

REVUE SCIENTIFIQUE

DE LA FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

M. CH. MARTINS. — LES PLANTES CARNIVORES.

825

Décomposition des hydrocarbures. — Pour compléter cet exposé relatif aux réactions du chlorure d'aluminium sur les hydrocarbures, il me reste à vous dire quelques mots de réactions non plus synthétiques, mais analytiques, qui elles aussi peuvent avoir un intérêt réel. En étudiant l'action du chlorure d'aluminium sur le chlorure d'amyle, nous avons, comme je l'ai dit plus haut, remarqué la formation de composés hydrocarbonés gazeux et par conséquent relativement simples, au dépend du chlorure d'amyle. Le radical hydrocarboné se trouvait donc scindé en groupes plus simples. La présence du chlore dans le composé organique n'est pas nécessaire pour cela. Nous avons reconnu que des dédoublements analogues se produisent dans l'action du chlorure d'aluminium sur les hydrocarbures du pétrole. En même temps que des dédoublements, il se produit aussi des complications moléculaires indiquées par la formation de composés bouillant fort haut.

Une réaction semblable se produit avec le naphthalène lorsqu'on le chauffe avec le chlorure d'aluminium. Elle est entièrement détruite lorsqu'on le chauffe avec 20 pour 100 environ de chlorure. L'attaque est vive; il se dégage une très-petite quantité de gaz; il distille des proportions très-notables de benzène et d'un hydrocarbure liquide bouillant vers 210 degrés, et paraissant être un hydrure de naphthalène. Dans la corasse, il reste, avec le chlorure d'aluminium, des hydrocarbures solides, qui sont évidemment plus riches en carbone que le naphthalène.

Il y a quelque intérêt à transformer le naphthalène en benzène, et d'une manière générale à posséder une réaction de dédoublement autre que l'oxydation, qui nous fournira sans doute des données pouvant nous aider à fixer la constitution des carbures d'hydrogène, lorsqu'elle aura été assez étudiée pour que les conditions dans lesquelles elle se produit soient bien établies. Nous pensons qu'elle doit être attribuée comme la réaction synthétique sur laquelle je me suis principalement étendu dans cette conférence, à la formation de combinaisons organo-métalliques, qui sont détruites par une chaleur même modérée en fournissant des produits de décomposition hydrocarbonés. A ce point de vue, et par analogie avec ce qui se passe dans la préparation du zinc-éthyle, du sodium-éthyle, etc., nous y trouvons encore une confirmation de notre hypothèse et un lien entre les deux réactions synthétique et analytique du chlorure d'aluminium.

G. FRIESEL.

Professeur à la Faculté des sciences de Paris.

LES PLANTES CARNIVORES

Expériences sur l'alimentation

de *Drosera rotundifolia* sur des matières animales digérées sur les feuilles.

Dans son remarquable ouvrage sur les plantes insectivores (1), Charles Darwin avait parfaitement démontré que certaines plantes appartenant en grande partie à la famille des

Droseracées avaient la faculté de saisir et d'absorber les matières animales déposées sur leurs feuilles ou bien les insectes capturés par elles. Ces faits étaient établis par des expériences aussi nombreuses que variées. Un point restait douteux : ces substances animales absorbées contribuent-elles à la nutrition de la plante? Les feuilles jouent-elles le rôle d'un estomac et la nourriture animale absorbée s'ajoute-t-elle aux principes inorganiques que la plante puise dans l'atmosphère par ses parties vertes et dans le sol au moyen de ses racines. Les opinions étaient partagées et les expériences insuffisantes. Déjà, en 1818, un jardinier anglais, Andrew Knight, célèbre par ses expériences de physiologie végétale, constatait qu'un pied de *Dionaea atrape-mouches* (*Dionaea muscipula*, L.) sur les feuilles duquel il étendait de petites lamelles de viande crue végétal plus vigoureusement qu'un autre qui était abandonné à lui-même. M. Lindsay, cité par M. Balfour dans son mémoire sur le *Dionaea muscipula* (*Transactions de la Société botanique d'Édimbourg*, t. XII, p. 326), opérant sur des *Drosera*, a vu des pieds en plein air vêtus par des insectes devenir plus vigoureux que ceux qui étaient abrités sous une cloche. Par contre M. Casimir de Candolle élevant en serre quatre pieds de *Dionaea* sous deux cloches en verre, et plaçant des insectes et de la viande sur les feuilles de l'un des couples, tandis que l'autre en était complètement privé, n'aperçut aucune différence entre la végétation de ces quatre pieds. MM. Canby, Tall, Édouard Morren, Bureau-Jouve avaient émis l'opinion que la capture des insectes, la sécrétion d'un liquide dissolvant et peut-être l'absorption ne constituaient pas une fonction normale aboutissant à un résultat profitable; mais qu'au contraire la présence de l'insecte déterminait par irritation une sécrétion surabondante suivie de la mort de l'organe. Ce dernier auteur était revenu sur cette opinion trop absolue; il avait vu, il est vrai, que dans l'*Aldrovandea vesiculosa* et l'*Utricularia* les ascidies qui contenaient un insecte étaient frappées de mort, mais il se demandait si ces ascidies ne fonctionnaient pas utilement à la manière des organes transitoires, tels que les poils radicaux qui se flétrissent et tombent après avoir pulsé dans le sol les substances assimilables qui entretiennent la vie et favorisent l'accroissement du végétal.

