est durant l'hiver que les arbres poussent ; c'est au printemps qu'ils fleurissent presque tous ; les feuilles ne tombent pas en été parce qu'elles ont une consistance raide et une structure qui leur permet de ralentir considérablement la transpiration. Les Chênes du Midi, l'Olivier, le Laurier, le Houx ont des feuilles coriaces et persistantes. Ces arbres, de taille peu élevée, ne forment pas de grandes forêts, mais seulement des bois ou des bosquets qui restent verts toute l'année.

Un repos hivernal caractérise la végétation de la zone tempérée-froide qui comprend la majeure partie de l'Europe, de l'Asie et de l'Amérique du Nord. Cette zone était primitivement couverte d'épaisses forêts qui ont été, presque partout détruites et remplacées par des cultures.

A mesure qu'on se rapproche des pôles terrestres, à mesure aussi qu'on s'élève sur les hautes montagnes, la saison froide devient plus rigoureuse et plus longue. Les arbres qui supportent le mieux ce raccourcissement de la période de végétation appartiennent, généralement, à la sous-classe des Conifères : ce sont notamment les Sapins, les Pins, les Mélèzes, etc.

Le Bouleau aussi résiste assez bien aux basses températures, mais il prend alors la forme d'un buisson. De même, certaines espèces de Saules rampants s'observent dans la région arctique : le Saule polaire est tellement réduit, que chacune de ses pousses annuelles ne développe que deux feuilles ; les branches s'élèvent à peine au dessus du tapis constitué par les Lichens qui couvrent le sol,

Nous venons de voir que la végétation ne peut se continuer sans interruption que dans les contrées les plus voisines de l'équateur. Partout ailleurs, la vie végétale est suspendue périodiquement, soit par la sécheresse, soit par le froid. Lorsqu'il s'agit de plantes dont la consistance est herbacée, c'est-à-dire molle et plus ou moins juteuse, toutes les parties aériennes meurent pendant la saison sèche des pays chauds, ou à l'approche de l'hiver dans les pays froids. La vie se réfugie dans les organes souterrains et y devient latente, pour se manifester à nouveau par la croissance d'organes aériens au retour de la pluie dans le premier cas, au retour de la chaleur dans le second.

LES PLANTES HERBACÉES constituent un deuxième groupe biologique. Les unes sont vivaces, les autres annuelles. Les premières possèdent presque toutes une tige partiellement ou même complètement souterraine. Cette situation de la tige est éminemment favorable, puisqu'elle met ce membre important, générateur de tous les autres, dans les meilleures conditions pour résister à la dessiccation, aussi bien qu'à la gelée. De plus, les tiges souterraines sont plus que les autres à l'abri de la voracité des herbivores. On comprend donc pourquoi tant d'espèces ont deux sortes de tiges : les unes aériennes portant des feuilles vertes et des fleurs, mais annuelles ; les autres souterraines et vivaces. On peut se demander comment ces dernières arrivent à se placer sous terre ? Nous ne pouvons songer à expliquer ici les procédés ingénieux et multiples par lesquels les plantes ont trouvé le moyen de résoudre ce problème

Il ne suffit pas qu'une partie de la plante passe la mauvaise saison sous terre, elle doit tenir en réserve des provisions capables d'alimenter le premier développement, au retour de la bonne saison. Il convient aussi que les organes aériens

puissent se former très rapidement de manière à bien profiter des quelques mois, parfois même des quelques semaines seulement, durant lesquels leur vie est possible. Pour cela, les aliments élaborés l'année précédente doivent être accumulés dans les organes persistants, c'est-à-dire dans les organes souterrains. Ces aliments consistent ordinairement en amidon, parfois en sucre, ou en d'autres substances analogues. Ce dépôt alimentaire se fait dans toute la longueur du *rhizome*, ou bien dans certaines portions appelées *tubercules*, ou encore dans certaines *racines tubérisées*, ou enfin dans les écailles d'un gros bourgeon désigné alors sous le nom de *bulbe*.

Enfin, il y a des plantes dont tous les organes végétatifs meurent à l'approche de la sécheresse ou du froid. Seules leurs graines subsistent et sont capables de traverser la mauvaise saison à l'état de vie latente. Telles sont les espèces annuelles : leur végétation s'accomplit en un laps de temps assez court ; leur floraison et leur fructification sont hâtives.

Un troisième groupe biologique comprend toutes les espèces qu'on peut réunir sous le nom de LIANES. On a remarqué que les plantes qui croissent accidentellement dans un endroit trop peu éclairé, ont des tiges longues et grêles, des feuilles petites. Certaines espèces qui se développent toujours dans des circonstances semblables (sous-bois, buissons, lieux herbeux, etc...) ont des tiges trop délicates pour se soutenir elles-mêmes. Ces tiges, parfois, s'enroulent en hélice autour d'un tuteur, comme on le constate chez les plantes *volubiles* ; d'autrefois, des organes spéciaux facilitent la fixation et l'ascension, ainsi qu'on le voit chez les plantes *grimpantes*.

