

## POSTFACE À "LA BOÎTE NOIRE DE DARWIN"

(Presses de la Renaissance, septembre 2009)

(Édition française de " DARWIN'S BLACK BOX " de Michael BEHE)

par **Jean-Michel OLIVEREAU**

Neurobiologiste, Professeur honoraire à l'Université Paris-Descartes

(Texte actualisé fin 2010)

**N.B.** Le Pr. Michael BEHE (catholique) est l'inventeur de la notion de "Complexité irréductible " qu'il exprime ainsi : « *Un système est dit : "irréductiblement complexe" [s'il] est composé de plusieurs parties, bien ajustées les unes aux autres, et constituant la base même de la fonction corrélative, de telle sorte que la suppression de l'une quelconque de ces parties entraîne l'arrêt effectif du fonctionnement dudit système.*

*Les systèmes de la cellule vivante sont irréductiblement complexes et ils cessent de fonctionner dès que manque une partie quelconque de leur ensemble. La simplicité que l'on croyait être le fondement de la vie s'est révélée être un fantasme auquel font place des systèmes d'une effrayante complexité. La prise de conscience que la vie a été conçue par une intelligence est un choc pour nous hommes du vingtième siècle qui nous étions faits à l'idée que la vie était le résultat de simples lois naturelles. »*

Pour M. Behe, la présence de structures "irréductiblement complexes" dans le vivant, témoigne du fait que mutations aléatoires et sélection naturelle – les deux "baguettes magiques" magnifiées par les théories actuelles issues du darwinisme – ne peuvent expliquer *la totalité* des merveilles que la vie a déployées au cours de son évolution, laquelle est incontestable.

*« L'un des changements les plus importants dans la biologie évolutionnaire des 50 dernières années est une reconnaissance croissante : du fait que l'évolution avance à une vitesse de limace, et aussi des échecs de l'adaptation ; ceci apparaît comme paradoxal confronté au fait qu'il y a une abondance de variations génétiques, et beaucoup de cas d'adaptation locale rapide. »*  
*« Vraiment, nous sommes conduits à affronter une question primordiale importante qui met en lumière l'immaturité de notre science. »*

Pr. Douglas FUTUYMA (*Évolution*, V.64, p.1865..., 2010)  
 [L'un des plus ardents hérauts du darwinisme aux USA]

Il est facile d'imaginer avec quel scepticisme, éventuellement assorti de haussements d'épaules, cette édition française sera reçue dans certains milieux dûment inféodés au (néo) darwinisme officiel. Nous allons donc montrer, faits et citations à l'appui – du moins autant qu'il est possible de le faire dans l'espace restreint de cette postface – que l'ouvrage de Michael Behe n'est pas l'épave de quelque "Titanic" n'ayant pu affronter les icebergs des interprétations darwiniennes de l'évolution, mais au contraire, un puissant brise-glace qui a ouvert une voie qui n'est pas près de se refermer. La banquise du darwinisme est fracturée et le réchauffement

planétaire de la lucidité de chercheurs sceptiques, de plus en plus nombreux, ne pourra qu'accélérer son processus de fragmentation.

Et d'abord, que signifie "Intelligent Design" ? Ce terme est généralement traduit dans cet ouvrage par "*conception intelligente*", ce qui est sans doute la meilleure façon de signifier les deux concepts sous-jacents au "Design" résumable par le jeu de mots "dessin" (plan) fait à "dessein" (projet) ; cette problématique de l'agencement (irréductiblement complexe) est indissociable d'une intelligence et évidemment d'une intentionnalité à l'oeuvre.

Par concision, nous désignerons ici l'"Intelligent Design" par ses initiales : **I.D.**

Il est significatif de voir comment s'opère la critique à l'égard de l'I.D., les arguments scientifiques sont rares (à la mesure des faits exploitables) et l'on se contente souvent de procéder par amalgame et réduction au péjoratif. On commence par décréter que les tenants de l'I.D. sont généralement spiritualistes, voire croyants, ce serait donc des créationnistes avançant des arguments pseudo scientifiques, pour camoufler leurs prétentions théologiques derrière un fac-similé de sauf-conduit scientifique. En bref, l'I.D. ne serait qu'un néo-crétionnisme qui ne mérite, au mieux, que la commisération que l'on peut accorder à des "créationnistes-concordistes", zombies d'un autre âge crispés sur leurs sacralités prélogiques, la Terre agée de 7000 ans et la création séparée des espèces, etc. (ce qu'évidemment Michael Behe ne soutient pas !)

