Moeckin

CAUSERIE SCIENTIFIQUE

Les plantes insectivores, par Ch. Darwin.

La nature est une éternelle maîtresse; on ne se lasse jamais d'en étudier les mystères, elle a des aspects toujours nouveaux: la science n'a jamais achevé de les noter et de les peindre. Les phénomènes en apparence les plus simples, aussitôt qu'on les regarde avec soin, présentent des complications, des variations, des modifications qui captivent l'esprit. Il y a des hommes, au tour d'idées original, qui se placent en quelque sorte devant les faits les plus simples et qui en extraient ce qui avait échappé à des générations d'hommes; car voir et observer ce n'est pas la même chose.

Pour la plupart d'entre nous, l'impression reste fugace, elle ne laisse point de trace dans la nuit cérébrale, elle y passe rapidement comme l'éclair dans le ciel. Le vrai savant est celui qui retient les impressions, qui les emprisonne, qui les collectionne en quelque sorte, les classe, les soumet à son analyse. Dans l'ordre des sciences naturelles, Charles Darwin est un de ces observateurs rusés, si l'on me permet le mot, qui guette la nature et aime à lui arracher ses secrets. Il s'attache toujours de préférence à quelque côté paradoxal des phénomènes naturels; les botanistes se souviennent de ses curieux travaux sur les plantes grimpantes. M. Ed. Barbier vient de traduire un ouvrage tout entier consacré aux plantes insectivores; ce titre seul de « plantes insectivores » montre qu'il s'agit ici de plantes aux mœurs très singulières, puisqu'elles jouissent de la propriété de capturer des animaux, de les dévorer et de s'en assimiler la substance en partie.

On se figure toujours la plante comme devant vivre nécessairement de l'air, de l'eau, des sels dissous dans la terre végétale; peu de personnes sont familières avec l'idée que la plante peut avoir d'autres aliments. « Me trouvant, pendant l'été de 1860, écrit M. Darwin au début de son ouvrage, dans les landes du comté de Sussex, je remarquai, avec une grande surprise, le nombre considérable d'insectes saisis par les feuilles du rossolis (drosera rotundifolia). J'avais entendu dire que les feuilles de cette plante capturent les insectes; mais là se bornait tout ce que je savais à son sujet. Je pris au hasard une douzaine de plantes portant cinquante-six feuilles bien ouvertes, sur trente et une desquelles se trouvaient des insectes morts ou des débris d'insectes. Sans aucun doute, ces mêmes feuilles auraient saisi encore un grand nombre d'insectes, et les feuilles qui n'étaient pas développées au moment où je les vis en auraient infailliblement pris un plus grand nombre encore. »

Décrivons rapidement le rossolis: il porte d'ordinaire de deux à six feuilles, dont toute la partie supérieure est couverte de filaments ou tentacules portant des glandes; chaque feuille a de 150 à 250 de ces filaments; et chaque glande terminale est entourée de gouttes d'une sécrétion visqueuse, qui font briller les feuilles au soleil et ont valu à la plante son nom. Le rossolis habite les prairies humides et les terrains tourbeux; on le trouve aux environs de Paris à Montmorency, Dampierre, Rambouillet, Compiègne, dans les Alpes, le Jura, les montagnes de l'Auvergne, dans la chaîne des Pyrénées, dans tous les pays septentrionaux.

Si l'on place un objet quelconque, organique ou inorganique, sur les glandes centrales d'une feuille, on aperçoit le phénomène suivant: les tentacules voisins s'inclinent lentement vers le centre de la feuille; ce mouvement se propage jusqu'à ce que tous les tentacules, même les tentacules marginaux, se retournent sur l'objet, comme pour l'emprisonner. Ce résultat se produit dans l'espace de quelques heures, quelquefois au bout d'une heure seulement. « Un insecte vivant fait infléchir les tentacules plus rapidement qu'un insecte mort, parce qu'en se débattant il appuie sur les glandes de beaucoup d'entre eux. Un insecte tel qu'une mouche dont les téguments sont minces et à travers lesquels, par conséquent, les substances animales en solution passent facilement pour se mêler à la sécrétion épaisse qui les environne, cause une inflexion plus prolongée qu'un insecte à l'armure épaisse tel qu'un scarabée.