Il y a des lianes de consistance ligneuse, d'autres de consistance herbacée. Les premières se rencontrent principalement dans les forêts vierges : leurs tiges, très longues et minces, ressemblent à des cordages ; elles peuvent supporter sans dommages des flexions et des torsions considérables. Ces tiges ne produisent d'abord que des feuilles rudimentaires et très peu de ramifications ; nées à l'ombre, elles s'élancent à la recherche de la lumière en s'élevant dans les arbres voisins. Lorsqu'elles y sont parvenues, elles produisent des feuilles normales, se ramifient et fleurissent. Beaucoup d'espèces lancent dans l'espace de longues branches migratrices, qui cherchent à s'établir dans les arbres voisins. Parfois aussi les lianes retombent et traînent sur le sol, puis se redressent, grimpent de nouveau, passent d'un arbre à un autre, formant des guirlandes, des draperies accrochées aux plus hautes cimes. Sur le sol et entre les troncs, c'est un enchevêtrement en tous sens, qui rend la forêt impénétrable. Les Clématites et les Chèvrefeuilles de nos bois, les Glycines et les Vignes vierges de nos jardins donnent une faible image de l'exubérance des lianes exotiques.

Tout le monde connaît le Houblon et l'Aristoloché qui sont des plantes volubiles. On se fait une moins bonne idée des plantes grimpanes, c'est-à-dire de celles qui possèdent des organes aériens de fixation. Ces organes, en effet, sont extraordinairement diversifiés. Les vrilles de la Passiflore représentent des pédoncules dont la fleur ne s'est point développée ; celles de la Vigne sont des inflorescences transformées. Dans les Légumineuses et les Cucurbitacées, les vrilles sont de nature foliaire. Le Vanillier se fixe au moyen de racines aériennes qui se comportent comme des vrilles. Le Lierre adhère à son support par le moyen d'une foule de

crampons, qui sont également des racines purement fixatrices.

Dans certaines espèces du genre Galliet, tous les organes aériens sont couverts d'aspérités dirigées vers le bas, de sorte que la plante peut bien s'élever dans les haies, mais ne peut pas retomber. Les longues tiges, les pétioles, et même les nervures des feuilles sont, chez les Ronces et les Rosiers, garnis d'aiguillons crochus qui remplissent le même office. Les Rotangs sont des Palmiers dont les tiges, de la grosseur d'un doigt, peuvent atteindre plusieurs centaines de mètres de longueur ! Ces lianes se fixent au moyen des crochets qui se trouvent le long de leurs pétioles et du prolongement qui les termine.

LES PLANTES ÉPIPHYTES constituent un groupe biologique des plus curieux. Au lieu de germer en terre et de s'élever le long d'un support, ces plantes prennent naissance sur le tronc ou sur les branches d'un arbre, s'y fixent et trouvent le moyen de vivre sans emprunter à l'arbre autre chose qu'un point d'appui.

La première condition pour vivre de cette façon est d'avoir des graines suffisamment petites pour pouvoir adhérer à l'écorce sans que leur poids les fasse tomber. Ces graines sont ordinairement apportées par le vent, plus rarement par des oiseaux qui ont mangé des fruits charnus et qui ont déposé leurs déjections sur les branches. La deuxième condition est de produire des racines fixatrices assez solides. La troisième est de posséder des organes capables d'absorber l'eau des pluies. Cette eau, en coulant à la surface des écorces, y dissout une partie des poussières apportées par le vent, des débris de feuilles, des cadavres d'insectes, etc.... Ces matières remplacent celles que les plantes trouvent habituellement dans le sol,

Les organes aériens capables d'absorber l'eau pluviale et les substances dissoutes ne sont pas toujours des racines : ce sont parfois des feuilles plus ou moins différenciées.

Les épiphytes sont nombreuses dans les régions équatoriales où l'humidité atmosphérique facilite la végétation de ces plantes entièrement aériennes. Certaines espèces sont fixées au tronc et aux grosses branches ; elles vivent ainsi à l'ombre et transpirent peu. D'autres espèces ne se développent que sur les branches de la cime des arbres ; leur organisation a subi des modifications destinées à parer aux inconvénients d'une transpiration activée par une vive lumière : leurs feuilles sont coriaces, ou bien elles sont étroites et couvertes de poils ; leurs tiges sont renflées en réservoirs aquifères, etc....

