

## CAD

### Notes de lecture : la logique du vivant

*Les cahiers de l'analyse des données*, tome 20, n° 4 (1995),  
p. 483-488

[http://www.numdam.org/item?id=CAD\\_1995\\_\\_20\\_4\\_483\\_0](http://www.numdam.org/item?id=CAD_1995__20_4_483_0)

© Les cahiers de l'analyse des données, Dunod, 1995, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la revue « Les cahiers de l'analyse des données » implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation (<http://www.numdam.org/conditions>). Toute utilisation commerciale ou impression systématique est constitutive d'une infraction pénale. Toute copie ou impression de ce fichier doit contenir la présente mention de copyright.

NUMDAM

Article numérisé dans le cadre du programme  
Numérisation de documents anciens mathématiques

<http://www.numdam.org/>

## NOTES DE LECTURE: LA LOGIQUE DU VIVANT

[VIVANT]

J. P. BENZÉCRI

À propos du livre de R. CHANDEBOIS: "Une nouvelle logique du vivant"; Édition espace 34; 1992.

Présenté au public comme un acte de combat "Pour en finir avec le darwinisme", le livre de Madame le Pr. CHANDEBOIS, vaut sans doute moins comme critique que par les propositions positives que l'auteur fonde sur une connaissance étendue de la diversité des formes vivantes; et particulièrement de la croissance de l'embryon.

En effet, l'amalgame prétentieux que sous le nom perpétué de Darwinisme on impose au public cultivé, sinon savant, comme une doctrine cohérente de la vie, considérée dans l'ensemble de son développement spatio-temporel sur la terre, est suffisamment fustigé, avec verve, science et mesure, dans la préface que M.-P. SCHÜTZENBERGER a donné à l'ouvrage; et nous avons ailleurs mis à profit cette préface (cf. [CONVERGENCE MODÈLES]).

Tandis que R. CH., tout en ajoutant à cette préface d'excellents arguments, nous paraît ne pas apprécier équitablement certains des morceaux dont on a rempli le sac néodarwinien.

### 1 L'espèce, multiple dans son essence

"Avec pour chaque gène de multiples allèles..., il y a dans chaque espèce une variété énorme de génotypes possibles." (p.232) Ainsi, en bref, chaque individu héritant, de ses parents, deux allèles pour chaque caractère, se compose un physionomie unique.

C'est trop peu dire. Que l'espèce ait un tel trésor de diversité, auquel l'individu lui-même a part, n'est pas un pur ornement de la vie; c'en est une condition essentielle. Les tares qui frappent les individus issus d'alliances consanguines l'attestent. Il apparaît que la redondance parallèle de l'information offre une sûreté que n'aurait pas un génome unique deux fois plus long. Et, sans souscrire à tout ce qu'on a attribué de pouvoir à la sélection, il faut admirer que la variété kaléidoscopique des formes donne à l'espèce, dans son milieu, une sorte de mobilité qui est le garant de sa vitalité.

De ce point de vue, il est injustement sévère de ne voir dans la théorie synthétique de l'évolution qu'une des multiples mutations de pensée qui ont depuis plus de cent ans assuré la survie des darwinistes. L'espèce, animale ou végétale, est essentiellement, non un schéma unique, mais une communauté d'informations partagées entre ses individus.

Chez les animaux pluricellulaires, R. CH. reconnaît "quatre systèmes cybernétiques" (ch.XII): la cellule, la population (par quoi il faut entendre: le tissu), l'individu, la lignée. Reste, transversal à la lignée, le plan de l'espèce, dont la cohésion cybernétique est, en particulier, assurée par la reproduction sexuée. Par R. CH., ce plan n'a été mentionné qu'à propos de l'émergence de structures sociales (p.208).

## 2 Arbre ou réseau d'information

"Pour faire l'évolution, aucune lignée ne s'est aidée des autres. Chacune a poursuivi son chemin isolément, uniquement grâce à un héritage - qui n'est pas seulement génétique..." (p.115). Aux yeux de R. CH., une telle assertion est acceptable essentiellement parce que les néoformations sont induites au sein du cytoplasme, puis dans les systèmes supérieurs, par des interactions dont la loi universelle prime sur toute formule et tout programme.

