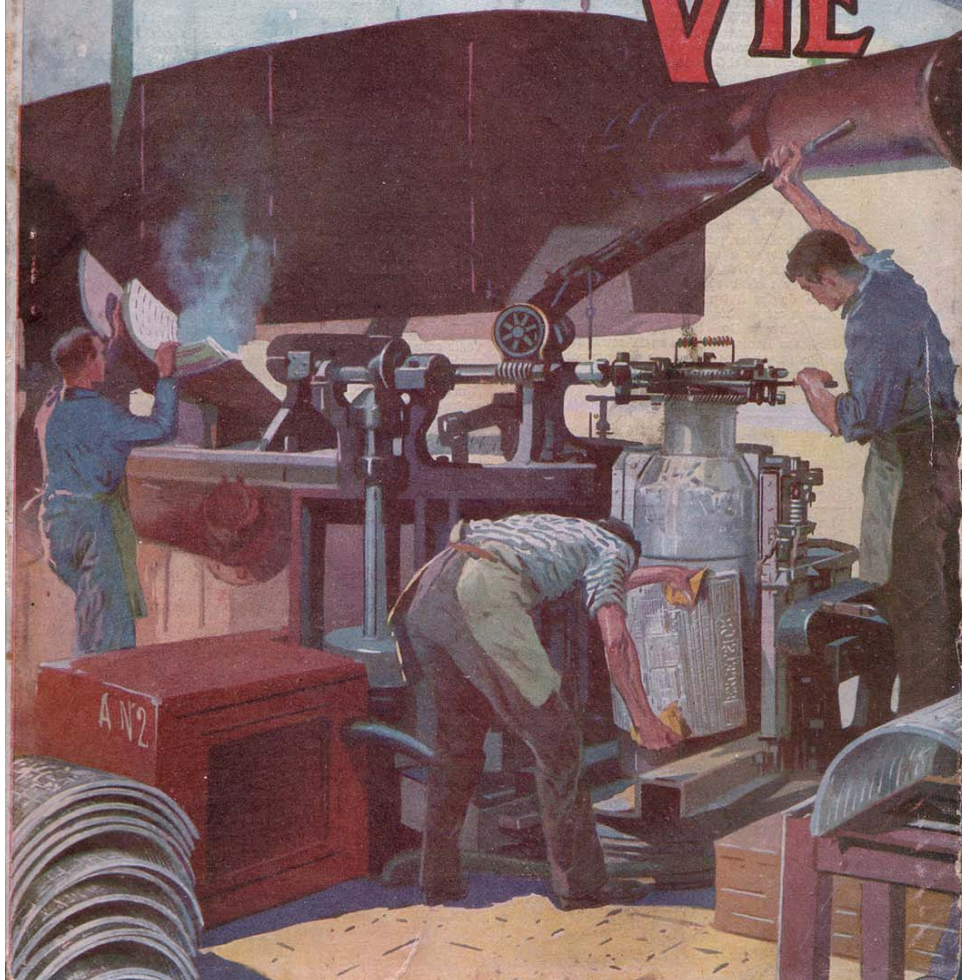


LA SCIENCE ET LA VIE



LA QUESTION DES PLANTES CARNIVORES ET LES « FLEURS DE L'AIR »

Par le Docteur Raphaël DUBOIS

PROFESSEUR DE PHYSIOLOGIE GÉNÉRALE A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE LYON

EXISTE-T-IL, comme on l'a prétendu, des plantes véritablement carnivores, des végétaux chlorophylliens qui capturent des proies animales vivantes pour se nourrir, les digèrent au moyen de ferments qu'elles secrètent, pour en absorber ensuite la substance transformée en peptones, comme cela se produit dans le tube digestif de certains animaux carnassiers ?

Cette question a donné lieu, dans le monde des biologistes, à de nombreuses polémiques, parfois fort passionnées, mais on pouvait la croire passée à l'état de légende, quand des recherches faites récemment, en Amérique surtout, sont venues lui donner un regain inattendu d'actualité.

D'autre part, un grand nombre de nos ouvrages classiques enseignent encore que le célèbre naturaliste anglais Darwin a démontré expérimentalement, il y a environ un demi-siècle, la carnivorie de certains végétaux.

Pourtant, en France, particulièrement au laboratoire de physiologie générale de l'Université de Lyon, puis à l'étranger, plusieurs expérimentateurs ont osé, non sans quelque courage, en raison de la grande popularité de Darwin, contester le bien-fondé de ses conclusions. Il fut, en outre, établi, contrairement à une opinion très répandue, que Darwin n'était pas même l'auteur de l'hypothèse des « plantes carnivores ».

Beaucoup de personnes, pensant qu'il ne s'agissait-là que d'une curiosité scientifique, d'une bizarrerie de la nature, ont pu se demander pourquoi les savants y attachaient une si grosse importance. C'est que, pendant

longtemps, on a cru et enseigné partout que les choses et les êtres, dont l'ensemble compose la Nature, devaient être répartis en trois domaines aux frontières nettement définies, infranchissables, cloisons absolument étanches.