Mais la réalité est plus complexe que cette confusion voulue dans le cadre du scientifiquement correct ne le laisse entendre. Il y a certes des croyances sous-jacentes similaires, mais les approches sont complètement différentes. Le créationnisme cherche indûment à faire coïncider des faits scientifiques mal interprétés, voire déformés, avec des textes sacrés ancestraux, son "argumentaire" est à base de *concordances* voulues et biaisées. L'I.D., bien compris, recherche, simplement, les *discordances* entre les théories scientifiques réductrices darwiniennes et les *faits* de l'évolution qu'elles prétendent expliquer.

Évoquons tout d'abord l'objection suivant laquelle certains des arguments de Michael Behe auraient été infirmés. Il est possible que comme tout scientifique confronté à une polémique il ait parfois lancé le bouchon un peu trop loin. Certes, tout discours et toute argumentation doivent évidemment être ajustés aux découvertes imprévisibles, mais dans les cas qui nous intéressent ici, il ne s'agit que de faits ne remettant pas en cause l'entière légitimité de la problématique de l'irréductible complexité.

Par exemple, l'étude du génome de l'ascidie (animal marin en forme d'outre) a montré que les 26 gènes correspondant à ceux des vertébrés conditionnant la coagulation sanguine n'étaient pas strictement homologues, mais seulement "paralogues" (légèrement différents). Quoi d'étonnant puisque les très primitives ascidies font la charnière entre vertébrés et invertébrés. De plus, Michael Behe avait expliqué au procès de Dover (2006) que les voies du processus de coagulation sanguine peuvent être représentées par une sorte de "Y" : à une voie unique succèdent deux voies parallèles pouvant donc se suppléer ; sur ces deux voies redondantes terminales, des variantes sont tout à fait envisageables, mais l'aspect intangible de la première partie reste un exemple pertinent d'irréductible complexité.

Pour ce qui est de la complexité des phénomènes liés aux défenses immunitaires de l'organisme, Michael Behe, toujours lors du procès de Dover, se vit opposer une soixantaine d'articles traitant d'immunologie dite évolutionnaire (c'est-à-dire interprétant les faits de l'immunologie suivant l'optique darwinienne) ; comme il rétorqua que cet argumentaire était insuffisant, Eric Rothschild, l'avocat du camp adverse, monta en épingle ce refus insigne de reconnaître "la vérité". Pourtant l'interprétation darwinienne de l'immunologie, n'est pas "la vérité" pour tout le monde et, à l'époque même où paraissait "*The Darwin's Black Box*", on pouvait lire dans la revue française "*La Recherche*" (3.1996, p.8), les lignes suivantes : « *J'ai toujours eu une certaine réserve sur l'expression darwinienne de l'explication de la*

*biosynthèse des anticorps par sélection clonale. Je n'ai toujours pas compris comment une souris a préparé d'avance (dans les 50 j. de sa maturation) tous les anticorps nécessaires pour répondre à tous les millions de types d'antigènes dont certains n'ont pas encore été synthétisés et qui ne résident que dans l'imagination d'un ou plusieurs chimistes ! Ou encore, exprimé autrement, comment les  $10^8$  cellules compétentes de la rate d'une souris, peuvent fabriquer les  $10^{12}$  types [d'anticorps] que l'analyse combinatoire [...] permet !* » Quel pouvait bien être l'auteur de ces lignes, fleurant le "néocréationnisme" ? Tout simplement le directeur de l'*International Journal of Immunochemistry*, par ailleurs directeur du département d'immunologie de l'Institut Pasteur et donc ex-collaborateur direct de Jacques Monod : le professeur Alain Bussard. Ce dernier ne manifestait là aucune prétention spiritualiste, mais simplement une longue expérience de l'immunologie et une indépendance d'esprit certaine par rapport aux dogmes scientifiques.

