



La distinction entre un animal et un végétal n'est pas aussi nette qu'on le croit. Sur beaucoup d'aspects, ils sont les extrêmes d'une continuité que révèlent l'évolution et... le microscope.

L

ors de son voyage sur le *Beagle* entre 1861 et 1836, Charles Darwin observa les récifs coralliens. Il y constatait un paradoxe qui porte son nom: les ressources manquent dans les eaux très claires où vivent les coraux, et pourtant, ils forment profusion de biomasse et sont parfois aussi productifs qu'une forêt tropicale! Comment les coraux prospèrent-ils là? En se comportant presque comme des végétaux! Ils posent ainsi la grande question de la limite entre végétaux et animaux.

Existe-t-il une frontière entre ces deux règnes que l'on oppose si souvent? Non, ou alors elle est floue. De fait, l'étude de ce qui les distingue et de leur apparition dans l'évolution révèle qu'animaux et végétaux ne sont que... les extrêmes d'un continuum! Mais avant de le montrer, commençons par résoudre le paradoxe de Darwin.

Les coraux, comme les anémones de mer, sont des cnidaires: ils forment par bourgeonnements successifs de grosses colonies associant des petits modules dotés d'une bouche et d'une couronne de tentacules. La colonie s'entoure d'une gaine calcaire protectrice qui forme les récifs coralliens. Leur corps est fait de deux couches de cellules dont la plus interne, qui borde la cavité digestive, est piquetée de myriades de petits points dorés. Ce sont des algues!

Ces algues photosynthétiques unicellulaires, du groupe des Dinophytes, représentent environ un tiers de la masse vivante des coraux. Du reste, nul besoin d'aller dans les eaux limpides des tropiques pour les observer: beaucoup d'anémones de nos côtes, proches parentes des coraux, telle

Le corail, animal ou végétal?
Les deux en même temps?

© Loïc Mangin

L'ESSENTIEL

● On oppose facilement animal et végétal: les uns étant hétérotrophes et mobiles, les autres autotrophes et immobiles.

● Il y a certes des différences, et l'anatomie d'une cellule végétale le prouve: sa paroi et l'apparition évolutive à répétition des plastes sont caractéristiques.

● Pourtant, nombre d'organismes ont des statuts intermédiaires: le corail vit comme un végétal, des orchidées mangent des champignons, des algues se déplacent, etc.

● Animal et végétal sont en fait les deux extrémités d'un continuum. Cette frontière floue oblige à aller au cœur du végétal pour en apprécier la nature.

L'AUTEUR



MARC-ANDRÉ SELOSSE est professeur au Muséum national d'histoire naturelle, à Paris, et à l'université de Gdansk, en Pologne.

➤ *Anemonia viridis*, contiennent aussi des algues. Cette présence est la clé du paradoxe de Darwin.

En effet, nichées au fond des cellules, ces algues prodiguent un complément alimentaire au corail grâce à la photosynthèse. Le corail s'en nourrit entre deux proies... c'est-à-dire, le plus souvent, puisqu'il n'y a guère à manger alentour. Les rares proies capturées apportent les protéines et les composés phosphatés nécessaires à l'animal... mais aussi aux algues. Les déchets azotés et phosphatés du métabolisme des cellules de corail ne sont pas rejetés sous forme d'urine, mais transmis aux algues pour qui ils constituent un engrais. Elles produisent en retour des molécules azotées et phosphatées pour le corail, notamment des acides aminés. Cette association à bénéfice réciproque, une symbiose, permet un recyclage efficace, adapté à la survie en milieu pauvre.

VÉGÉTAL, AS-TU UNE ÂME ?

D'une certaine façon photosynthétiques, les coraux ont des formes semblables aux plantes, car ils sont aussi adaptés à capter la lumière. Animaux par origine, mais végétaux par fonctionnement, ils ont donné du fil à retordre à nos anciens. Au XVII^e siècle, le botaniste Gaspard Bauhin parle de «Zoophytes» qui «sont des êtres qui ne possèdent ni la nature des animaux, ni celle des plantes, mais une troisième composée de chacune des deux». En 1824, Jean-Baptiste Boris de Saint-Vincent crée pour eux et les éponges le groupe les Psychodiales, étymologiquement, «organismes à deux âmes», animale et végétale. Mais au fait, en quoi animaux et végétaux diffèrent-ils exactement? Et en quoi les coraux sont-ils intermédiaires?

Regarder une plante suffit à en saisir les particularités: immobile, au port dressé, verte et donc photosynthétique. Elle fabrique elle-même sa matière organique (elle est autotrophe). En cela, elle s'oppose à l'animal, mobile, au corps plus mou et hétérotrophe (il dépend de matière organique qu'il trouve dans son milieu). Il existe des végétaux qui ne sont pas des plantes (on désigne souvent ainsi les végétaux pourvus de

racines), comme les algues vertes, brunes ou rouges fixées aux rochers marins. Bien que les pigments qui leur servent à capter l'énergie lumineuse diffèrent, tous ces végétaux ont en commun d'effectuer la photosynthèse.

Plus exactement, les cellules végétales ont toutes un ou plusieurs plastes, cette portion de la cellule, isolée par deux membranes ou plus, où se trouvent les différents pigments capturant la lumière. Ceux-ci contiennent plus ou moins de chlorophylle: quand cette molécule domine, comme chez les plantes, l'organisme est vert et on parle de chloroplaste. Mais d'où vient ce plaste, entouré de multiples membranes, qui permet l'autotrophie des végétaux?

Trente ans de recherche ont confirmé une histoire étonnante: le plaste est... un autre organisme, emprisonné, comme une algue dans une cellule de corail! Les algues rouges et vertes, ainsi que les plantes, qui sont toutes évolutivement proches, ont un plaste entouré de deux membranes dérivant d'une cyanobactérie (voir les Repères, page 6), une bactérie photosynthétique. L'ancêtre de ces algues et des plantes était probablement un prédateur avalant des unicellulaires par phagocytose, c'est-à-dire par une invagination de sa membrane cellulaire qui emballait la proie. Enfermée dans la cellule au sein d'une vésicule, la bactérie est normalement... digérée. Mais ici, les proies ont persisté dans la cellule et s'y sont même multipliées: les partenaires sont devenus dépendants de cette symbiose où, comme dans les coraux, ils se nourrissent réciproquement! Les deux membranes du plaste sont les vestiges de la membrane de la cyanobactérie et de la membrane de phagocytose (voir la figure page ci-contre).

QUAND L'ÉVOLUTION BÉGAIE

L'évolution a ensuite bégayé: d'autres organismes ont aussi, à partir d'ancêtres prédateurs d'unicellulaires, acquis un plaste en phagocytant des algues unicellulaires. Cela a engendré divers groupes d'algues: chez les algues brunes, le plaste est une ancienne algue rouge; c'est aussi le cas des algues Dinophytes, qui ont ensuite, à leur