On allait même jusqu'à soutenir, avec opiniâtreté, que le mécanisme vital du végétal est précisément l'inverse de celui de l'animal, celui-ci détruisant analytiquement ce que le premier avait construit synthétiquement.

La barrière élevée jadis entre le végétal et l'animal n'existe plus ; elle a été abattue par cette jeune science, si éminemment française par son caractère et par ses origines, qu'est la physiologie générale, prophétisée vers 1836 par Dutrochet et définitivement fondée par Claude Bernard. L'illustre physiologiste est considéré avec raison, surtout à cause de sa découverte de l'amidon animal, ou glycogène, comme le chef des *biologistes unicistes*, qui ont soutenu que les mêmes lois physiologiques commandent aux animaux et aux végétaux, que les mécanismes vitaux, les ressorts intimes de la vie sont, ici et là, fondamentalement identiques.

C'était là un grand pas fait vers la conception d'une mécanique générale, dont les lois seraient applicables aussi bien à ce qui vit qu'à ce qui ne vit pas ; d'ailleurs, je crois avoir surabondamment démontré qu'il n'existe aucune délimitation précise, aucune frontière infranchissable entre ceci et cela. C'est la physiologie générale, à laquelle j'ai consacré la plus grande partie de ma vie, qui m'a conduit à enseigner depuis bien des années, dans

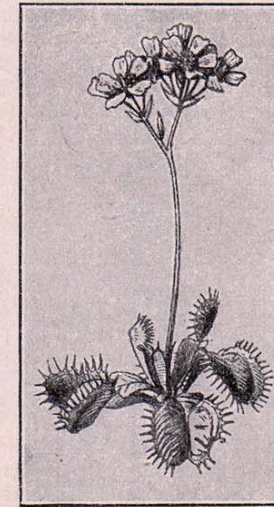


FIG. 1. — DIONÉE GOBEMOUCHES

Le limbe des feuilles est garni de poils glandulaires dont l'excitation provoque l'application l'une contre l'autre des deux lobes de la feuille, comme un livre que l'on ferme.

une chair officielle, que la Nature n'est pas, comme le prétendaient universellement alors les matérialistes et les spiritualistes, tous dualistes, réductible, en dernière analyse, à deux principes distincts : la force agissante et la matière inerte, mais bien à un seul et unique principe fondamental, à la fois

force et matière, qui, par ses innombrables et incessantes métamorphoses donne à la Nature son admirable, sa merveilleuse et infinie variété.

500 ans avant J.-C., Héraclite avait bien soutenu une conception analogue : c'était le feu, simple hypothèse philosophique sans fondements scientifiques : aujourd'hui, c'est l'électricité. Entre temps, j'aurai été le seul à enseigner pendant un demi-siècle, malgré l'indifférence ou l'hostilité des dualistes, qu'il n'y a pas deux principes mais un seul et je l'avais nommé *protéon*, à cause de ses continuelles évolutions et transformations. Ce qu'on nomme « matière vivante » n'est qu'un des états transitoires de ce protéon : c'est le « bioprotéon ». Ceci dit, revenons à la question des plantes carnivores.

En 1768, le botaniste anglais Ellis envoya au grand naturaliste suédois Linné une note sur une curieuse plante qu'il avait rapportée d'Amérique, la *Dionée gobe-mouches* (figure 1). Quand un insecte imprudent vient se poser sur la face supérieure de ses feuilles, les deux lobes du limbe se referment sur lui comme les feuillets d'un livre et ne se rouvrent que quand le corps est désagrégé. Linné se refusa à

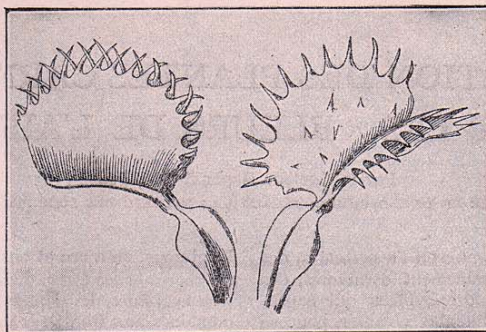


FIG. 2. — FEUILLE DE DIONÉE GOBE-MOUCHES OUVERTE AVANT LA CAPTURE DE L'INSECTE (A DROITE), ET FERMÉE ENSUITE (A GAUCHE)

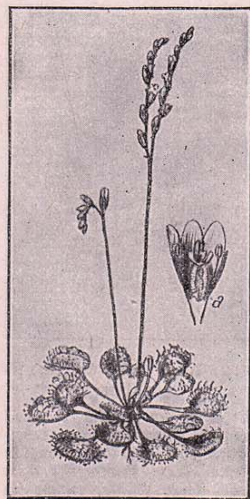


FIG. 3. — ROSSOLIS OU ROSÉE DU SOLEIL

La surface supérieure du limbe des feuilles est garnie de poils sensibles et mobiles sécrétant, par leur extrémité renflée, un liquide visqueux.

fois en grande abondance, une curieuse petite plante dont les feuilles, disposées en rosette, ont leur face supérieure couverte de

admettre que cette plante verte, munie de racines, se nourrit d'insectes. Malgré cela, l'encyclopédiste français Diderot lança l'expression de « plantes carnivores », qui eut plus tard un grand succès, surtout en raison des expériences de Darwin et de ses adeptes. On parut heureux d'apprendre

que les végétaux, qui, d'ordinaire, servent d'aliments à nombre d'animaux, peuvent parfois prendre une juste revanche sur ces derniers.

