

Université de Picardie Jules Verne - Faculté des Sciences
Histoire des Idées Scientifiques - Licence de Biologie (S2)
(juin 2006)

.....

L'hypothèse Gaïa

Théorie initialement avancée par James Lovelock en 1969, mais également évoquée par Johannes Kepler plus tôt, selon laquelle la totalité de la matière terrestre vivante sur Terre (ou sur toute planète sur laquelle la vie s'est développée) fonctionne comme un vaste organisme (appelé Gaïa, d'après le nom de la déesse grecque), possédant une autorégulation qui adapte en permanence la planète à ses besoins. La notion de biosphère énoncée par Vernadsky en 1924 allait déjà dans ce sens.

L'hypothèse de fond de Lovelock est que la biomasse modifie les conditions de vie de la planète afin de rendre celle-ci plus hospitalière (Darwin aurait sans doute dit que seules survivent et se développent, au contraire, les formes de vie pour lesquelles elle est hospitalière). L'Hypothèse Gaïa relie cette notion d'« hospitalité » à l'homéostasie.

L'homéostasie se définit comme la capacité d'un organisme de maintenir un état de stabilité relative des différentes composantes de son milieu interne et ce, malgré les variations constantes de l'environnement externe.

La biologiste américaine Lynn Margulis, spécialiste des microorganismes qui prit très tôt fait et cause pour l'hypothèse Gaïa, a été amenée à se demander pourquoi certains microorganismes rejettent du méthane dans l'atmosphère par la photosynthèse alors que tous les autres organismes ne rejettent que de l'oxygène. Elle en a conclu que la production de méthane était l'un des mécanismes de contrôle du taux d'oxygène dans l'atmosphère.

Son raisonnement est le suivant : on sait comment les cyanobactéries ont progressivement pourvu l'atmosphère de cet oxygène dont les organismes vivants supérieurs auraient un jour besoin : d'une part en rejetant de l'oxygène produit par la photosynthèse et d'autre part en enfouissant une partie du carbone produit par cette réaction. Si tout le carbone produit était retourné dans l'atmosphère, il aurait réagi avec l'oxygène pour former du gaz carbonique et le taux d'oxygène ne se serait pas accru. Par contre, si tout le carbone produit par la photosynthèse était resté enfoui dans le sol pour être transformé en pétrole et en charbon, l'oxygène libéré aurait depuis longtemps dépassé le seuil de 21%. Si ce raisonnement explique la présence d'une quantité appréciable d'oxygène dans l'atmosphère, il ne rend pas compte à lui seul du taux, qui se maintient à 21%. Comme le méthane secrété par les microorganismes marins réagit aussi avec l'oxygène, contribuant à en réduire la quantité, Lynn Margulis a fait l'hypothèse qu'il est au cœur du mécanisme de régulation.

Si Gaïa est un grand organisme, ne faut-il pas repenser toute l'évolution dans une perspective nouvelle où, au lieu de suivre les espèces une à une dans les nombreuses étapes de leur adaptation, on étudierait l'évolution des grands ensembles complexes dont tous les éléments, depuis les minéraux jusqu'aux animaux supérieurs, sont en constante interaction?

On voit poindre ici à l'intérieur du cercle des théoriciens de l'évolution, la distinction entre un regard analytique et un regard holistique, systémique, orienté vers les ensembles considérés comme étant plus que la somme des parties accessibles à l'analyse. Jusqu'ici, parmi les théoriciens de l'évolution, comme parmi les biologistes et les savants en général, c'est le regard analytique qui avait dominé.

A partir des mots-clés : cybernétique, structure, autorégulation, communication, information, évolution, symbiose, essayez de bâtir une interprétation personnelle de l'hypothèse Gaïa. Utilisez, le cas échéant, des schémas annotés pour clarifier vos idées.