Mais de tous les terrains âprement disputés par les évolutionnistes darwiniens, celui qui donna lieu aux prestations les plus acharnées et médiatisées fut probablement celui du flagelle bactérien. Le héraut de cette contre-attaque fut incontestablement Kenneth Miller (Pr. de biologie à l'université Brown, de Providence) se voulant aussi fidèle au darwinisme qu'au catholicisme romain. Sa crainte de passer pour créationniste le conduisit à pourfendre l'I.D. avec un zèle inépuisable. Écoutons-le prononcer la sentence finale : « *Rappelez-vous les affirmations de Michael Behe comme quoi le fait d'enlever n'importe quelle partie d'un système irréductiblement complexe empêcherait son fonctionnement. Le flagelle nous fournit une opportunité parfaite de tester cette assertion. [...] L'un des plus irréfutables [exemples contradictoires] est le flagelle du spermatozoïde d'anguille auquel manquent au moins trois importants composants trouvés normalement dans le flagelle : le doublet [de microtubules] axial, les rayons centraux, et des bras reliant les doublets périphériques.* »<sup>1</sup>

Ainsi Ken Miller n'a trouvé comme argument décisif qu'une variation relative à la structure du "fouet" du flagelle. Les anomalies décrites rendent sans doute le flagelle un peu moins rigide (et permettent probablement aussi aux protéines le constituant de gagner plus facilement l'extrémité apicale où elles le construisent). Mais ceci ne concerne aucunement une partie essentielle du flagelle en tant qu'organe de locomotion (comme le sont : rotor, stator, paliers, joint universel, etc...). A partir du moment où sa rotation est parfaite, réglable et orientable, le fouet pourrait être constitué de n'importe quel matériau présentant les caractéristiques de flexibilité et de solidité compatibles avec un mouvement hélicoïdal propulseur. Il y a confusion sur ce qui est irréductiblement complexe. Analogiquement, c'est un peu comme si quelqu'un ayant prétendu que la dextérité d'un champion de pêche sportive (de niveau compétition) représentant – d'un point de vue psychomoteur – une très grande complexité et ne pouvant donc s'improviser, voyait son argument rejeté par un contradicteur prétendant triompher parce qu'il aurait observé un champion de pêche à la ligne, "performant" usant, non pas de la classique canne en fibre de carbone, mais d'une canne plus simple, en bambou ! L'argumentation de Kenneth Miller est donc loin d'être décisive.

Par ailleurs, Miller entend surtout démontrer que certains éléments et mécanismes protéiques de cet ensemble complexe qu'est le flagelle peuvent exister dans d'autres structures bactériennes, par exemple dans des pores excréteurs/injecteurs de protéines (le système sécrétoire de type III : "SSTT"). Cependant, outre le fait qu'ils servent alors à tout autre chose qu'à la propulsion, comme le remarque M. Behe (dans son ouvrage de 2007)<sup>2</sup> : « *Ce "SSTT" est utilisé par les bactéries comme une pompe à protéine [servant à injecter des toxines bactériennes dans les cellules]* » Or comme le précise Robert Macnab (Pr. Univ. Yale, spécialiste du flagelle) que cite Behe : « *...le flagelle existait chez les bactéries, bien avant qu'il n'existe des cellules eucaryotes à infecter par injections de protéines toxiques.* » Le "SSTT" a donc bien plus de chances d'être un dérivé du flagelle que l'inverse !

De toute façon, l'hypothèse du *réemploi* de structures archaïques plus ou moins "préadaptées par hasard", censé "expliquer" l'apparition de structures nouvelles est largement surestimée par les orthodoxes du darwinisme ; bien qu'adversaire déclaré de M. Behe, l'un d'entre-eux H. Allen Orr (Pr. de génétique, Univ. Rochester), garde assez de bon sens et d'humour pour écrire : « *On pourrait penser que certaines parties d'un système irréductiblement complexe évoluent pas à pas pour quelque autre destination, elles seraient alors recrutées comme un tout pour assurer une nouvelle fonction. Mais ceci est ... invraisemblable. Vous pouvez tout aussi bien espérer que la moitié de votre boîte de vitesse va soudainement pouvoir dépanner votre air-bag. De telles choses ne peuvent survenir que très très rarement et elles ne fournissent sûrement pas la solution générale à la complexité irréductible.* »<sup>3</sup>

