

CHRONIQUE DU CSM

# Les bactéries au service de l'évolution...

**Comment sommes-nous passés de l'unicellaire à l'organisme multicellaire il y a des centaines voire des milliards d'années ? Le rôle des bactéries serait l'explication de cette évolution majeure.**

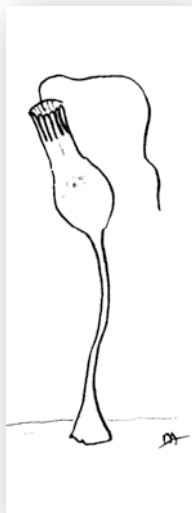
**L**es organismes que nous connaissons, l'homme compris, sont tous constitués de nombreuses cellules : pour faire un homme, il en faut  $10^{13}$  (soit 10 000 milliards). Pourtant, la vie primitive est née sous une forme unicellaire. Les premiers organismes multicellulaires (à plusieurs cellules) seraient apparus il y a près de deux milliards d'années (voir *La Gazette* n°438, septembre 2010), mais ne se seraient réellement développés qu'il y a - 600 millions d'années. Les avantages d'une vie multicellaire sont nombreux, le plus évident est d'augmenter sa taille et donc d'éviter la prédation, de développer une spécialisation de fonction (certaines cellules vont s'occuper de la nutrition, d'autres encore de l'excrétion...) et enfin de développer un « milieu intérieur » ce qui va permettre à l'organisme de pouvoir envahir tous les milieux.

Mais comment s'est réalisé le passage d'un organisme unicellaire à un organisme multicellaire ? Longtemps débattue, une étude d'un groupe de chercheurs américains publiée en 2012 montre que des bactéries seraient à l'origine de cette transition majeure !

## L'étude des choanoflagellés

Pour arriver à cette conclusion, les chercheurs américains ont étudié un groupe d'organismes unicellulaires marins, les choanoflagellés. Ces petits organismes (2 à 3  $\mu\text{m}$  soit 0,003mm !) vivent fixés sur des algues ou directement en pleine eau où ils peuvent atteindre des concentrations de plusieurs millions par litre d'eau. Ils sont caractérisés par une collerette de minuscules tentacules entourant un flagelle qui, en agitant l'eau de mer, facilite la capture de bactéries, proies habituelles des choanofla-

**Choanoflagellé solitaire (hauteur 0,005mm).**



*“ Les germes des grandes découvertes nous environnent constamment, mais ils ne s'épanouissent que dans les esprits prêts à les accueillir. ”*

»  
Joseph Henry

gellés. Bien que ces organismes soient unicellulaires, il arrive chez certaines espèces qu'ils s'associent pour former une colonie. Alors que l'équipe de chercheurs tentait de se débarrasser des bactéries contaminantes en essayant des cocktails d'antibiotiques, ils eurent la surprise d'observer que certains antibiotiques empêchaient la formation de la colonie. Une recherche plus approfondie leur a permis d'isoler la souche bactérienne sensible à l'antibiotique : quelle ne fut pas alors leur surprise de constater que cette souche bactérienne était capable de déclencher la formation d'une colonie de choanoflagellés à partir de choanoflagellés libres. La bactérie, qui normalement sert de nourriture au choanoflagellé, sécrète dans le milieu une petite molécule lipidique qui stimule la formation de la colonie. Cette molécule est active à des concentrations infinitésimales. En étudiant le génome de ce choanoflagellé, les chercheurs se sont aperçus que toute la machinerie biochimique nécessaire à la formation d'une colonie est déjà présente dans l'organisme libre : il ne manque qu'un signal, celui fourni par la bactérie.

## Les indispensables bactéries

Cette découverte mérite deux commentaires : d'abord, elle démontre le rôle majeur qu'ont joué les bactéries dans l'évolution. Dans le cas des choanoflagellés, d'autres équipes ont montré que les éponges que nous connaissons en seraient les plus proches parents : l'état colonial des choanoflagellés serait devenu permanent en formant le groupe des éponges, l'ouverture vers le développement des animaux pouvait commencer ! Souvent vues comme des pathogènes, les bactéries apparaissent de plus en plus comme indispensables au fonctionnement normal

des organismes. N'oublions pas que le corps humain contient dix fois plus de bactéries que de cellules humaines. Notre tube digestif, principalement le gros intestin, contient à lui seul plusieurs milliards de milliards de bactéries. Celui d'une vache en contient plusieurs kilogrammes ! Elles leur sont indispensables à la digestion de l'herbe. De nombreuses bactéries ont déjà été décrites pour déclencher la formation d'organes tant chez les animaux que chez les végétaux. Les légumineuses par exemple (lentille, fève, soja, haricot, arachide, luzerne, trèfle...), transforment chaque année 100 millions de tonnes d'azote atmosphérique en azote organique utilisable par les plantes. Ce rôle écologique majeur est dû à une bactérie du sol. Celle-ci va sécréter un facteur qui va provoquer une modification de la morphologie des racines dans lesquelles les bactéries vont pouvoir se nicher.

Le second commentaire concerne la démarche du chercheur. Dans l'expérience décrite ci-dessous, la découverte du rôle des bactéries résulte d'un processus indirect : les chercheurs utilisaient des antibiotiques pour éliminer les bactéries et par hasard ils ont découvert leur rôle biologique. Ils ont su observer un résultat qu'ils ne cherchaient pas à obtenir : on appelle ce type de démarche la sérendipité : « *Les germes des grandes découvertes nous environnent constamment, mais ils ne s'épanouissent que dans les esprits prêts à les accueillir* » (Joseph Henry). C'est par cette même sérendipité que Flemming découvrit la pénicilline alors qu'il avait abandonné pour des vacances sa culture de *penicillium*...

● Professeur Denis ALLEMAND

Directeur scientifique du Centre Scientifique de Monaco

Retrouvez la Chronique du CSM et d'autres informations sur [www.centrescientifique.mc](http://www.centrescientifique.mc)