Toutefois, la lecture attentive du fameux livre de Darwin : *Insectivorous plants*, révèle chez le célèbre naturaliste philosophe une insuffisance regrettable de critique expérimentale. Le simplisme, on pourrait dire la puérilité de certaines expériences, montre bien qu'il n'était pas là sur son véritable terrain. Il faut bien dire aussi qu'à l'époque où elles furent faites, la bactériologie et le chimisme de la digestion étaient relativement peu avancés.

Bientôt, on crut découvrir une foule de plantes considérées comme insectivores : il suffisait pour cela qu'elles pussent engluier, ou capturer autrement, des bestioles : il eût été plus prudent, cependant, de les dénommer simplement « plantes insecticides ».

Deux genres fournirent surtout des sujets aux expérimentateurs de l'époque : les *Droseras* et les *Népenthès*.

Dans les régions marécageuses de la France croît, par-

poils dont l'extrémité renflée sécrète un liquide visqueux et brillant. Cette particularité leur a fait donner le nom vulgaire de Rossolis, ce qui signifie : rosée du soleil (fig. 3). Dès qu'une excitation mécanique est produite soit par un corps inerte, soit par un insecte, sur la surface de la feuille, les poils se recourbent vers le point excité et leur contraction s'accompagne d'une exagération de la sécrétion visqueuse (fig. 4). S'il s'agit d'un insecte, il se trouve en même temps saisi par les poils tentaculaires et englué. Ainsi fixé, il ne tarde pas à mourir et à se décomposer.

Aumoyen de nombreuses expériences, je me suis efforcé, mais en vain, de démontrer que les victimes du *Drosera* sont digérées à la manière d'une huître introduite dans notre estomac. Je n'ai pu isoler aucune zymase analogue à la pepsine stomacale où à la trypsine intestinale, ni provoquer, non avec le suc de la feuille, mais avec sa sécrétion, aucune digestion donnant naissance à des peptones. En revanche, j'ai constaté que les microbes et, vraisemblablement aussi les ferments particuliers contenus dans le corps des victimes, suffisaient à expliquer leur rapide décomposition.

Malgré les preuves que j'ai accumulées au cours de mes travaux multiples, certains expérimentateurs ont soutenu qu'il s'agissait bien d'une véritable digestion par des zymases secrétées par les poils des *Droseras*.

D'autres, moins exclusifs, n'ont pas nié l'intervention des microbes, ils ont même déclaré qu'elle était indispensable, mais ils ont émis cette singulière hypothèse électorale que les microbes ont pour rôle de rendre actives les zymases secrétées, les-

quelles, sans leur secours, resteraient impuissantes, à l'état de proferments indifférents. Il se peut que l'on soit arrivé, par mon procédé d'atmolyse, par l'étherolyse ou par des traumatismes, à retirer des tissus des feuilles des proferments ou même des ferments zymasiques, car il y en a dans presque tous les tissus végétaux ; mais cela encore ne prouverait en aucune façon qu'ils sont les agents actifs d'une sécrétion extra-cellulaire normale ayant pour objet de fournir des aliments protéiques colloïdaux assimilables par une plante chlorophyllienne pourvue

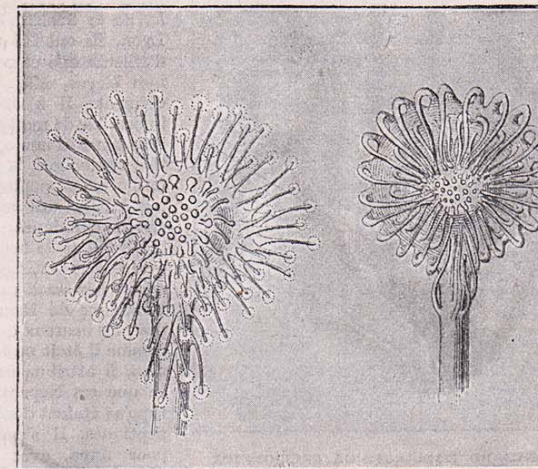


FIG. 4. — POILS GLANDULAIRES CONTRACTILES DE LA FEUILLE DU ROSSOLIS DRESSÉS AVANT L'EXCITATION (A GAUCHE); POILS RECOURBÉS VERS LE POINT EXCITÉ (A DROITE)

de racines. Les plantes réputées carnivores peuvent, comme toutes les autres plantes vertes, fabriquer des aliments organiques pour leur propre nutrition avec le protéon du sol, de l'air et du rayonnement solaire par le moyen du bioprotéon ancestral fourni par le germe qui leur a donné naissance. Peut-

être s'agit-il de microbes physiologiques, normaux, symbiotiques, peu importe; ce qu'il faut retenir c'est que l'intervention des microorganismes est suffisante et nécessaire et la sécrétion paraît simplement favoriser leur développement et leur activité dans la prétendue digestion chez les *Droseracées*.