Le plus paradoxal dans l'affaire du flagelle est que Michael Behe ayant pris comme exemple analogique de complexité une tapette à souris, des darwiniens se sont évertués à essayer de prouver que l'on pouvait construire pas à pas (darwinisme oblige) cet ustensile, tout en ayant à chaque étape un avantage pouvant donner prise à la sélection. On vit ainsi Kenneth Miller se dépenser en de multiples conférences pour expliquer doctement tout ce que l'on peut faire d'utile avec les éléments disjoints d'une tapette à souris... Avec un seul élément (tige de retenue du déclenchement du ressort ou bien avec le socle en bois) respectivement : « *cure-dent, hameçon, [ou alors] presse-papier, petit bois* » ; avec deux éléments : « *porte-clef, porte-bloc-notes, pince à cravate, anneau dans le nez* » etc., etc. ! ... Toutes ces fonctions partielles sont possibles mais complètement étrangères au fait d'attraper des souris, alors que c'est cela dont il faut expliquer la fonctionnalité *globale* utile ! Au demeurant, Kenneth Miller – qui va jusqu'à porter une tapette à souris en guise de pince à cravate lors de ses conférences anti I.D. ! – croit justifier ainsi son édifiante "démonstration" : « *Il est possible en effet d'imaginer une foule d'usages pour les différentes parties de l'"irréductiblement complexe" souricière... Le fameux exemple de la tapette à souris fournit malgré lui une parfaite analogie de la façon selon laquelle la sélection naturelle construit les structures complexes.* »<sup>1</sup>

Cet exemple montre que certains adversaires de l'I.D. – par ailleurs éminents scientifiques – peuvent avancer des arguments aussi désuets que les créationnistes les plus obscurantistes qu'ils vilipendent à juste titre. Prétendre "banaliser" ainsi l'apparition du flagelle, c'est un peu comme si l'on prétendait que le génie inventif des premiers constructeurs d'avions était superflu, sous prétexte que : le sens de l'équilibre instable (des funambules), les ailes donnant prise au vent (des moulins), la propulsion par pale inclinée à mouvement transversal (de la godille), le gouvernail (des bateaux), le moteur (des automobiles), etc. existaient déjà séparément. Et qu'en conséquence, l'avion qui incorpore toutes ces techniques ne présente pas d'irréductible complexité et qu'il aurait pu naître par hasard du mixage, non intentionnel de ces différentes technologies ! C'est alors dénier l'improbabilité et l'importance de leurs agencements réciproques, utiles et harmonieux, assurant une réalité fonctionnelle dotée de performances entièrement nouvelles.

On reproche souvent à l'I.D. de ne présenter que des "arguments d'ignorance" ; ne pouvant savoir ou imaginer comment la nature procède, des esprits simplistes se croiraient tenus de postuler un pilotage extérieur venant d'un Créateur ou de ses agents. Cet argumentaire comporte un sous-entendu, à savoir que ce qui est ignoré aujourd'hui sera connu demain. C'est là une des séquelles du scientisme de la fin du XX<sup>e</sup> siècle, maintenant totalement dépassé. Certes la science ne cesse d'apporter des réponses nouvelles, mais elle apporte aussi non seulement des questionnements, mais des énigmes imprévues. Et le bilan des deux montre un passif croissant. Pour accréditer ce paradoxe l'on pourrait aligner des dizaines de citations des scientifiques les plus éminents, qu'ils soient croyants, agnostiques ou athées. Il suffira de citer un humaniste, Marcel Lévy : « *Le progrès scientifique se contente d'augmenter la superficie du domaine de connaissance et multiplie par là les points de contact avec le mystère.* » (comme si,

topologiquement, la complexité de l'univers comportait plus de "dimensions" que celles de notre entendement). Je rappellerai aussi un paradoxe à la taille même du cosmos : qui aurait cru, dans les années 70, que ce que l'on prenait alors pour la totalité de l'univers (étoiles plus matière sombre) ne représenterait plus, trente ans plus tard, qu'à peine 5% de la totalité cosmique envisageable ; les "théories du tout" sont en panne !