Nous croyons, au contraire, que, dans la dualité entre programme et procès, on ne peut, par réaction contre le darwinisme qui affirme le primat de la génétique, minimiser le rôle du programme. D'éventuels transferts de gènes entre espèces que n'unit aucune proche parenté, pourraient, de même que la fixation génétique de programmes de comportements, contribuer à provoquer et conduire ces métamorphoses d'espèces que l'on postule sans en avoir jamais été témoin.

Acceptant sans réserve un schéma global formé de lignes parallèles ou divergentes, R. CH. ne s'oppose pas aux cladistes, c'est-à-dire aux auteurs qui s'appliquent à mettre en forme de cladogrammes (ou arbres) l'ensemble de l'information connue sur le système des espèces (p.109). À ses yeux de tels schémas ont le mérite de montrer des discontinuités dans l'évolution; discontinuités qu'on a pu opposer au progrès continu, par sélection. Mais, d'une part, on peut accepter que les espèces de transition soient fragiles, peu nombreuses, naissent dans des milieux eux-mêmes en cataclysme; ce qui, dans l'ensemble des formes conservées, se traduira par des lacunes. Et, d'autre part, nous avons dit ailleurs que l'analyse multidimensionnelle n'autorise pas, dans tous les cas, d'imposer un schéma arborescent; ni de reconnaître une flèche du temps sur un graphe de contiguïté entre espèces. Dans la pratique, le chercheur, tenu de tracer un cladogramme, se retrouve proche des darwinistes; quand, sans égard à la disposition relative des espèces, il doit obéir à un postulat d'évolution.

### 3 Programme et procès

Selon R. CH., dans l'histogénèse, la cellule apparaît comme une individualité ayant un comportement social (le tissu étant un système cybernétique de cellules: cf. §1), non comme un assemblage de molécules: or le génome n'a qu'un rôle - certes essentiel: donner aux cellules des informations correctes pour les synthèses (p.129).

Il est difficile d'apprécier équitablement une telle assertion.

D'une part, la cellule - et, *a fortiori*, le tissu ou le vivant - est, de par son essence et son activité, d'un autre ordre que le simple texte séquentiel, écrit dans un alphabet ayant pour quatre lettres les molécules des mononucléotides dont l'enchaînement constitue l'ADN.

D'autre part, ici comme ailleurs, il faut accepter la puissance des formules. Les protéines elles-mêmes, dont R. CH. rappelle que la synthèse est régie par le génome, sont des objets dont la configuration géométrique n'est pas écrite en clair dans le fragment d'ARN qui, aux ribosomes, en a donné le code.

L'on enseigne aujourd'hui, dès les premières pages d'un cours de biologie, la correspondance entre ce code de triplets et les 21 acides aminés de base. Mais, encore que régie par les lois de la mécanique quantique, la forme que, du fait notamment de liaisons secondaires, revêt dans l'espace une molécule de protéine, défie la virtuosité des calculateurs. Et la fonction de la protéine - par exemple, pour un anticorps, son exacte adaptation à l'antigène - si elle résulte immédiatement de la forme, n'apparaît pas dans la séquence linéaire des aminoacides.

Sous le titre "La réaction créatrice", deux auteurs, Chr. VIDAL et H. LEMARCHAND, montrent, en l'appliquant à la chimie, l'exhubérance qu'à l'insu même de celui qui les écrit, renferme la sobriété des formules.

Trois équations différentielles, dont chacune tient sur un quart de ligne, régissent, en puissance, les trajectoires d'un système dynamique; avec les divers attracteurs: points, autour desquels des courbes se resserrent; cycles, suivis indéfiniment de plus en plus près; étalements toriques dans l'espace; ou régime apériodique, dit encore cahotique (pp. 64 sqq).

*A fortiori*, le génome, interprété non seulement comme une suite de formules mais comme la hiérarchie des procédures d'un programme, serait-il apte à régir un processus qui transcende l'écriture du code.

Et c'est le génie de LAMARK d'avoir conjecturé, du procès au programme, un codage réciproque; dont on peut aujourd'hui chercher les bases dans un codage chimique de la mémoire et du comportement.