Les procédés des *Dionées gobe-mouches* et des *Rossolis* ne sont pas les seuls qui soient employés par les plantes pour capturer des insectes. Il en est d'autres qui rappellent ces pièges constitués par une bouteille dans laquelle on met un liquide sucré pour attirer les Mouches ou les Fourmis. Telles sont les curieuses urnes des *Darlingtonias* (fig. 5), des *Sarracénias* (fig. 6) et, surtout celles des *Népenthès*. Ces dernières (fig. 7) ont la forme de pichets suspendus à l'extrémité des

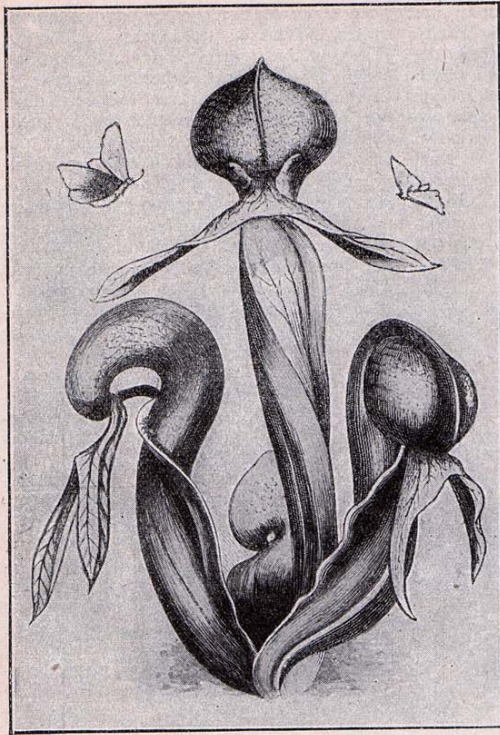


FIG. 5. — URNES DU DARLINGTONIA CALIFORNICA

Curieux pièges à insectes dans lesquels ceux-ci pénètrent par une ouverture étroite et recourbée. La partie renflée de l'urne présente des espaces translucides sur lesquels l'animal, en volant, s'épuise comme sur une vitre de nos appartements, puis tombe de fatigue au fond de la fatale oubliette.

feuilles. Leur ouverture est fermée hermétiquement par un couvercle, qui ne se soulève que très tardivement. Ces petits brocs sont des réservoirs aquifères servant à régulariser la transpiration végétale. Ils contiennent toujours, en plus ou moins grande quantité, un liquide légèrement acide et sucré fourni par des stomates aquifères et nectarifères. Tant que le pichet reste fermé par son couvercle, le liquide reste limpide, mais, dès que le couvercle s'est soulevé, les insectes, attirés par le nectar et l'eau, viennent s'y noyer en grand nombre. Le liquide ne tarde pas à devenir trouble non seulement par la décomposition des cadavres des bestioles, mais aussi par le développement rapide, dans ce milieu favorable à leur culture, de

champignons inférieurs, moisissures, ferments, d'algues, de microbes et même de certains infusoires parfaitement vivants.

J'ai fait, jadis, de nombreuses expériences sur de magnifiques Népenthès, en pleine et vigoureuse végétation, dans les belles serres du Jardin de la Tête-d'Or, à Lyon. Les résultats ont été, en 1890, publiés dans les comptes rendus de l'Académie des Sciences et dans un mémoire plus général, en 1917, dans les *Annales* de la Société Linnéenne de Lyon. Ils ont été négatifs, ainsi d'ailleurs que ceux de deux de mes élèves, MM. Couvreur et Clément. Il a été totalement impossible de mettre en évidence l'existence d'une zymase digestive analogue à la pepsine et la formation de peptones, si l'on se met à l'abri des microbes et des erreurs chimiques.

Un botaniste belge, Clautriau, ayant fait ultérieurement des recherches analogues au Jardin Botanique de Bruxelles, ne fut pas plus heureux que moi; mais, comme il était un fervent darwinien, il attribua son insuccès à ce que ses Népenthès « domestiqués » étaient dégénérés et dyspeptiques. Il s'embarqua alors pour Java, avec un matériel d'études convenable pour aller expérimenter au sein des forêts où vivent à l'état naturel les Népenthès en compagnie des fauves et des serpents. N'ayant pas obtenu les résultats espérés, il

revint à Bruxelles, où il fit de nouvelles expériences avec les Népenthès « domestiqués ». En fin de compte, ne pouvant mettre en évidence la formation de peptones dans les urnes, il déclara que cela tenait à ce qu'elles étaient absorbées et disparaissaient au fur et à mesure de leur formation!

Après cela, on aurait pu croire que la discussion était close, mais comme me l'écrivait, en 1903, à propos des fidèles en darwinisme, un des botanistes les plus éminents de l'Académie des Sciences: « Quant aux Anglais, vous en trouverez toujours qui refuseront de convenir que Darwin avait tort. » Ce qu'il y a de fâcheux, c'est que d'autres laissent dire et se propager dans nos livres classiques une erreur manifeste. Chez les scientifiques,

il ne saurait y avoir, comme chez les croyants, des vérités intangibles, des dogmes immuables. Ce serait l'arrêt de tout progrès si la science cristallisait en religion, comme ont tenté de le faire Auguste Comte en France, et Heckel en Allemagne.