Le "mystérieux", qui fascinait Einstein, n'est donc pas une peau de chagrin, cet "univers", situé au-delà des problématiques qu'aborde la science, est lui aussi en expansion dans le savoir humain et toute approche philosophique des sciences qui voudrait le considérer comme a priori réductible commettrait d'emblée une erreur scientifique. La science ne cesse de découvrir la frontière d'un au-delà d'elle-même qu'elle ne réduira jamais. Devant cette constatation scientifique, on ne voit pas au nom de quoi l'on pourrait interdire aux spiritualistes de relier cet au-delà de la science à l'Au-delà qu'ils vénèrent. Ce n'est pas là faire usage d'un Dieu "bouche-trou", car il ne s'agit pas de combler les trous provisoires d'un domaine appartenant de droit à la connaissance, mais de prendre acte d'une montagne d'inconnaissable qui, par essence, échappe à celle-ci.

Mais revenons au flagelle bactérien. Ici aussi le progrès multiplie les énigmes et il a apporté un argument de poids à Michael Behe, auquel aucun darwinien ne s'est encore mesuré. On a en effet découvert<sup>4</sup> qu'il existe un "nano-embayage" (à disque !), permettant de découpler le flagelle de son nano-moteur protonique. La bactérie peut ainsi rester temporairement immobile et s'accoler à de multiples autres bactéries (aux flagelles eux aussi "désembrayés") pour former des structures collectives, tels des biofilms (pathogènes), améliorant la survie des bactéries en milieu défavorable.

A cette motorisation, ne manquait plus qu'un modulateur de vitesse... Il fut découvert en 2010 par une équipe de l'université de Bâle. Sa complexité apparaît dans sa description faite par ses inventeurs qui décrivent et sa complexité et sa probable finalité : « *...un frein moléculaire [...] qui interagit avec la protéine du moteur (MotA) pour brider [+/-] la puissance du moteur du flagelle. La vitesse de nage est contrôlée par l'action, en synergie, d'au moins cinq protéines de signalisation qui ajustent la concentration cellulaire du c-di-GMP [molécule régulatrice]. [...]. L'activation de ce réseau et le ralentissement qui en résulte survient lors de l'épuisement nutritif du milieu et pourrait représenter une adaptation au jeûne. Ces expériences démontrent que les bactéries peuvent moduler la puissance de leur moteur flagellaire et donc leur vitesse de déplacement en réponse aux données environnementales.* »<sup>5</sup>

D'autre part on savait déjà que le moteur flagellaire pouvait changer instantanément de sens de rotation ; ceci entraîne une "culbute" de la bactérie sur elle-même lui permettant un changement immédiat de direction. Mais l'on ignorait le processus permettant cette inversion de rotation. Une équipe australienne a pu en préciser le mécanisme<sup>6</sup>. Schématiquement, disons que les 34 molécules de protéines constituant le rotor sont semblables à une ronde de danseuses se tenant par la main, mais qui pourraient – sur ordre d'un "Maître de ballet" – acrobatiquement, s'incliner toutes ensembles et de façon harmonieuse en tournant leurs épaules de 180° à droite où à gauche, permettant ainsi l'apparition de deux types de couples moteurs de directions opposées.

(Voir l'animation : <http://www.nature.com/nature/journal/v466/n7309/extref/nature09300-s7.mov>)  
[malheureusement disparue]

On pourrait s'émerveiller tout autant de la constitution et de la construction du flagelle, cette infime structure tubulaire bien plus longue que large. Le flagelle ne pousse pas par sa base (comme un cheveu), mais il grandit par sa pointe. Comme les molécules de protéines migrant pour construire le flagelle sont bien plus grosses que le canal central du flagelle (qui n'a que 2 nanomètres de diamètre, elles sont dépliées à la base du flagelle et y transitent sous forme d'un long filament, puis, arrivées à son sommet elles se replient, s'empilent et augmentent sa longueur.

Jusqu'à 30 000 molécules transitent ainsi jusqu'à l'extrémité distale du flagelle les molécules constitutives s'ordonnent alors successivement comme les marches d'un escalier en spirale (à 11 "marches" par tour) et ceci grâce à un système "d'aiguillage" mobile passif, pentagonal, utilement déformable, et si subtil que Keiichi NAMBA (Pr. Biol. molec. Univ. Osaka) s'en étonne : « ... *l'assemblage de structures en un lieu si éloigné du corps cellulaire* [de la bactérie, se fait] *selon un processus bien plus sophistiqué que ce qu'aucun d'entre nous n'aurait jamais osé envisager.* »<sup>7</sup>

(Voir la vidéo : <http://www.arn.org/docs/mm/flagellarassembly-1.mov>) [hélas disparue] et : <https://www.youtube.com/watch?v=TokXogAzHKU>.