#### 4 Germe et cytoplasme

Peu familière avec la vertu kaléidoscopique des mathématiques, R. CH., nous n'en doutons-pas, sous-estime le potentiel du génome. Mais étant femme et embryologiste, elle porte ses regards vers d'autres potentiels dont le mathématicien n'ose affirmer qu'ils dépendent exclusivement des formules; et qui, assurément, sont, plus que les formules, proches de l'essence de la vie.

Représentons-nous l'être vivant à son début, l'œuf: *omnis vivens ab ovo*. En bref, d'une part, un génome venant pour moitié de chacun de ses deux parents; d'autre part, un cytoplasme et des mitochondries (organites fournissant à la cellule l'énergie par oxydation), venus tels quels de la lignée somatique maternelle. Pour R. CH., la constance de l'espèce requiert la constance d'une qualité du cytoplasme; ce qu'elle appelle "le fond cytoplasmique".

"Dans le clone issu de l'œuf, les cellules diversifient progressivement leurs activités, en fonction de leur position dans l'organisme qui est ainsi morcelé en territoires de plus en plus nombreux et de plus en plus spécialisés." (p.93)

"L'émergence d'un tissu consiste dans une amplification locale de la synthèse de certaines substances spécifiques, qui est diminuée ou arrêtée ailleurs." (p.120)

"Parvenues à un certain point de leur différenciation, les cellules sont temporairement capables d'acquérir une nouvelle identité tissulaire transitoire ou définitive; mais elles n'y parviennent que sous l'influence d'un tissu dit inducteur, placé dans leur voisinage immédiat." (p.124)

"Entre les deux tissus qui se sont préparés indépendamment l'un de l'autre, il faut une synchronisation très rigoureuse. Rien ne se produirait si le pouvoir inducteur de l'un apparaissait après la compétence de l'autre." (p.129)

Cependant, pour R. CH., la différenciation tissulaire, tout en répondant à un inducteur est essentiellement un phénomène caractéristique, non d'une cellule isolée, ni d'un système de tissus, mais d'une population de cellules embryonnaires:

"[Ces populations] ont pour caractéristique essentielle de continuer à progresser d'elles-mêmes pendant un temps plus ou moins long lorsqu'elles sont extraites de l'embryon et cultivées en milieu salin..." (p.125)

phénomène où R. CH. reconnaît une "progression autonome de la différenciation cellulaire", pour laquelle elle introduit le sigle de PA.

Finalement, R. CH. renverse la proposition si souvent citée d'Ernst HÆCKEL, pour qui "l'ontogenèse résume la phylogenèse": car pour R. CH., puisque:

"la véritable évolution des animaux pluricellulaires... a été exclusivement dictée par l'enchaînement automatique des phases du développement,... [elle est] le produit de l'ontogenèse." (pp. 226-227)

Vue lumineuse: dans le sanctuaire de la vie embryonnaire, se manifeste toute l'aptitude de la différenciation tissulaire à engendrer des formes!

Or la vie se projette sur une suite d'espaces, dont chacun offre l'épanouissement de celui qui le précède: de la formule linéaire de l'ADN, à la configuration des molécules; des protéines, aux cellules, tissus et organes dont s'édifie l'embryon; de la vie recluse de celui-ci, à la vie autonome de l'être achevé qui se nourrit et se reproduit.

Achèvement dont R. CH. parle peu, convaincue qu'elle est, que rien d'essentiel ne se fait après l'éclosion. Et cette conviction implicite est si forte, que R. CH., en vient à méconnaître jusqu'à la possibilité d'une sélection, si celle-ci n'a de prise qu'après la naissance (p.131).

Mais quelque réserve que nous ayons formulée au fil de la lecture, on ne peut ici que rendre hommage à une vision, nourrie de science, du prodige de la vie.