Aujourd'hui, pourtant, ce n'est pas en Angleterre mais en Amérique que la question des plantes carnivores renaît de ses cendres, comme le Phénix.

L'auteur d'un des travaux américains récents, le plus sérieux de tous, conclut que dans les urnes des Népenthès et des Sarracénias, vivent plus ou moins en symbiose des bactéries, et que les enzymes des tissus des insectes noyés prennent part au processus final de leur digestion. Pourtant, les urnes fermées sécrèteraient une proenzyme qui deviendrait active seulement quand on excite les urnes. Malheureusement, l'auteur ne dit pas comment il s'y prend pour cela, s'il produit des lésions de la paroi interne, par exemple, ce qui expliquerait tout. Je n'ai jamais « excité » la paroi interne des urnes spécialement, mais je me suis servi d'un thermocautère

pour stériliser par le feu le point des urnes où j'enfonçais des pipettes de verre, également chauffées; cela devait bien produire une certaine « excitation », et, pourtant, mes résultats ont été quand même négatifs.

Toutes les restrictions accompagnant ce mémoire montrent que les darwiniens ont perdu beaucoup de leur assurance et de leur radicalisme. D'ailleurs, divers savants étrangers, en Russie, en Suède, particulièrement, ont adopté mes conclusions négatives en s'appuyant sur des expériences de contrôle, et, en 1908, le professeur Gaston Bonnier, publiait, dans la *Nouvelle Revue*, une critique sévère des travaux des partisans de la carnivorité des plantes sous ce titre significatif: *la Légende des plantes carnivores*.

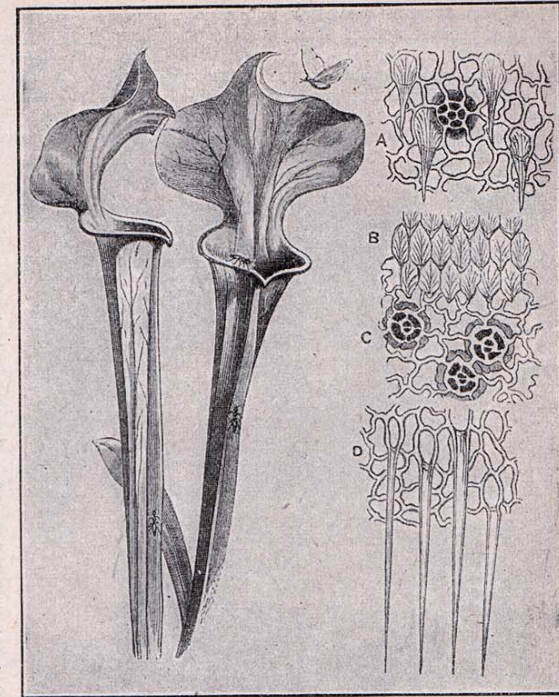


FIG. 6. — URNES DE SARRACENIA PURPUREA

Le couvercle des urnes attire les insectes par la présence, à sa surface interne, de glandes à nectar A. D'autres glandes C sont disposées de façon à conduire l'imprudente bestiole vers une partie garnie de poils d'arrêt D, qui lui permettent de progresser vers le gouffre, mais lui interdisent matériellement de retourner en arrière.

Tout cela n'empêcha pas pourtant un botaniste américain de prétendre que la Dionée gobe-mouches a des goûts particuliers, qu'elle aime le bœuf et déteste le fromage, et cet autre de dire que la Nature a donné aux urnes de Népenthès la forme d'un estomac en raison de leur rôle physiologique, tant il est vrai que l'anthropomorphisme et le finalisme marchent volontiers de compagnie.

Comme si le nombre des végétaux accusés de carnivorité n'était pas déjà assez considérable, on vient de tenter d'y faire entrer les plantes épiphytes. On nomme ainsi ces végétaux paradoxaux des tropiques, qui semblent retirer leur nourriture exclusivement de l'atmosphère et que, pour cette raison, les Hispano-Américains appellent *flores*

del aire ou fleurs de l'air. Les unes n'ont que des racines aériennes, d'autres sont complètement dépourvues de ces organes de nutrition indispensables pour l'immense généralité des végétaux verts. Non seulement les épiphytes ne peuvent rien emprunter au sol, mais elles sont privées même de