» Les tentacules s'infléchissent indifféremment à la lumière et dans l'obscurité, la plante n'étant pas sujette au mouvement nocturne qu'on désigne ordinairement sous le nom de sommeil. »

Rien de plus merveilleux que cette vie pour ainsi dire nerveuse de la plante; il y a des tentacules qui, sous l'influence des actions qu'elle subit, s'infléchissent de 180°, d'autres de 270°. Ils remuent littéralement comme des doigts qui se recourberaient sur un objet pour le serrer. M. Darwin a multiplié les expériences sur ces petits doigts végétaux, il les a irrités, chatouillés de mille manières, avec une foule de substances, il les a toujours trouvés irritables, obéissant au moindre contact.

Combien de temps dure ce mouvement spontané de préhension qui porte les tentacules sur un objet prisonnier? Cela dépend beaucoup de la température; les tentacules reviennent plus vite à leur place primitive par le temps chaud. Cela dépend surtout de la nature de l'objet emprisonné; les tentacules restent fixés beaucoup plus longtemps sur les objets qui fournissent les matières azotées solubles que sur ceux qui n'en fournissent pas. La matière qui retient les objets est, avons-nous dit, la sécrétion des glandes; celle-ci est très visqueuse, de couleur rose pâle; quand un objet est fixé sur la glande, la sécrétion devient plus abondante, au moins M. Ch. Darwin a cru le remarquer; certaines substances, comme les carbonates et le phosphate d'ammoniaque et d'autres sels encore, encouragent aussi la sécrétion.

Les tentacules sécrètent aussi davantage quand ils sont infléchis, il semble que l'augmentation de sécrétion des glandes centrales agisse sur la sécrétion des glandes marginales. Quand les tentacules sont ployés, leur sécrétion change aussi de nature, elle devient acide. Quand un insecte se pose sur le disque central, il est pris dans la sécrétion visqueuse; peu après les tentacules voisins l'entourent et l'enserrent; au bout d'un quart d'heure au plus, l'insecte est mort. Quand l'insecte se pose sur les tentacules externes, ceux-ci, par leurs mouvements, le rejettent et le renvoient toujours vers le centre.

Les expériences instituées sur le drosera par M. Darwin soulèvent toutes sortes de questions. « A proprement parler, dit-il, on devrait appliquer aux glandes le terme *irritable*, car le terme *sensitif* implique ordinairement la conscience de l'acte accompli; personne ne suppose cependant que la sensitive ait conscience de ses mouvements; aussi, comme je trouve le terme sensitif plus commode, je l'emploierai sans aucun espèce de scrupule. »

La sensibilité des feuilles du drosera, si extraordinaire en certains cas, semble dans d'autres cas tout à fait amortie: ainsi les gouttes de pluie, bien que tombant souvent avec une force extraordinaire et retenues par les feuilles, ne produisent aucun effet sur les tentacules. Le fils de M. Darwin a remarqué aussi que, si l'on plante deux aiguilles dans une feuille, les tentacules ne se mettent pas en mouvement; ils s'infléchissent au contraire dès qu'on met les deux aiguilles en rapport avec les pôles de la bobine secondaire d'une appareil inducteur. Ainsi, les courants électriques ont une action visible sur ce qu'on pourrait appeler la sensibilité de la plante.

Si l'on examine les tentacules d'une plante encore jeune et qui a été peu excitée, on voit les cellules des pédicelles remplies d'une liqueur pourpre homogène; les parois sont garnies d'une couche de protoplasme incolore. Si au contraire les glandes ont été fréquemment excitées, les cellules sont remplies de masses pourpres affectant des formes diverses, et nageant dans un liquide incolore.

Cette agrégation commence par les glandes et finit par les tentacules; quand les inflexoins provenant de l'incitation ont cessé, les masses pourpres se dissolvent et le liquide redevient homogène. Il semblerait d'abord que le phénomène de l'agrégation soit le résultat de l'inflexion; mais des sels divers qui ne produisent pas d'inflexion produisent l'agrégation. « Il faut admettre que les glandes centrales transmettent aux tentacules extérieurs quelque force ou quelque impulsion qui, agissant d'abord sur un point rapproché de la base, fait infléchir cette partie et qui, agissant ensuite sur les glandes, les fait sécréter plus abondamment.