Enfin l'auteur de cette analyse avait émis, dans l'introduction biographique qui précède la traduction française du livre de Charles Darwin sur les plantes insectivores, par M. Barbier, une hypothèse qui expliquait à la fois l'absorption des matières animales par les feuilles de plantes carnivores et la persistance de celle de l'eau chargée de principes nutritifs puisés dans le sol par leurs racines. En effet, il existe dans le régime végétal comme dans le régime animal, des organes inutiles, et par suite des fonctions qui le sont également. Nous pouvons juger par nous-même que notre muscle pectoral, ceux de l'oreille, les muscles pyramidaux, la prostate, la caroncule lacrymale, sont des organes inutiles, reminiscences d'organes fonctionnant utilement chez les animaux qui en sont pourvus. Le muscle plantaire grêle est même un organe dangereux donnant lieu à l'accident connu sous le nom de coup de foudre, et l'appendice vermiforme du cæcum est une cause de péritonites mortelles si un grain de sable ou de raisin s'introduit dans sa cavité. Or, dans la nature, nous voyons certains organes ébauchés, certaines fonctions obscures dans les êtres inférieurs, se développer, se compléter et se perfectionner dans les animaux

(1) Voy. *Revue scientifique*, numéro du 21 novembre 1874.

supérieurs; l'œil, l'oreille, les membres en sont des exemples remarquables. Si l'on demandait donc si cette capture des insectes, cette digestion, cette absorption de leurs tissus assimilables ne seraient pas des actes dépourvus de toute utilité immédiate, mais seulement l'ébauche d'une fonction latente et stérile chez les animaux inférieurs, tels que les actinies, les polypes, etc., chez lesquels la digestion et l'assimilation de matières animales ne sont pas douteuses. Manifeste chez les Dinosaures, absente ou obscure chez les autres plantes, cette fonction complémentaire des fonctions de nutrition par les racines qui subsistent toujours fournirait un argument de plus en faveur de l'origine commune des végétaux et des animaux.

Ces incertitudes névralgiques des expériences dérivées, et peussent mieux que l'un des fils de l'auteur du livre sur les plantes insectivores, M. Francis Darwin, n'était plus compétent pour les résoudre. La question est tranchée. Nos hypothèses, accompagnées des essais partiels entrepris sur un trop petit nombre de sujets, toutes dans le même, et dénuées de la privation de chlorophylle (1) en terre stérile. Instruit des phénomènes présentés par la *Sisymb. officinalis*, il avait dit le premier: « Voilà une plante presque carnivore. »

M. Francis Darwin a procédé de la manière suivante: le 12 juin 1877, deux cents pieds de *Drosera rotundifolia* furent transplantés et cultivés dans des caissettes à coupe remplies de mousse. Chaque caissette était séparée en deux moitiés égales par une cloison en bois fort basse. L'une des moitiés de l'caissette était occupée par les pieds qui devaient recevoir de la nourriture animale, l'autre moitié par celles qui étaient soumises à une diète absolue. Le petit panier fut recouvert d'un châssis en toile métallique, afin d'empêcher les insectes de visiter les plantes. Chaque feuille des plantes alimentaires de matière animale reçut une ou deux parcelles de viande rôtie, de poids d'un quinquième de gramme, à quelques jours d'intervalle, du commencement de juillet au commencement de septembre, époque à laquelle on compare définitivement les deux lots de plantes. Bien tôt avant cette époque, il était facile de voir que les plantes alimentaires prélevaient de leur nourriture animale. Dès le 17 juillet, les feuilles de ces plantes étaient d'un vert plus brillant qui prouvait que l'addition d'azote avait favorisé la multiplication des grains de chlorophylle. L'examen microscopique de l'analyse contenu dans les feuilles et la comparaison faite du poids des feuilles sèches prouvaient que cette augmentation de chlorophylle était concordante d'une augmentation de cellulose. A partir de cette date, les comportements alimentaires avaient une plus belle apparence que ceux qui ne l'avaient pas et ils portaient des hampe florales plus nombreuses, plus grandes et plus fortes.