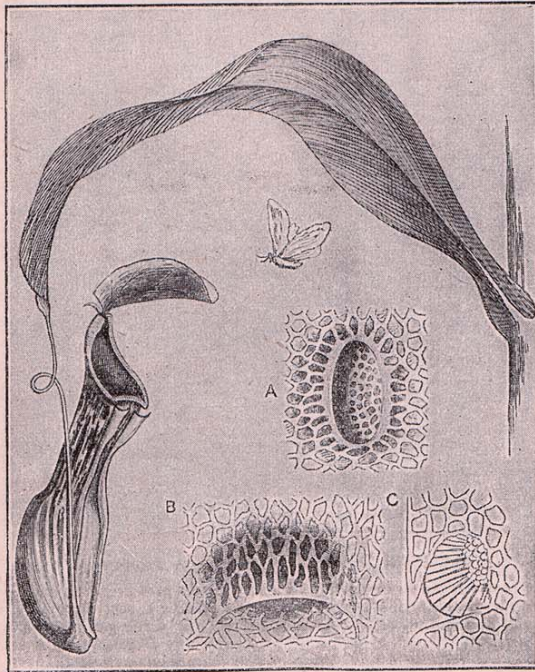


FIG. 7. — URNE DE NÉPENTHES DISTILLATORIA

Sur la face interne du couvercle se trouvent des glandes à miel A qui attirent l'insecte dans l'intérieur de l'urne, sur la paroi de laquelle se trouvent d'autres glandes B et C sécrétant un liquide limpide avant le soulèvement du couvercle. Après l'ouverture par soulèvement du couvercle, le liquide est bientôt troublé par des cadavres de bestioles, des moisissures, des algues, des microbes, des infusoires vivants, etc.

ces suçoirs au moyen desquels certains végétaux verts parasites, comme le Gui, qui est connu de tous, empruntent les sucs élaborés à l'arbre qui les supporte.

Les épiphytes appartiennent à des familles très différentes : ce sont des Fougères, des Orchidées, des Broméliacées. Elles sont souvent de très grande taille, comme la Fougère-Corne-d'Élan (fig. 8), mais, plus ordinairement, de dimensions réduites, comme celles

de la famille des Broméliacées. Tel est le *Tillandsia dianthoides* Rossi (fig. 9), qui a servi à mes expériences. Cette jolie fleur de l'air croit à l'état naturel en Uruguay, par touffes entourant parfois étroitement les branches supérieures des arbres, ou bien s'accrochant à des rochers à pic dépourvus de terre végétale. Les feuilles, disposées en rosette, d'un vert glauque, sont couvertes d'écaillés ou lépidotes, dont la signification morphologique et physiologique paraît avoir échappé aux botanistes. L'inflorescence en épi simple montre des bractées d'un beau rouge foncé ou rose, les sépales sont rouges et les pétales d'un riche violet foncé. Leur endurance aux intempéries est extraordinaire. Malgré des froids exceptionnels en Provence (-5°) et des périodes prolongées pendant plusieurs mois de sécheresse et de chaleur intenses anormales, j'ai pu en conserver durant toute l'année en plein air, dans le jardin du laboratoire maritime de physiologie que j'ai fondé à Tamaris-sur-Mer, dans le Var, simplement suspendues avec un fil de fer accroché à une branche de Palmier. Cela n'a pas empêché mes accommodantes et peu coûteuses pensionnaires d'augmenter en l'espace d'une année et demie d'un tiers de leur poids primitif et de donner de charmantes fleurs, en « vivant de l'air du temps ».

Dans leur pays d'origine, elles forment parfois de longues draperies suspendues aux parois des précipices, dont elles sont souvent détachées par leur propre poids ou par le vent. Elles sont alors emportées, roulées sur des centaines de kilomètres au travers de la Savane pour aller vivre et refleurir au loin.

On conçoit que la façon dont se nourrissent ces plantes vertes sans racines, d'une robustesse et d'une fécondité absolument merveilleuses, ait beaucoup intrigué les physio-

logistes. Diverses hypothèses ont été proposées. Une des plus récentes consiste à considérer les broméliacées épiphytes comme des plantes carnivores. Elles exerceraient, par des blessures causées par les insectes qui les fréquentent, une gomme enfermant des ferments digestifs : une amylase et une trypsine. Les insectes englobés dans cette gomme seraient digérés et le tout serait résorbé par la plante. Outre que ce n'est pas le sort ordinaire des gommages excrétés par les végétaux, qui s'en servent comme moyen de défense, la présence des zymases dans ces gommages n'est pas un argument suffisant. J'ai trouvé, en effet, une amylase dans la gomme arabique et je n'en ai pas conclu pour cela que ce produit d'excrétion joue le même rôle que nos glandes salivaires ou notre pancréas. Les généralisations outrancières ne peuvent que nuire aux progrès de la physiologie générale et il faut s'en méfier. N'est-il pas suffisant pour le triomphe de l'unicisme biologique de savoir que se trouvent dans presque tous les tissus des plantes des ferments zymasiques analogues et souvent identiques à ceux des animaux, sans aller jusqu'à imaginer des estomacs végétaux ?

D'ailleurs, les nombreux faits que j'ai constatés par l'observation et par l'expérimentation personnelles permettent de faire rentrer, en effet, les épiphytes dans la catégorie des plantes prétendues carnivores sans qu'il soit nécessaire, pourtant, d'avoir recours à une digestion anthropomorphiste ou zoomorphiste.

De même que les Népenthès, une espèce de Tillandsie : *Tillandsia usneoides*, possède des urnes remplies d'un liquide précieux pour les voyageurs altérés, sécrété par ses stomates aquifères analogues à ceux des Népenthès, et où peuvent aussi se rencontrer des cadavres plus ou moins désagrégés de bestioles noyées, des moisissures, des algues, des microbes et des infusoires vivants. D'autre part, on sait que les feuilles des épiphytes sont susceptibles d'absorber certaines substances déposées à leur surface. Il n'est donc pas impossible que la plante épiphyte utilise,

comme feraient ses racines, si elle en possédait, les engrais mis de la sorte à sa disposition. Le vent peut se charger de lui apporter les poussières minérales, la pluie lui fournit l'eau, car, d'après Duchartre, l'air même saturé de vapeur d'eau ne lui suffit pas.