» Au bout de quelques instants, les glandes excitées indirectement de cette façon transmettent ou réfléchissent cette impulsion à leurs propres pédicelles, ce qui produit une agrégation qui se propage de cellule en cellule jusqu'à la base. »

Les choses se passent comme si l'excès de la sécrétion produite par l'irritation enlevait aux cellules des pédicelles une quantité suffisante de liquide pour dissoudre le protoplasme. Une faible solution de carbonate d'ammoniaque provoque l'agrégation dans les cellules des racines, non-seulement du drosera, mais de beaucoup d'autres plantes.

La chaleur a une action importante sur les phénomènes de sensibilité végétale; l'eau tiède provoque une inflexion rapide; l'eau portée à une température plus élevée ne propoque pas une inflexion immédiate, mais elle ne tue pas les feuilles, ce que prouve leur redressement subséquent et l'agrégation du protoplasme; enfin, une température encore plus élevée tue les feuilles en faisant coaguler les parties albumineuses des glandes.

Nous avons déjà dit que la plante semble préférer les substances azotées, en ce sens que les tentacules les tiennent emprisonnées beaucoup plus longtemps.

On peut donc se demander si elles s'en nourrissent, si elles peuvent dissoudre celles qui ne sont pas dissoutes, en un mot, si elles ont une sorte de digestion. L'expérience prouve que le fait n'est pas douteux: les feuilles agissent sur les composés albumineux, exactement comme font les sucs gastriques des mammifères; elles dissolvent et digèrent les corps azotés. C'est là un phénomène de physiologie végétale extrêmement curieux.

La feuille de drosera excitée se transforme réellement en une sorte d'estomac; les sécrétions des glandes deviennent plus

© Reproduced with the permission of Cambridge University Library

l'empereur ... à Constantinople. On verra dans le passage suivant d'un long compte rendu de la France à Constantinople. Ce rapprochement de court rend compte de ce changement inattendu, et qui, chose curieuse, n'empêcha pas ... ne serait changé dans la politique extérieure; la présence du duc Decazes au sein du cabinet témoigne, du reste, suffisamment de cette intention. Rappelons au surplus, si besoin en est, que

abondantes et prennent une réaction plus acide. La substance acide ainsi produite joue exactement le même rôle que la pepsine combinée à un acide faible dans l'estomac des animaux. M. Darwin a fait digérer par des feuilles de drosera de petits cubes d'albumine, sous l'influence d'un ferment analogue à la pepsine, de la viande rôtie, de la fibrine, de la syntonine, substance extraite des muscles, des parties cartilagineuses, des fibro-cartilages, des débris d'os, de la gélatine, du lait, de la caséine, du gluten.

Les substances neutres et indigestes sont les productions épidermiques, les tissus fibro-élastiques, la pepsine, l'urée, le chlorophylle, la cellulose, les graisses, les huiles et l'amidon, le sucre et la gomme en dissolution, l'alcool étendu, les infusions végétales non albumineuses. On remarquera quelle analogie il y a entre le ferment végétal du drosera et la pepsine, car le suc gastrique n'agit sur aucune des substances précédentes.

En résumé, dit M. Darwin, les expériences nous prouvent qu'il y a une analogie remarquable au point de vue de la digestion entre le suc gastrique des animaux avec sa pepsine et son acide chlorhydrique, et la sécrétion du drosera avec son ferment et son acide appartenant à la série acétique. Nous ne pouvons donc guère douter que le ferment dans les deux cas est très semblable et pour ne pas dire absolument identique. Qu'une plante et un animal sécrètent le même ou presque le même liquide complexe, adapté à un même but, la digestion; voilà sans contredit un fait nouveau et étonnant dans la physiologie.

