

« L'arbre du vivant cachait une forêt »

Avec les progrès de la biologie moléculaire, on s'aperçoit que l'arbre du vivant des microorganismes ressemble plutôt à un vaste réseau. Cette vision bouleverse de nombreux champs de la biologie.

Entretien avec **Hervé LE GUYADER**



Hervé LE GUYADER est professeur de biologie évolutive à l'université Pierre-et-Marie-Curie, à Paris.

Après la publication de la théorie de l'évolution de Charles Darwin, en 1859, le naturaliste allemand Ernst Haeckel poussa jusqu'au bout l'idée du Britannique : il construisit un arbre du vivant avec un tronc symbolisant l'ancêtre commun à tous les organismes vivants, et des ramifications correspondant aux lignées qui avaient conduit aux organismes modernes. À partir de là, les naturalistes, puis les biologistes de l'évolution n'ont cessé de chercher à décrire concrètement le vivant à l'aide d'un tel arbre, en s'appuyant sur les ressemblances entre espèces. Aujourd'hui, cependant, l'arbre semble une vision trop simpliste de la réalité. Et ce constat a des répercussions jusqu'en médecine et en agronomie. À qui la faute ? Aux microorganismes et à leurs mécanismes de survie. Et aux transformations de la microbiologie qui ont permis leur étude. Hervé Le Guyader, fondateur du laboratoire Évolution Paris-Seine (CNRS UMR 7138) à l'université Pierre-et-Marie-Curie, à Paris, nous explique comment on en est arrivé là et les implications de cette découverte.

POUR LA SCIENCE

Quand et comment les microorganismes sont-ils entrés dans les réflexions sur l'arbre du vivant ?

HERVÉ LE GUYADER : En 1866, le naturaliste allemand Ernst Haeckel a publié un arbre unique rassemblant l'ensemble des organismes vivants connus en trois grands règnes et non plus deux, comme dans la classification linnéenne : les animaux, les végétaux, mais aussi les protistes, nom sous lequel il a regroupé l'ensemble des organismes unicellulaires – flagellés, amibes, diatomées, éponges et bactéries (alors appelées monères). Toutefois, pour lui, les bactéries étaient à part, car contrairement aux autres protistes, elles n'ont pas de noyau. Il reprenait en fait ici les idées du botaniste allemand Ferdinand Cohn qui, dès 1854, avait proposé que les bactéries constituent un groupe distinct de microorganismes, à cause de la simplicité des cellules et de leur processus de division.

Ce faisant, Haeckel a soulevé le premier problème de la classification des microorganismes : la séparation des cellules à noyau (eucaryotes, dit-on aujourd'hui) et de celles sans noyau (procaryotes). Très vite, les microscopistes se sont rendu compte qu'il s'agissait là d'une différence importante, mais comme la biologie cellulaire

était toute jeune encore et la biologie moléculaire inexistante, ils ne sont pas allés plus loin. Puis toute la classification évolutive des mondes animal et végétal s'est mise en place. Et au début du XX^e siècle, alors que l'on commençait à connaître mieux les bactéries et à en avoir un bon catalogue, une nouvelle question s'est posée : comment les classer ?

PLS

Quel était le problème ?

H. L. G. : La discussion qui s'est mise en place à l'époque est la suivante : allait-on faire une classification strictement utilitaire, c'est-à-dire fondée sur des critères morphologiques (organisme en coque, en bâtonnet, etc.) et surtout métaboliques, ou essayait-on, comme les zoologistes et les botanistes, de faire une classification phylogénétique, c'est-à-dire concernant les relations de parenté entre les différents groupes de bactéries ? Mais la discussion a tourné court, car avec les moyens d'alors, il était impossible de faire une classification phylogénétique. On est donc parti sur une classification utilitaire, ce qui correspondait tout à fait aux attentes de l'époque dans les disciplines émergentes de la microbiologie : les grands noms de l'époque – Louis Pasteur et Robert Koch en microbiologie