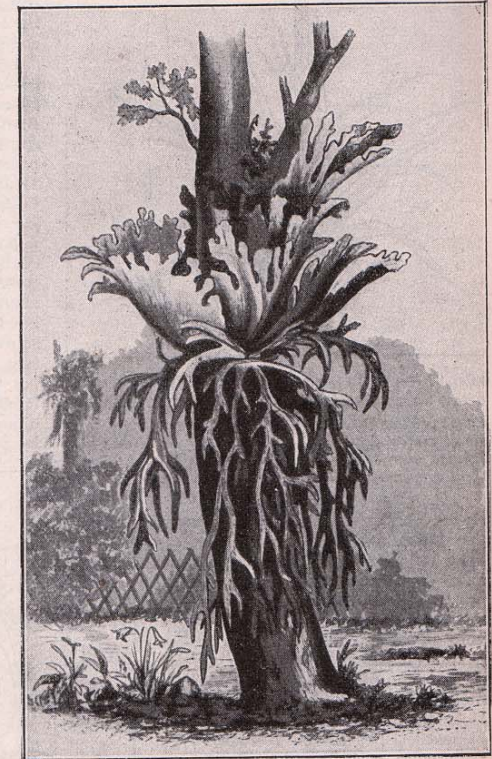


FIG. 8. — PLANTE ÉPIPHYTE DE L'AMÉRIQUE DU SUD (« PLATYCERIUM GRANDE ») OU FOUGÈRE CORNE-D'ÉLAN. Les larges feuilles curieusement découpées du platycerium sont accrochées et non enracinées dans le tronc de l'arbre qui leur sert simplement de support.

Cette eau de pluie peut bien renfermer aussi quelques traces de composés azotés. Ainsi pourvue d'eau, de substances minérales, d'oxygène par l'atmosphère, de carbone par l'acide carbonique de l'air et d'un peu d'azote, la nutrition de l'épiphyte pourrait, à la rigueur, s'expliquer. Mais il ressort de nos expériences, faites au laboratoire de Tama-



FIG. 9. — PETITE PLANTE ÉPIPHYTE DE L'URUGUAY : TILLANDSIE (« TILLANDSIA DIANTHOÏDES ») Cette curieuse broméliacée sans racines peut vivre, fleurir et croître pendant des années dans le Midi de la France, sans contact avec le sol et simplement suspendue en l'air par un fil de fer.

ris-sur-Mer, qu'il faut y ajouter encore une autre source de revenus azotés.

Le *Tillandsia dianthoïdes* qui a servi à nos expériences, ne possède pas d'urines, il est vrai, mais si l'on examine à la loupe la surface de ses feuilles, on voit qu'elle est criblée de très petites cavités qui ne sont autre chose que des stomates aquifères sécrétant, quand le milieu est saturé d'humidité, un liquide légèrement acide, comme celui des Népenthès. Ces cavités sont celles de minuscules corbeilles dont la forme, très élégante, surtout la paroi festonnée et plissée, rappelle ces coquettes caissettes de papier renfermant les cerises glacées de nos confiseurs (fig. 10). Dans ces récipients évasés, communiquant par le fond avec le parenchyme aquifère de la feuille, j'ai rencontré des spores, des filaments végétatifs de champignons inférieurs, des microbes, qui trouvent là des conditions favorables à leur multiplication. On y voit aussi des cristaux de substances organiques, des débris provenant certainement de la décomposition

ou de l'excrétion de ces végétaux achlorophylliens, car on les retrouve dans leurs cultures artificielles. L'absorption par les feuilles des épiphytes étant prouvée depuis longtemps, il y a lieu d'admettre que cette source d'engrais azotés est mise à profit par les « fleurs de l'air » pour largement compenser l'insuffisance des autres.

Les plantes vasculaires sont incapables de fixer directement l'azote gazeux de l'atmosphère, mais cette fixation peut être opérée, particulièrement en ce qui concerne les légumineuses, par des microbes spécifiques vivant en symbiose sur leurs racines. Cette fixation n'est pas pratiquée que par ces bactéries spécifiques des légumineuses ; à côté d'elles, il faut compter de nombreuses variétés de mucédinés comme l'*Aspersillus niger*. Les matières albuminoïdes élaborées par les microbes fixateurs de l'azote atmosphérique subissent l'évolution ordinaire et passent à l'état d'humus. Sans les microbes fixateurs d'azote, l'épuisement se ferait, car il y a toujours restitution d'une certaine quantité d'azote par les végétaux et ce que rejettent les

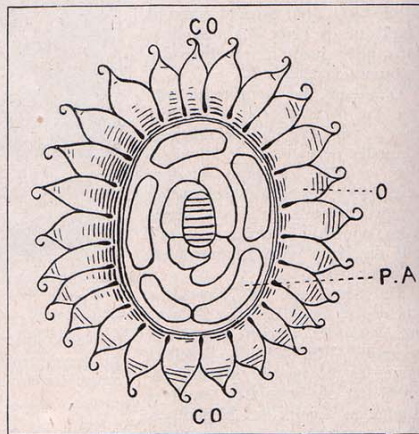


FIG. 10. — DESSIN TRÈS AMPLIFIÉ D'UN STOMATE AQUIFÈRE DE TILLANDSIA

O, ouverture du stomate ; CO, collerette plissée de la caissette épidermique ; P.A, cellules de parenchyme aqueux vues par transparence. — C'est dans ces petites caissettes que prolifèrent les champignons fixateurs de l'azote de l'air secondairement utilisé par la plante épiphyte.