Les sels d'ammoniaque ont une action des plus remarquables sur les feuilles du drosera, il suffit de la plus petite quantité de ces sels pour produire l'inflexion. Qui pourrait croire qu'un millionième de grain de phosphate d'ammoniaque absorbé par la glande de l'un des tentacules externes produit l'inflexion de ce tentacule? « Beaucoup de mes lecteurs, dit Darwin, souriront d'incrédulité. Le drosera, sans doute, est loin d'égaler la puissance du spectroscope, mais les mouvements de ses feuilles n'en indiquent pas moins une quantité beaucoup plus petite de phosphate d'ammoniaque que ne peut en découvrir le chimiste le plus habile dans une substance quelle qu'elle soit.

» Pendant longtemps je me suis refusé moi-même à croire aux résultats que j'obtenais, et j'ai fait de nombreuses expériences pour rechercher toutes les causes d'erreur possibles. »

La sensibilité végétale semble aussi grande que la sensibilité animale; il est aussi étonnant de voir une particule de phosphate d'ammoniaque exciter le drosera, que de voir les muscles de l'iris d'un chien paralysés par un millionième de grain de sulfate d'atropine.

Ce qui est plus surprenant chez le végétal que chez l'animal, c'est que le végétal puisse donner des preuves d'une si exquise sensibilité sans posséder un appareil nerveux. « Mais, dit Darwin, nous n'avons aucun droit de supposer que d'autres tissus ne puissent pas devenir aussi admirablement aptes à recevoir les impressions du dehors que l'est le système nerveux des animaux élevés, s'il doit en résulter un bénéfice pour l'organisme. »

Les acides exercent une action très énergique sur le drosera, au moins pour la plupart; M. Darwin a aussi essayé les poisons alcaloïdes, les sels de strychnine et beaucoup d'autres substances; le camphre est un stimulant puissant, sa vapeur agit comme narcotique; certaines huiles essentielles produisent l'inflexion; l'eau et certaine solutions retardent ou empêchent l'action subséquente des phosphates d'ammoniaque; l'acide carbonique est un narcotique; la vapeur d'alcool agit comme narcotique et comme poison; le chloroforme, l'éther sulfurique et l'éther azotique ont des propriétés narcotiques et vénéneuses.

Les recherches de M. Darwin n'ont pas seulement porté sur une espèce de drosera; presque toutes les espèces sont propres à capturer les insectes. Il y en a plusieurs espèces australiennes très remarquables sous ce rapport. Mais il y a une plante bien plus étonnante que le drosera: c'est la dionée attrape-mouches (dionœa muscipula), quelquefois nommée la trappe de Vénus.

En 1765, M. Ellis, naturaliste anglais, écrivait à Linné pour lui annoncer qu'il avait reçu des plants de cette dionée. « La plante dont cette lettre contient une figure avec des échantillons des feuilles et des fleurs, montre que la nature semble l'avoir douée d'un mode de nutrition spécial, car le limbe de la feuille offre une articulation médiane qui lui permet de saisir une proie; le dard qui perce le malheureux insecte se trouve au milieu. De petites glandes rouges couvrent sa surface et sécrètent peut-être un liquide sucré qui attire le pauvre animal.

» A peine a-t-il goûté la perfide liqueur que les deux lobes, garnis de deux rangs de poils, se rapprochent et l'écrasent. S'il fait des efforts pour s'échapper, trois épines droites et saillantes au milieu de chaque lobe le transpercent et mettent fin à ses convulsions. Les lobes ne s'écartent pas tant que le cadavre de l'animal gît entre eux. Il est certain néanmoins que la plante ne sait pas distinguer une substance animale d'une substance minérale ou végétale; car si l'on introduit une épingle ou une paille entre les deux lobes, ils se referment comme si c'était un insecte. »

Linné ne croyait pas que cette plante préhensile fût insectivore, qu'elle digérât une partie de sa proie. Diderot entendit parler de la dionée et parla le premier de *plantes carnivores*. Voici la note de Diderot conservée au palais de l'Ermitage; « Contiguité du règne végétal et du règne animal; plante de la Caroline appelée muscipula dionœa a les feuilles étendues à terre par paires et à charnières, ces feuilles sont recouvertes de papilles. Si une mouche se place sur la feuille, cette feuille et sa compagne se ferment comme l'huître, serrent et gardent leur proie, la sucent et ne la rejettent que quand elle est épuisée de sucs. Voilà une plante presque carnivore. »

Depuis cette époque, la dionœa a été observée et décrite par plusieurs naturalistes américains; en 1868, M. Canby lui fit absorber de petits morceaux de viande de bœuf. Les nouvelles observations de M. Darwin achèvent l'histoire de cette curieuse plante, qui appartient à la petite famille des droseracées.