On peut estimer la supériorité des plantes alimentaires de plusieurs façons. Ainsi, le 7 août, le rapport des plantes en fleurs tenues à la diète était à celui des plantes nourries de viande comme 100 : 139,4. Et en comparant les plantes fleuries, il était évident que les plantes non alimentaires n'avaient plus la force de pousser de nouvelles fleurs comme leurs sœurs. Au milieu d'août, on comptait le nombre des feuilles sur trois caissettes et l'on en trouva 187 sur les pieds de la moitié de l'caissette portant les plantes non alimentaires,

et 250 sur la moitié réservée aux plantes alimentaires, ce qui donne le rapport de 100 à 133,5.

Au commencement de septembre les grains étant mûrs, on recueillit toutes les hampe florales, et les pieds de trois caissettes furent retirés de la mousse et soigneusement lavés. Il était probable qu'une des expériences des plantes nourries sur les plantes affamées devait consister dans une plus grande proportion de matière mise en réserve: les pieds de trois autres caissettes furent lavés en place après l'embellissement de hampe florales. Le nombre relatif de plantes alimentaires et affamées qui se développent au printemps nous permettra d'estimer la quantité relative de matière mise en réserve par chacun des deux lots.

Le tableau suivant donne les résultats obtenus en comptant, en mesurant et en pesant différentes parties des deux lots que nous comparons. On voit que le nombre des pieds, en jugement d'après trois caissettes, est sensiblement égal de part et d'autre, puisque le rapport des pieds affamés est à celui des pieds nourris comme 100 : 101,2. Voici maintenant différents rapports relatifs entre les plantes affamées respectivement toujours par le nombre 100 et celles qui ont été nourries de viande rôtie.

Rapport du poids des pieds indépendamment de leur hampe florale	
Nombre total des pieds fleuris	100 101,2
Nombre total des pieds fleuris	100 104,0
Nombre des hampe des hampe florales	100 120,0
Toutes les parties des hampe florales	100 121,0
Nombre moyen des capsules	100 104,4
Nombre moyen des grains par capsule	100 102,7
Poids moyen des grains	100 121,7
Nombre total des grains produits	100 104,2
Poids total des grains produits	100 120,7

La conséquence la plus importante de l'ensemble de ces résultats, c'est que la différence entre les plantes nourries et celles qui ne le sont pas se manifeste surtout dans les hampe florales. Ainsi le rapport du poids des pieds privés de leur hampe florale est comme 100 : 121,2, tandis que les pieds des hampe portant les capsules avec les grains qu'elles contiennent est comme 100 : 101,2. Le rapport le plus grand de tous est celui qu'on constate entre les poids totaux des grains, car il est comme 100 : 120,7. On le comprend, car ce sont les grains qui dans les plantes contiennent la plus forte proportion d'azote.

Il faut noter également que la différence entre les plantes nourries de viande et celles qui ne le sont pas est mieux accusée quand on compare les poids que si on compare le nombre ou les hauteurs. Or il est évident qu'une augmentation de poids traduit mieux une accumulation de matières que toute autre mesure.

Ces expériences permettent d'assurer que la nourriture animale était profitable aux *Drosers*, il en est de même des insectes qu'ils capturent dans l'état de nature. Mais cette fonction si exceptionnellement dans ce régime végétal mérite de fixer une fois encore l'attention des naturalistes et des expérimentateurs. En effet, quoi de plus étrange que de voir un mode d'alimentation si commun dans le règne animal se montrer tout à fait dans un groupe de plantes semi-aquatiques ou aquatiques chez lesquelles la feuille organe d'échange de gaz et d'évaporation dans l'atmosphère des végétaux devient un estomac péthéridien, muni de tentacules molles comme ceux des actinies, sécrétant un suc acide,

(1) *Observ. de Dubard, Mémoires Académ., t. 32, p. 237.*

dissolvant et absorbant exclusivement les matières azotées et abandonnant celles qui ne le sont pas? Par quel phénomène d'adaptation cette fonction a-t-elle pu se développer dans un coin du règne végétal chez quelques espèces herbacées dont les autres parties, telles que les racines, les fleurs, les fruits, les graines, s'efforcent d'être de particulier? Il y a là un mystère profond qui, une fois éclairé, nous révèlera les liaisons intimes qui unissent les deux branches du règne végétal, les végétaux et les animaux, et nous fournira probablement une nouvelle preuve en faveur de leur origine commune, un nouvel argument en faveur de la théorie de l'évolution.

Ch. MANNING,

Professeur à la Faculté de médecine de Washington.