**P.S.** Sur le partage complexe des rôles entre programme et procès, germe et cytoplasme, dans l'ontogenèse, nous prenons la liberté de citer ici deux faits. D'une part, selon Chr. NÜSSLEIN-VOLHARD (prix Nobel, 1995; interrogée par M. GOZLAN, in *Abstract Hôpital*, Oct. 1995), la morphogenèse de l'embryon de drosophile, au sein de l'œuf, dépend du gradient de concentration de protéines produites par des cellules nourricières maternelles entourant l'œuf, programmées par des "gènes embryonnaires à effet maternel". D'autre part, la majorité des fruits que l'homme consomme, viennent de variétés d'arbres qu'on ne peut reproduire que somatiquement (par bouturage, marcottage...) parce que la germination des graines produit des plantes dont les fruits ne possèdent pas les qualités exceptionnelles propres à la plante parente. Aussi certains auteurs parlent-ils ici d'épigenèse, par opposition à une préformation génétiquement programmée. Mais on peut aussi considérer l'hypothèse qu'il s'agisse d'hétérozygotes non reproductibles tels quels.

## 5 Envoi

Reste l'épilogue spiritualiste que R. CH. propose "en marge de la science". Il nous plairait d'y faire écho sans sortir de la science.

Certains croyants, exaspérés par l'impudence du matérialisme néodarwinien croient devoir entreprendre un combat "antiévolutionniste"; R. CH., au contraire, tout en faisant acte de foi chrétienne, est disposée à se séparer de ce qu'elle appelle "le créationisme" pour un nouveau modèle que, sans manquer à l'humilité, elle présente implicitement comme s'étendant à toute l'histoire de la vie.

Pendant le statisticien qui, dans ses rencontres avec les données taxinomiques ou biologiques, s'est appliqué, avec curiosité et même non sans ferveur, à percevoir l'enjeu universel des études particulières, s'arrête devant une contradiction. D'une part, au sujet de la vie, on a, depuis deux siècles, accumulé des connaissances qui composent quelques-uns des plus beaux

chapitres de la science. D'autre part, ces chapitres sont disjoints; laissant entre eux des plages vides qu'il est futile de couvrir par des transitions verbales.

Dès lors que CUVIER a fondé l'étude taxinomique des formes fossiles, l'évolution, comprise non comme un mécanisme, mais comme une histoire ordonnée de formes successives, n'est pas une théorie, mais un fait. Pour les lois formelles que MENDEL découvrait, il y a 150 ans, en cultivant les pois dans le jardin de son couvent, on a depuis quelques dizaines d'années, la contrepartie matérielle en une combinatoire de molécules d'acides nucléiques. Aux mouvements d'information entre générations, postulés par LAMARK, répondent déjà d'audacieuses expériences de transfert de gènes.

Mais le combat pour survivre et conquérir, où DARWIN a reconnu une sélection naturelle, n'est pas le moteur adéquat d'une évolution créatrice. Et la viabilité de l'architecture hiérarchisée, qui, des protéines, s'élève aux tissus et aux organes, est d'une autre essence que la séquence moléculaire qui en donne la formule.

Décrite selon ce que l'on sait de la matière, la vie est une énigme; assurément, il manque à connaître de la matière; mais pour plus loin qu'on aille, il faut s'attendre à voir en d'autant plus grand nombre les improbables coïncidences qui sont la marque d'une œuvre d'intelligence.

En un siècle où rien ne l'obligeait à composer avec des précurseurs de LAMARK ou de DARWIN, Saint AUGUSTIN a commenté la Genèse par cette formule: "*Non enim temporaliter fecit temporalia sed ut ab eo facta currerent tempora*". "Dieu n'a pas fait dans le temps les choses temporelles; mais il leur a donné que, faites par lui, elles eussent leur course dans le temps".

Selon sa foi qui voulait comprendre - *fides quærens intellectum* - , le Docteur Berbère capterait avidement ce que nous avons appris; mais, en guise de créationisme, sans doute ne trouverait-il pas aujourd'hui de meilleure formule que celle qu'il nous a léguée jadis.

### Références bibliographiques

Chr. VIDAL, H. LEMARCHAND: "La réaction créatrice: dynamique des systèmes chimiques"; Hermann; (1988).

Chr. NÜSSLEIN-VOLHARD, prix Nobel, 1995; interrogée par M. GOZLAN, in *Abstract Hôpital*; n°51; (Oct. 1995).