La feuille de la dionée a généralement deux lobes; trois petits filaments pointus, disposés en triangle, sont placés comme des poignards sur chacun des deux lobes; ces filaments ont une extrême sensibilité au moindre attouchement, sensibilité qui se traduit de suite par le mouvement des lobes de la feuille. Chaque lobe est terminé par des poils qui forment comme un peigne. Quand les deux lobes se referment, ces deux peignes entrent l'un dans l'autre.

Toute la surface de la feuille est couverte de petites glandes qui ont une teinte rouge; ces glandes sécrètent, quand elles sont excitées, un liquide particulier. On comprend dès lors le mécanisme de la plante: dès que les filaments sont excités, les lobes se rapprochent, les glandes commencent à suinter. Voici qui donnera une idée de la sensibilité des filaments: un cheveu très fin, suspendu au-dessus d'un filament et agité de façon à le toucher, n'a produit aucun mouvement; mais un fil de coton un peu plus gros, agité de la même façon, a provoqué la fermeture des lobes.

Ces filaments qui mettent en jeu la sensibilité de la dionée ne sont pas eux-mêmes visqueux et ne sécrètent rien; c'est par le contact, par l'attouchement, que le corps étranger agit sur eux. On trouvera dans l'ouvrage de M. Darwin tout le détail des expériences qu'il a faites sur les fonctions des filaments, sur les fonctions des glandes et sur leur sécrétion, sur la puissance digestive de cette sécrétion.

La dionée digère donc comme le drosera.

Voyons ce qui se passe quand un insecte vient à toucher un filament; les deux lobes se ferment tout de suite avec une étonnante rapidité, et comme ils font entre eux moins d'un angle droit, ils ont beaucoup de chance de capturer les insectes qui se sont aventurés dans l'espace qui les sépare. La feuille reste quelquefois fermée des jours entiers quand elle a capturé un gros insecte, une mouche; quand elle se rouvre, elle est comme épuisée et paralysée pendant quelque temps; les feuilles meurent quand elles ont fait trop de captures successives; on pourrait presque dire qu'elles meurent d'indigestion.

Il y a une plante qui est une dionée aquatique en miniature. C'est l'*aldovrandia vesiculosa*. Cette plante flotte librement sur l'eau; la feuille a deux lobes, formés d'un tissu si délicat, qu'il est translucide; ils peuvent s'ouvrir à peu près comme les deux valves d'une moule vivante; citons encore le *drosophylum lusitanicum* qui pousse sur les flancs des collines qui entourent Oporto et qui retient beaucoup de mouches prisonnières; c'est à ce point que les habitants le nomment gobe-mouches, et en suspendent dans les maisons pour se débarrasser des mouches.

Les six genres connus qui composent la famille des droseracées capturent tous des insectes. Le *drosophyllum*, le *roridula* et le *byblis* font leurs captures uniquement au moyen d'un liquide visqueux sécrété par des glandes; le drosera joint à ce moyen la motilité de ses tentacules; la dionée et l'aldovrandia y joint la motilité des lobes de la feuille.

Toutes ces plantes jouissent de la propriété de dissoudre les substances animales au moyen de leur sécrétion qui contient un acide et un ferment presque identique, sinon tout à fait identique à la pepsine; on peut donc dire qu'elles digèrent et absorbent.

Ces faits curieux sont développés dans l'ouvrage de M. Darwin avec cette richesse un peu touffue de détails, à laquelle se complaît le célèbre naturaliste anglais. La traduction française est enrichie d'excellentes notes complémentaires de M. Charles Martins.

A. VERNIER.

L'opposition de droite. — M. Sella, resté chef de l'opposition parlementaire, bien que

© Reproduced with the permission of Cambridge University Library