Comme les lianes, les épiphytes appartiennent à des familles très diverses. Plus encore que les premières, elles sont caractéristiques de la zone intertropicale.

Les *Fougères* sont les moins spécialisées parmi les épiphytes : leurs feuilles disposées en corbeille retiennent facilement les débris végétaux qui tombent de l'arbre, débris qui forment en se décomposant un véritable terreau dans lequel s'enfoncent les racines. Certaines espèces de *Fougères* épiphytes ont deux sortes de feuilles : les unes desséchées et collectrices ; les autres vertes et assimilatrices.

Toujours terrestres dans les contrées tempérées ou froides, les *Orchidées* sont généralement épiphytes dans les pays tropicaux. Les premières ont des feuilles molles et des racines souterraines. Les secondes ont des feuilles ordinairement épaisses et coriaces ; leurs tiges sont souvent renflées en tubercules aériens dans lesquels se déposent une réserve d'aliments et une provision d'eau ; leurs racines courent à la surface du support ou pendent librement dans l'air. Ces

racines possèdent une structure spéciale qui leur permet de vivre dans l'air et d'absorber les eaux pluviales coulant à leur surface. Les graines, extraordinairement nombreuses, dans chaque fruit, sont tellement petites qu'on les voit à peine à l'œil nu : le vent les transporte au loin et de tous côtés aussi facilement que de la poussière.

Citons encore les *Broméliacées*. Cette famille comprend un grand nombre d'espèces toutes américaines. Les espèces terrestres, peu nombreuses à la vérité, ont des feuilles molles et des racines souterraines absorbantes ; leurs graines sont assez grosses et lourdes. Chez les espèces épiphytes, au contraire, les feuilles sont coriaces et disposées en un cornet ouvert par en haut ; les racines, purement fixatrices, se dessèchent rapidement. Lorsqu'il pleut, l'eau s'accumule dans le cornet et s'y conserve facilement pendant plusieurs jours. L'absorption se fait peu à peu par des poils, d'une structure particulière, qui se trouvent à la base des feuilles, et par conséquent en contact avec le liquide. Les graines sont fort petites et munies d'une aigrette qui facilite leur transport par le vent et leur adhérence à l'écorce mouillée des arbres. Certaines espèces de Broméliacées épiphytes sont couvertes de poils gris capables d'absorber l'humidité des brouillards.

La distribution de l'eau à la surface de la terre est très irrégulière : dans certaines contrées, les pluies sont abondantes et quotidiennes ; ailleurs, elles sont plus ou moins rares et parfois insuffisantes. Il en est de même de la rosée et des brouillards. D'autre part, il y a lieu de considérer que certains terrains laissent filtrer l'eau et se dessèchent rapidement, tandis que d'autres sont imperméables et se

couvrent de marécages, d'étangs ou de lacs. Les cours d'eau forment aussi un réseau plus ou moins serré.

De tout cela, il résulte que certaines plantes reçoivent trop d'eau, d'autres trop peu et que l'organisation végétale a dû s'adapter à ces cas extrêmes. Occupons-nous d'abord des PLANTES AQUATIQUES.

Leur adaptation se manifeste à des degrés divers. Elle est le moins marquée dans les espèces qui vivent dans les terrains marécageux où prospèrent beaucoup de plantes vivaces à rhizome, comme les joncs et les Cypéracées.

Dans les mares peu profondes, on observe des espèces dont le rhizome et les racines sont cachés dans la vase, mais dont les feuilles sont aériennes, ainsi que les tiges florifères dressées. Comme exemples choisis dans notre flore indigène, indiquons le Trèfle-d'eau, l'Iris à fleurs jaunes, la Sagittaire.

Dans l'eau plus profonde des étangs, vivent des Nymphéacées dont les feuilles possèdent un très long pétiole et un limbe large, arrondi, étalé à la surface de l'eau. De longs pédoncules permettent aux fleurs de venir s'épanouir dans l'air. Certaines Renoncules aquatiques ont de longues tiges dont la portion inférieure est fixée au fond par des racines, tandis que le reste ondule librement dans l'eau. Les feuilles sont de deux sortes : les unes à limbe arrondi, à peine lobé, nagent à la surface ; les autres finement découpées sont submergées. Les fleurs dépassent peu la surface de l'eau.

Dans les rivières et les fleuves, les feuilles ne peuvent généralement pas s'étaler à la surface à cause du courant : elles restent toujours submergées comme on le constate dans la plupart des Renoncules aquatiques et beaucoup d'espèces du genre Potamo.

