
LES ORGANISMES VIVANTS COMME PIÈGES À INFORMATION

ANTOINE DANCHIN

AU SEIN DE VOTRE DISCIPLINE PROFESSIONNELLE, QUELLES CONNAISSANCES
DEVRONT ÊTRE DÉVELOPPÉES, POUR CONSTRUIRE QUEL FUTUR ?

La biologie nous concerne tellement que nous n’y prenons garde. Mais comme toujours il y a un certain aveuglement lorsqu’on cherche à comprendre le milieu où l’on se trouve. La biologie doit donc faire sa révolution copernicienne, et oublier de croire que la vie est au centre du monde. Cela nous replace dans le réel, celui qu’explore, par exemple, la physique.

Matière, énergie, espace, temps, sont les quatre catégories usuelles de la nature. Mais la biologie — on le voit bien dans cet échange, où je tente de répondre à votre question — s’en accommode mal. Peu de matière et d’énergie, un peu d’espace, un peu de temps et pourtant, si le lecteur me suit jusqu’ici, c’est que quelque chose se passe en lui. Faute de trouver un meilleur mot, j’emploie celui du tout venant. Nous sommes, en ce moment même où vous me lisez, en train d’échanger de l’*information*.

Ma proposition est que ce que nous allons devoir développer est la conjecture que cette ‘information’, encore bien mal définie (voici un travail à faire), est une authentique catégorie de la nature, à l’instar des quatre catégories standards. Cette conjecture a de très fortes implications. Elle change complètement la place de la biologie dans les sciences, en la plaçant très près de la mathématique. L’analyse des génomes, celle que j’ai nommée “*in silico*” il y a de près de vingt ans devient alors un pan essentiel de l’étude de la vie.

Mais, en bref, la conséquence la plus importante de cette façon de voir est que ce que nous appelons “sélection naturelle” devient un principe de la physique. C’est le principe qui consiste à “faire de la place” en utilisant de l’énergie, non pour détruire, mais pour éviter de détruire ce qui est riche en information (fonctionnel). Les organismes vivants apparaissent alors comme des pièges à information. Et cela explique l’apparente orientation de la vie vers une complexité (je n’aime pas ce mot très ambigu, mais gardons-le dans son sens intuitif) toujours croissante. La création est non

Génétique des Génomes Bactériens, Institut Pasteur, Paris, France.
antoine.danchin@normalesup.org // www.normalesup.org/~adanchin/

dans le passé, mais continue. Il y a une sorte d'accrétion de l'information autour des organismes vivants.

Cela a des conséquences éthiques considérables: si l'on donne de la valeur à l'information, alors il faut tenter de lui laisser le plus possible de pistes pour s'accumuler. C'est une profonde justification de la diversité biologique. Et cela va contre l'explosion démographique actuelle de l'homme. Incidemment se pose une question, tout à fait non résolue, celle de l'existence d'un principe de conservation: l'information, dans sa totalité, se conserve-t-elle ? Dans l'affirmative cela voudrait dire que si elle s'accumule quelque part, elle s'appauvrit ailleurs. Mais il y a bien d'autres hypothèses possibles (comme c'était le cas, déjà, dans les relations entre matière et énergie).

Ma position personnelle est que nous devrions tenter de suivre le principe indiqué plus haut, à savoir, utiliser toute l'énergie dont nous disposons pour *éviter de détruire ce qui est riche en information*.

COMMENT CES IDÉES SUR LE FUTUR AGISSENT-ELLES
SUR LE DÉVELOPPEMENT DE CES CONNAISSANCES ?

L'idée centrale pour le biologiste — généticien — que je suis, est qu'il faut désormais associer autant de chercheurs en biologie "in silico" qu'en biologie "in vivo" ou "in vitro". Cela signifie aussi qu'il faut valoriser l'échange entre physique, mathématique et biologie. Cela signifie qu'il faut revaloriser le statut de la mathématique et de la biologie, en les associant le plus souvent possible l'une à l'autre. Curieusement, dans nos systèmes d'enseignement la première est crainte (et donc peu favorisée) et la seconde est ridiculisée (et donc peu favorisée, là encore). Or il me semble que notre avenir dépend, très rapidement, du traitement que nous réserverons à cette façon de voir.