

## Comprendre l'organisation du vivant et son évolution vers la conscience

Comment faire cohabiter dans le désir de lecture un titre annonciateur d'un corpus strict avec une couverture aussi avenante ? Et comment rendre justice à l'auteur en prouvant qu'il n'y avait pas erreur sur la marchandise ? La preuve par le vécu peut-être ? Gilbert Chauvet a connu une sorte de marginalisation propre à sa triple formation : physique, mathématiques, médecine. Et fait preuve d'un courage certain à ne renier aucune des trois disciplines en s'inscrivant dans le courant de la *biologie intégrative*, née des principes généraux des mathématiques appliqués aux sciences du vivant. Le paradigme fondateur en est le principe de l'auto-association stabilisatrice (PAAS).

En quoi consiste-t-elle ? Une interdépendance qui décrit pourquoi deux structures physiques ont tendance à s'associer, réalisant, de ce fait, une fonction nouvelle sur le modèle de la relation source/puits ; ou, si l'on veut une unité structurale (éventuellement fermée par une membrane) et contenant des seuls processus physiques de réaction/diffusion. Entre les deux s'est jouée une interaction dynamique stabilisatrice, initialement aléatoire pour chaque unité proposée, mais devenue déterministe pour l'unité composante résultante (revoilà Darwin...), puisque, pour l'auteur aussi, évolution équivaut à « hasard contraint ».

Cette première étape de l'intégration est faite des premières unités structurales, auto-instruites. Mais cette association n'existe pas (ne survit pas) dans le monde de la physique où il n'y a que des relations de causalité. C'est là que survient l'avantage de la contrainte mathématique : elle permet de raisonner par symboles et donc d'organiser une classification hiérarchique, autrement impensable en physiologie. D'une part, mathématiques et physique font bon ménage (G. Chauvet le sait pour s'être d'abord intéressé à la vibration et à la rotation des macromolécules, comme l'ATP (1)). D'autre part, biologistes et mathématiciens travaillent tous sur des systèmes (qui dit système dit interactions). Les lois de la nature impliquent des couplages et peuvent donc être mises en équation.

Nul n'ira contester l'organisation de la matière, dont la physique a découvert les fondamentaux : relativité, conservation de la matière etc. La thermodynamique du non-équilibre en physique a été démontrée par I. Prigogine.

Aux deux protagonistes, ajoutons enfin le rôle de la chimie, science quantitative décrivant les interactions moléculaires dans la biologie. « ...Ajoutons aussi que la non-localité fonctionnelle biologique est un concept fondamental, comme la non-symétrie, car elle implique une spécialisation topographique (géométrique) des fonctions qui est la caractéristique essentielle de l'être vivant ».

Présent, où commence le vivant ? Comment cette interaction primaire est-elle apparue ? Grâce à des propriétés

« émergentes » qui apparaissent au niveau supérieur dans une autre structure. Les interactions fonctionnelles au fil du temps se sont combinées pour aboutir à LA CONSCIENCE.

Et la dernière étape, sans doute la plus complexe : cette auto-reproduction de la cellule primitive provient de l'existence d'un code génétique : la cellule fonctionne comme un tube à essais dans lequel les réactions chimiques se produisent sans discontinuité et donne naissance à une nouvelle unité : ADN mitochondrial ou ADN nucléaire conservant l'information (toujours le puits et la source). L'évolution vers l'espèce serait cette auto-organisation ou les conséquences sur l'auto-reproduction des mutations internes et des contraintes environnementales sur un fond de cohérence vitale (ou invariance). Ainsi la sexualité, née « ...d'un chromosome-source ou unité mâle et d'un chromosome-puits, unité femelle... »

Après cela, l'identité de l'espèce est donc l'interaction fonctionnelle non-symétrique et non-locale de la bactérie mâle vers la femelle, soit s'organiser sans rien perdre. Ici, comme principe « d'unification » à mécanisme causal, le PAAS est avantageux, puisqu'il place le monde vivant bien au sommet de la hiérarchie. Est-ce irréversible ? Y a-t-il une direction du temps ? Le temps est physiologique. Le monde vivant est-il régulé en temps optimal ? OUI, car c'est une des raisons de l'irréversibilité et de la spécialisation physiologique. Le temps est optimal car il ne revient pas à un état antérieur.

L'évolution vers les fonctions cognitives notifie un accroissement majeur de la complexité.

Autrement dit : « ...dans combien de puits chaque produit émis va-t-il tomber ? »

L'intelligence est-elle une fonction physiologique ? Sommes-nous pour autant des ordinateurs (on confond souvent biologie intégrative et bio-informatique) ? NON, puisqu'il nous faut retrouver le souvenir pertinent, prenant en compte du contexte. La conscience est réflexive, elle permet de se reconnaître dans l'autre, elle doit émerger des processus cérébraux, elle est un phénomène biologique, une caractéristique du cerveau.

Conclusion ? La biologie pourrait devenir une science dure.

La biologie ne se réduit pas à la physique. L'intelligibilité de la nature biologique est aussi mathématique, l'évolution une stabilisation par complexification. L'homéostasie ne peut être définie que par la stabilité mathématique.

Une démonstration ne reste-t-elle jamais qu'une vérification *a posteriori* ? La pertinence et la robustesse de la démonstration pourrait-elle se retourner contre son auteur ? Pourtant elle nous reconcilierait presque avec les maths... ●



Comprendre l'organisation du vivant et son évolution vers la conscience  
Gilbert Chauvet  
Vuibert, 2006  
Coll. Automates intelligents  
ISBN 2-7117-7157-1  
• 20 €

(1) Adénosine triphosphate, à la base du mécanisme énergétique.