Certains végétaux aquatiques, enfin, sont tellement

dégradés que leurs organes sont méconnaissables. Il en est ainsi dans le genre *Lemna*. Ce sont de petites plantes, généralement en forme de lentille biconvexe, qui flottent à la surface des eaux stagnantes. Elles mesurent seulement quelques millimètres de diamètre. On n'y reconnaît ni tige, ni feuilles, mais seulement une ou plusieurs racines, longues de quelques centimètres, qui pendent librement sous la lentille. Une espèce particulière, en forme de globule presque sphérique, est même privée de racines.

En opposition avec les plantes qui disposent d'un excès d'eau, occupons-nous maintenant de celles qui sont fréquemment exposées à en manquer. On les appelle PLANTES XÉROPHYTES.

La vie des plantes qui habitent les sables et les rochers peut être compromise dans l'intervalle entre deux pluies, lorsque cet intervalle atteint la durée de quelques semaines.

Un moyen assez simple d'éviter la sécheresse des couches superficielles est d'enfoncer très profondément les racines dans le sous-sol. Il y a des plantes hautes d'un ou deux décimètres seulement dont les racines, très minces cependant, descendent à plusieurs mètres de profondeur.

Un autre moyen est de posséder des feuilles aquifères, c'est-à-dire pouvant se gorger d'eau au moment de la pluie et constituer des réserves de liquide pour les périodes de sécheresse. La Joubarbe des toits et les Orpins de nos rochers appartiennent à cette catégorie.

Les *Agaves* sont des plantes américaines dont les feuilles, très grandes, ont plus d'un décimètre d'épaisseur ; elles habitent les endroits rocailleux et arides. En Afrique, elles sont remplacées par les Aloès dont les feuilles, moins

grandes et moins épaisses, sont cependant plus juteuses encore.

Les feuilles des Bruyères, celles de l'Oléandre, et d'un grand nombre d'espèces diverses, ont des particularités anatomiques propres à modérer la transpiration, lorsque l'absorption par les racines devient insuffisante. D'autres sont entièrement couvertes de poils qui ralentissent l'évaporation.

Un dispositif plus facile à reconnaître est la diminution de la surface foliaire, ou même la disparition complète des feuilles. Certain Genêt de notre pays possède de nombreux rameaux verts, ne portant que de très petites feuilles. Ces rameaux peuvent suppléer à l'insuffisance du feuillage durant les périodes d'humidité.

Enfin les *Cactées*, vulgairement désignées sous le nom de « plantes grasses », réalisent l'adaptation la plus complète à la sécheresse. Cette famille comprend un millier d'espèces, toutes américaines et plus particulièrement mexicaines. Les feuilles, tout à fait incapables de remplir leurs fonctions habituelles, sont à peine reconnaissables sous l'aspect de très petites écailles sèches ou de pointes acérées. Leurs tiges, par contre, sont épaisses et charnues, souvent pourvues de côtes longitudinales : elles contiennent une réserve d'eau.

Toutes ces *Cactées* habitent des déserts brûlants pendant l'été : c'est grâce à la provision d'eau qu'elles ont faite à l'époque des pluies et aussi à certaines dispositions anatomiques particulières, que ces plantes résistent à une dessiccation complète. Il existe cependant un très petit nombre de *Cactées* portant des feuilles bien développées, mais elles ne peuvent vivre à côté des autres, parce qu'elles transpirent trop : elles habitent des contrées plus clémentes.

Chose remarquable, certaines Euphorbes d'Afrique, vivant dans des déserts semblables à ceux du Mexique, ont pris les mêmes caractères extérieurs que les Cactées. Le genre Euphorbe contient près de sept cents espèces, toutes bien caractérisées par l'organisation très spéciale de leurs fleurs. Six cents environ possèdent des feuilles normales, et sont répandues dans tous les pays humides, sauf les pays froids. Une centaine d'espèces, au contraire, habitent uniquement les contrées chaudes et sèches ; elles sont dites cactiformes parce qu'elles ressemblent tellement aux Cactées qu'on ne peut parfois les en distinguer qu'à l'époque de la floraison.

Les plantes que nous venons de passer en revue exécutent la totalité des fonctions de nutrition. Elles absorbent dans le sol de l'eau et des matières minérales ; elles puisent dans l'air du gaz carbonique ; au moyen de ces matériaux, elles élaborent de l'amidon et d'autres composés alimentaires qui assurent leur accroissement et leur reproduction.

Il y a cependant des végétaux qui sont incapables de se nourrir seuls : ils ont besoin de l'intermédiaire d'autres organismes. Ils sont ALLOTROPHES. Pour vivre, ils ont recours à divers artifices que nous pouvons indiquer brièvement.