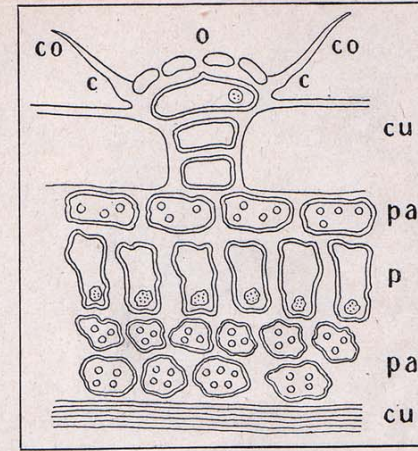


FIG. 11. — COUPE VERTICALE D'UNE FEUILLE DE TILLANDSIA DIANTHOÏDES

O, ouverture du stomate aquifère ; CO, collerette festonnée et plissée ; C, cuticule ; cu, couche épidermique sous-cuticulaire ; pa, parenchyme aqueux ; p, parenchyme vert. (Dessin très grossi semi-schématique).

animaux à l'état organique n'est pas complètement compris par les végétaux ; il y aurait donc de l'équilibre dans les microorganismes achlorophylliens. Ils sont des auxiliaires indispensables du sol et du produit ancestral ou préprotéon héréditaire : le monde vivant leur est complètement asservi. Il ne saurait être question d'une « reprise » d'engrais de quelques végétaux marchistes sur les animaux profitants. Les prétendues plantes carnivores doivent définitivement rentrer dans l'ordre général de ces

grandes associations coopératives, de ces bienfaisantes symbioses de quelques brillants végétaux verts ou de capricieuses « fleurs de l'air » avec l'immense multitude, obscure et incolore, de ces infimes et infatigables agents, de ces modestes microorganismes, au travail silencieux, auxquels sont incontestablement dues la grandiose harmonie et l'existence même du monde vivant.

En somme, les prétendues digestions au moyen de ferments sécrétés par les organes verts de certaines plantes sont, en réalité, le résultat de l'activité de microbes ou autres champignons inférieurs, qui, parfois, sont, en outre, des fixateurs de l'azote atmosphérique. Les produits azotés cristalloïdaux de leur

fonctionnement vital et, ensuite, de leur décomposition, peuvent être absorbés et servir d'aliments pour certains végétaux verts, tout particulièrement pour les plantes épiphytes, sans racines.

Toutes ces recherches n'ont pas empêché les amateurs de merveilleux, et ils sont légion, de croire qu'il pousse, dans les grands lacs du Nicaragua, un arbre sinistre, sorte de Végétalpieuvre. Il est, au dire d'un certain explorateur de l'Amérique Centrale, muni de suçoirs ordinairement fermés, s'ouvrant pour recevoir la nourriture. Si celle-ci est animale, le sang est tiré, la chair digérée et, comme ferait une chouette, la carcasse rejetée. L'explorateur ayant voulu soustraire son chien à la voracité du terrible végétal, qui l'avait saisi, vit les tentacules de ce dernier se recourber comme des doigts et il ne put se débarrasser de leur étreinte qu'avec une perte de peau et même de chair ! Est-il utile d'ajouter que cette histoire romanesque eut un succès de presse infiniment plus grand que les expériences que j'ai faites pour démontrer qu'il n'y a pas plus de plantes carnivores qu'il ne saurait y avoir d'arbres anthropophages.

D^r RAPHAËL DUBOIS.

NOUVEAU PROCÉDÉ POUR RECONNAITRE LES CHAMPIGNONS VÉNÉNEUX

Il résulte d'une communication faite à l'Académie des Sciences que M. Barlot, de Besançon, en étudiant les réactions colorantes fournies par les champignons, a fourni un nouveau moyen de distinguer les bons et les mauvais de ces cryptogames.

M. Barlot fait savoir, notamment, qu'une goutte d'acide sulfurique déposée sur les filets ou l'épiderme des amanites mortelles donne une coloration violette. D'autres

teintes variant du brun verdâtre au brun léger sont obtenues avec diverses amanites. Une solution de potasse donne avec l'amanite panthérine une coloration jaune orangé. Les amanites *muscaria*, *cesarea* ne donnent pas lieu à une réaction colorée. Des fragments d'amanite mortelle, traités avec une goutte de sang frais et du ferrocyanure de potassium, donnent une coloration noire, que l'on n'observe pas chez les amanites comestibles.