Les espèces *parasites* sont celles qui s'attaquent à des organismes vivants, végétaux ou animaux, s'assimilent une partie de leur substance et leur causent du préjudice. Le Gui est une curieuse plante qui vit sur les branches du Peuplier, du Pommier, plus rarement sur celles du Chêne, ou de quelques autres arbres. Il enfonce ses racines sous l'écorce et dans le bois de l'arbre nourricier pour y absorber de l'eau et des matières dissoutes. Il possède des

feuilles vertes, c'est-à-dire des feuilles qui contiennent de la chlorophylle, comme la grande majorité des plantes. Ces feuilles peuvent, par conséquent, décomposer le gaz carbonique de l'air et élaborer de l'amidon. Nous dirons donc que le Gui n'est que semi-parasite.

D'autres végétaux sont dépourvus de chlorophylle et par suite sont incapables de décomposer le gaz carbonique et d'élaborer de l'amidon. Beaucoup d'entre-eux se procurent des aliments organiques, en les dérochant à d'autres organismes vivants. Ce sont les parasites proprement dits. Parmi les plantes que nous pouvons observer facilement, citons la Cuscuta et l'Orobanche.

Les champignons sont tous privés de chlorophylle : beaucoup d'entre-eux sont des parasites redoutables dont les filaments végétatifs (mycélium) s'insinuent dans l'épaisseur des feuilles, des tiges ou des racines d'une plante vivante à laquelle ils causent un tort souvent considérable. Bornons-nous à rappeler le champignon microscopique qui provoque la maladie de la Pomme de terre, ceux qui causent la carie du Blé, la rouille des céréales, le charbon de l'avoine, plusieurs maladies de la Vigne, etc. . Quelques espèces s'attaquent aux chenilles et les font périr.

Enfin certaines Bactéries parasites sont dites pathogènes, parce qu'en se développant dans les organes des animaux et dans ceux de l'homme, elles provoquent des désordres qui entraînent des maladies et parfois même la mort : Bacille du choléra, Bacille de la tuberculose, Bacille de la fièvre typhoïde, de la diphtérie, etc...

Il existe dans la nature des êtres qu'on peut qualifier de *mutualistes*. Deux plantes, d'organisation très différente, peuvent, en effet vivre ensemble et retirer, l'une et l'autre,

un certain profit de leur association. Il y a alors « vie en commun » ou comme on dit symbiose.

Le premier exemple connu est celui des Lichens. Un Lichen n'est pas une plante, mais deux plantes qui s'entraident : l'une est une Algue, c'est-à-dire un végétal pourvu de chlorophylle ; l'autre un Champignon, végétal sans chlorophylle. Les Lichens vivent généralement sur l'écorce des arbres et sur les pierres, où ni le Champignon seul, ni l'Algue seule ne pourrait subsister. Par leur association, au contraire, ces deux êtres se complètent l'un l'autre.

On connaît maintenant des exemples dans lesquels des animaux inférieurs (infusoires, etc...) vivent en symbiose avec des Algues. On a découvert aussi qu'une association mutualiste s'établit entre les filaments de certains champignons et les radicelles d'un grand nombre d'arbres forestiers, une autre entre certaines Bactéries et les racines des Légumineuses.

On a donné l'épithète, un peu prétencieuse, de *carnivores* à des plantes qui possèdent des racines normales et des feuilles vertes élaboratrices, mais qui ont, en outre, des organes capables de capturer des insectes, de les digérer et d'absorber les produits de la digestion. Ces organes sont des dépendances des feuilles ; ils sont souvent doués d'une grande sensibilité et parfois d'une extraordinaire motilité. Les Drosera de la Campine et des Ardennes, les Népentes des contrées les plus chaudes de l'Asie, la Dionée attrape-mouches des marais de la Caroline, sont des exemples suffisamment connus.

Sous le nom de *saprophytes*, on désigne beaucoup d'espèces de Champignons et de Bactéries qui ne s'attaquent pas à des organismes vivants, mais se nourrissent des substances

organiques qui existent dans les débris végétaux et dans les cadavres. Il suffira de citer les Bolets qui se développent dans le terreau des forêts, l'Agaric champêtre dans le sol des prairies, les Polypores dans le bois pourri, les moisissures dans le pain, beaucoup de bactéries dans les corps en décomposition.

Sous le titre ADAPTATIONS DIVERSES, nous réunirons les adaptations qu'on peut rencontrer dans plusieurs des groupes précédents, comme par exemple les divers moyens par lesquels les pousses nées sous terre sortent du sol ; la disposition des feuilles étalées de façon à recevoir le plus d'air et de lumière ; les moyens de protection contre les intempéries ; les moyens de défense contre les herbivores, etc..... Nous nous bornerons à cette énumération.

*
* *

Telles qu'elles ont été définies plus haut, les FONCTIONS DE PROPAGATION se réduisent à l'isolement d'une portion détachée de l'organisme primitif et à l'accroissement de cette portion, qui en se complétant devient un nouvel individu. Les parties qui se séparent ne sont parfois aucunement différentes des autres ; plus ordinairement, cependant, elles sont plus ou moins modifiées, de telle sorte qu'elles remplissent mieux la fonction nouvelle qui leur est dévolue. Il arrive même que les organes de propagation sont tellement bien adaptés aux exigences locales, qu'ils suppléent dans une large mesure à l'insuffisance des organes de la reproduction sexuée.

Les tiges qui rampent à la surface du sol s'enracinent souvent à tous leurs nœuds ; elles se ramifient et leurs

rameaux se dirigent de divers côtés. Or il arrive, après quelques années, que les parties vieilles sont détruites et que les parties jeunes sont complètement indépendantes les unes des autres. Les rhizomes rameux offrent des exemples bien plus nombreux de ce phénomène (Iris, Ortie, etc...).

Les Lentilles d'eau se propagent aussi avec une extrême rapidité en se détachant les unes des autres. Ces petites plantes arrivent à envahir de grandes étendues d'eaux dormantes, bien qu'elles ne fleurissent et ne fructifient presque jamais.

Comme organes de propagation spécialisés, citons les stolons du Fraisier, de la Renoncule rampante, de la Violette odorante, de certaines Potentilles, Saxifrages, etc.... Citons également les tubercules de la Pomme de terre et du Topinambour, les caïeux de la Tulipe, du Lis, et autres plantes bulbeuses.

La Ficaire qui fleurit abondamment au printemps et qui cependant ne fructifie que très exceptionnellement, est une plante très commune parce qu'elle se propage par le moyen de très nombreux petits tubercules produits dans l'aisselle des feuilles.

Plusieurs plantes aquatiques se détruisent entièrement en hiver, sauf leurs bourgeons qui restent au fond de l'eau et se développent chacun en une nouvelle plante au printemps suivant.

Il arrive, assez rarement il est vrai, que des bourgeons se montrent sur une racine. Leur apparition est ordinairement accidentelle ; leur place n'est jamais marquée d'avance ; en un mot ces bourgeons sont adventifs. Les tiges feuillées qui en proviennent se nomment drageons. Le Sureau, le Lilas, l'Eglantier, etc... forment buisson en drageonnant.

Dans la Linaire commune, les racines seules sont vivaces

et la propagation ne peut se faire que par drageonnement. Dans la Cardamine des prés, c'est sur les feuilles que prennent naissance les bourgeons adventifs par lesquels cette espèce se multiplie activement au printemps.

L'homme, imitant la nature, parvient à conserver beaucoup de variétés de plantes sans recourir à leurs graines. La division des souches, le marcottage, le bouturage, le greffage sont des opérations couramment pratiquées. Elles ont sur le semis certains avantages : elles donnent des plantes plus trapues, plus rapidement florifères, et surtout plus uniformes. La propagation, en effet, est un mode de végétation fractionnée qui permet de multiplier un même individu en conservant les caractères qui le distinguent. La reproduction est un phénomène tout différent : elle nécessite l'intervention d'organes sexués ; elle donne naissance à un être réellement nouveau, doué de caractères qui le distinguent plus ou moins de ses parents.

* * *

Chez les végétaux supérieurs, les FONCTIONS DE REPRODUCTION aboutissent à la production de graines : chacune d'elles contient un embryon qui est l'être nouveau. Toutes les adaptations de la fleur et du fruit méritent attention. Nous n'envisagerons cependant que la pollinisation et la dissémination.

La *pollinisation* est le transport du pollen sur le stigmate. Ce transport peut être réalisé de diverses façons, notamment par le vent chez les plantes dites anémophiles, et par les insectes chez celles qui sont qualifiées d'entomophiles. Il peut aussi s'effectuer mécaniquement,

Pour être efficace, la pollinisation par le vent exige une

grande quantité de pollen, car il s'en perd beaucoup. On a parfois observé des chutes si abondantes de pollen qu'on a cru à des pluies de soufre. D'ailleurs, le transport par le vent est rendu plus aisé lorsque la floraison se produit à une époque où l'arbre ne porte pas encore de feuilles. C'est ce que nous pouvons constater notamment chez le Noisetier qui fleurit en février et chez l'Orme dont la floraison, le long de nos boulevards en mars ou avril, passe inaperçue du public.

La pollinisation par les insectes est plus économique, aussi est-elle réalisée par les fleurs les plus parfaites, dont les organes présentent une foule d'adaptations qui ont pour effet d'attirer les insectes, de les couvrir de pollen, et de faire adhérer la matière fécondante au stigmate.

Le rapprochement des fleurs en inflorescence plus ou moins dense facilite la visite par les insectes, en même temps qu'il permet une réduction des enveloppes florales, ce qui constitue pour la plante une grande économie. On remarquera, en effet, que les fleurs sont généralement très grandes lorsqu'elles sont solitaires ou peu nombreuses sur chaque plante (Tulipe, Lis, Coquelicot), tandis qu'elles sont petites quand elles sont nombreuses et rapprochées (Ombellifères, Composées). Dans ce dernier cas, il y a souvent une différenciation très marquée : la corolle des fleurs qui sont placées à la périphérie est bien plus grande que celle des fleurs qui se trouvent vers le centre de l'inflorescence.

A un autre point de vue, il faut distinguer la pollinisation croisée et la pollinisation directe. Contrairement à ce qu'on pourrait supposer, le pollen d'une fleur est très souvent transporté sur le stigmate d'une fleur produite par une autre plante de la même espèce. Des expériences rigou-

reuses ont prouvé que, dans certaines espèces, la pollinisation croisée ainsi réalisée donne des graines meilleures que celles provenant d'une pollinisation directe. Une foule de dispositions ingénieuses sont réalisées en vue d'obtenir ce croisement. Elles ont d'ailleurs été maintes fois décrites, aussi je ne m'y attarderai pas.

La Nature est si riche en contrastes que nous ne devons pas nous étonner de trouver, dans d'autres fleurs, des dispositions non moins curieuses qui permettent à ces fleurs de se polliniser elles-mêmes. Il y en a qui ne s'ouvrent jamais et se fécondent dans le bouton fermé.

La *dissémination* des semences est également une fonction très importante au point de vue de la conservation et de l'extension de l'espèce.

Un petit nombre de plantes savent projeter leurs graines. Certaines gousses, siliques, ou capsules s'ouvrent brusquement en plusieurs valves qui, agissant comme des ressorts, expulsent les graines et les lancent mécaniquement à plusieurs mètres de distance.

Le vent est un agent de dissémination puissant dont beaucoup d'espèces végétales tirent un excellent parti. Beaucoup de graines, beaucoup de petits fruits monospermes aussi, sont munis d'une aile membraneuse, ou d'une aigrette disposée en parachute. L'allongement du pédoncule fructifère, l'extraordinaire petitesse de certaines semences, leur mise en liberté au moment propice, sont aussi des facteurs à considérer.

Pour d'autres espèces, l'eau est l'agent de la dissémination : soit la pluie, soit les fleuves, soit les courants marins. Les animaux, enfin, interviennent dans le cas des espèces à fruits charnus ou à fruits accrochants.

Le point le plus intéressant n'est pas de constater

l'extrême diversité des circonstances qui peuvent favoriser la pollinisation et la dissémination, mais d'étudier comment, dans chaque cas particulier, la structure de la fleur, du fruit, ou de la graine, s'est modifiée; comment elle s'est adaptée aux exigences fonctionnelles. On conçoit qu'il n'est pas possible d'expliquer ici tous ces détails.

*
* *

Dans ce qui précède, nous n'avons envisagé que les cas les plus typiques, ceux dans lesquels l'adaptation est la plus parfaite. Il ne faudrait pas croire, cependant, que les diverses catégories d'adaptations sont toujours nettement distinctes. En Biologie, comme en Organographie, il faut s'attendre à trouver de nombreux *états intermédiaires* entre deux manières d'être qui semblent, à première vue, s'exclure complètement. Il y a des plantes qu'on ne peut ranger franchement ni parmi les arbres, ni parmi les herbes; entre les végétaux terrestres et les végétaux aquatiques, il y a toutes les transitions; une espèce saprophyte peut devenir accidentellement parasite, etc...

Nombre d'espèces nous offrent des exemples de *différenciation peu accentuée*, ou même à peine indiquée: la tubérisation de certaines tiges souterraines, et de certaines racines, l'irrégularité de certaines fleurs, sont si peu prononcées qu'elles sont à peine appréciables.

On connaît des exemples de *fonctionnement accidentel*: il y a des fleurs qui restent fermées sous l'influence de conditions extérieures particulières et se pollinisent alors elles-mêmes, tandis que dans les conditions ordinaires, elles s'ouvrent normalement et subissent la pollinisation croisée.

Chez d'autres espèces, le fonctionnement est modifié *d'une*

façon constante. La fleur du Pois présente tous les traits caractéristiques des fleurs pollinisées par les insectes, celle du Froment tous ceux des fleurs pollinisées par le vent, et cependant les fleurs de ces deux plantes se pollinisent généralement elles-mêmes. Un changement peu appréciable dans la conformation des organes suffit parfois pour modifier complètement leur fonctionnement.

D'autre fois encore, le *fonctionnement est double.* Certaines fleurs adaptées à la pollinisation croisée peuvent se polliniser elles-mêmes, lorsque les insectes ne les ont pas visitées : un léger déplacement des organes sexuels, à la fin de la floraison, suffit pour produire ce résultat.

Certaines adaptations, enfin, sont devenues *inutiles.* Les fleurs de la Ficaire possèdent tous les détails de l'organisation des fleurs entomophiles ; elles restent cependant stériles parce que leur pollen est mal conformé.

Tout n'est pas parfait dans le monde végétal, pas plus qu'ailleurs ! « Lorsqu'il s'agit d'adaptation, il n'est pas inutile de poser une question préjudicielle : est-elle aussi parfaite qu'on le croit ordinairement ? L'harmonie miraculeuse, l'adaptation exacte qu'il nous semble voir partout n'est-elle pas souvent une illusion due à ce que nous ne percevons que le résultat brutal : l'animal ou la plante vit, et nous ne pouvons estimer la somme d'efforts employés, de défaites subies, d'actions nuisibles supportées en vue d'assurer cette vie. Ce que nous voyons, c'est l'excédent du bien sur le mal, et il ne peut en être autrement, car si le résultat était opposé, l'organisme aurait péri. » (1)

Et de fait, beaucoup d'espèces animales et végétales n'ont-elles pas disparu avant l'apparition de l'homme sur la terre ?

(1) Yves DELAGE et M. GOLDSMITH. *Les théories de l'Evolution*, p. 339.

Parmi elles, plusieurs sans doute se sont modifiées, se sont transformées en donnant naissance à d'autres espèces, mais beaucoup aussi n'ont pu s'adapter aux conditions nouvelles du milieu ambiant : elles ont longtemps souffert, leurs représentants sont devenus de plus en plus rares, puis finalement ces espèces se sont éteintes complètement. Ce phénomène se produit encore sous nos yeux : les Fougères arborescentes, les Hymenophyllum, les Cycadées et bien d'autres types, autrefois très répandus sur notre globe, n'existent actuellement que dans quelques coins en attendant leur disparition totale.

Terminons par une dernière réflexion. Les plantes qui existent à la surface du globe sont soumises à des influences diverses : la lumière, la chaleur, l'humidité, la nature du sol, la concurrence des espèces rivales, les ravages causés par les animaux, etc., sont des facteurs qui exercent une action directe sur les organes végétatifs, mais dont l'effet se fait moins sentir sur les organes de la reproduction ; aussi constate-t-on que les tiges, les feuilles, les racines sont sujettes à de nombreuses et profondes adaptations, tandis que les fleurs ne sont guère influencées que par le mode de pollinisation et les fruits par le mode de dissémination.

Chaque espèce est spécialement adaptée à un ensemble de circonstances (climat, terrain, etc.,) qui agissent puissamment sur l'appareil végétatif. On comprend donc que les *caractères spécifiques* sont des CARACTÈRES ADAPTATIONNELS fournis par les *organes de végétation*, tandis que les *caractères génériques et les caractères familiaux* sont, au contraire, des CARACTÈRES DE PARENTÉ fournis principalement par les *organes de reproduction*.

Les particularités organiques qui trouvent leur explication dans leur utilité sont du domaine de l'Éthologie : telles sont

les modifications que nous présentent les arbres, les lianes, les plantes bulbeuses, les fleurs pollinisées par le vent, etc... Les autres particularités n'ayant aucune utilité actuelle, constituent comme un patrimoine transmis de génération en génération. On ne voit pas la nécessité fonctionnelle d'une corolle à quatre pétales plutôt qu'à cinq ou six ; d'un ovaire supère ou d'un ovaire infère, etc., et cependant ce sont là des dispositions constantes dans certaines familles.

Ces considérations sont de nature, me semble-t-il, à faire mieux saisir la différence existant entre la *Botanique systématique* qui est basée sur la Morphologie et la *Botanique biologique* qui cherche à expliquer le fonctionnement des organes. Ces deux parties de la Science correspondent à deux points de vue qui se complètent heureusement l'un l'autre et nous permettent, dans une large mesure, de comprendre la raison d'être de l'organisation si diversifiée du monde végétal.

NÉCROLOGIE

L'Université de Liège a perdu, cette année encore, un de ses membres les plus éminents : le Prof. W. Spring est décédé, après une très courte maladie, le 17 juillet dernier.

Avec une profonde tristesse et d'amers regrets, nous nous disposions à faire, à l'illustre défunt, des funérailles dignes de lui. Hélas, il avait manifesté la volonté bien arrêtée de décliner les honneurs académiques ; il avait même demandé