Ces découvertes montrent que la complexité du flagelle apparaît maintenant encore beaucoup moins réductible qu'elle ne le semblait en 1996 ! Rappelons que Howard C. Berg (Pr. Biophysique Harvard), l'un des meilleurs spécialistes de la question, considère le flagelle<sup>8</sup> comme l'une des plus performantes machines pouvant exister dans l'univers, tout en avouant : « *Nous ne comprenons pas réellement comment il fonctionne.* » Nous continuerons donc avec Stan Salthe (Pr. de zoologie à l'université de NY) d'affirmer que :

« ... *certains organes ressemblant remarquablement aux machines dans les systèmes vivants tels que le moteur du flagelle de certains microorganismes : les exemples de ce type me semblent rendre encore plus aiguë l'énigme relative à la sélection naturelle.* » Et plus généralement : « *Finalemment, la sélection naturelle ne peut pas rendre compte de la complexité des systèmes vivants.* »<sup>9</sup> Précisons : tout au moins de nombre d'entre-eux, un nombre qui, cependant, ne cesse de s'accroître !

Par exemple, toujours dans la question de la motricité des bactéries, mais en dehors du problème du flagelle, on sait maintenant que les bactéries peuvent aussi se déplacer d'une façon totalement improbable – la marche debout ! (leur grande dimension étant perpendiculaire au substrat).

Précisons tout d'abord que les bactéries (Gram négatives) sont couvertes en surface de sortes de "poils" creux appelés "*pili*" (au singulier : pilus), qui leurs servent à s'attacher aux surfaces, et aussi à échanger de l'ADN avec leurs consœurs, tout comme à infecter nos cellules. Les pili "de type IV" sont les plus gros et les plus flexibles, ils sont mus par un nano-moteur (encore un !) d'une grande puissance (relative) puisqu'ils peuvent mouvoir des objets 100.000 fois plus massifs que la bactérie qui les porte). L'équipe dirigée par le Pr. d'ingénierie Gerard Wong (UCLA) expose ainsi sa découverte : « *Nous avons identifié un mécanisme fondamental de mobilité* [bactérienne...] *sur les surfaces, et impliqué dans des stratégies distinctes de recherche de nourriture.* [et peut être aussi de recherche de partenaire pour échanger de l'ADN...] *Les bactéries se tiennent debout et "marchent"* [sur 4 pili] *suivant des trajectoires optimisées pour l'exploration de surfaces bidimensionnelles. Cette orientation verticale facilite aussi le détachement des surfaces.* »<sup>10</sup> (à voir sur <http://www.youtube.com/watch?v=jeOIwBGyOGA>)

Ceci ne fait qu'ajouter à l'intelligence exhibée dans la structure et le comportement bactérien. Comment se décide la "mise debout" et le choix des pili apicaux impliqués ?

Qu'est-ce qui pilote les mouvements alternés de ces "mini-tentacules", et les fait ployer, adhérer puis se détacher et ployer dans l'autre sens dans un ordre adéquat et au bon moment, pour qu'il en résulte une *marche* véritable ? En effet, il n'y a pas ici de module pré-câblé comme celui présent dans la moelle épinière des quadrupèdes ! Comment est assuré l'"équilibre" ? En effet, les vidéos montrent une démarche oscillante, assez "instable" mais, finalement, suffisamment stabilisée, et donc régulée, par quoi, comment ?

Enfin, qu'est-ce qui fait que la trajectoire de cette marche correspond à une exploration spatialement *optimisée*, ce qui implique un autre *programme* à l'oeuvre ?

On peut évidemment reprendre les mantras darwiniens du hasard et de la sélection naturelle, mais c'est être bien crédule ! On peut aussi masquer son trouble par l'humour, comme Gerard Wong qui concède qu'ils ont découvert "*Bacteria erectus*" (cf. *Homo erectus* !) ; quant au commentateur scientifique de "*Cosmic Log*" (sur [msnbc.com](http://msnbc.com)), il plaisante – en faisant allusion à

l'un des traits essentiels de l'hominisation – "*Quel sera le prochain coup, la découverte d'un pouce opposable ?*".

Certains darwinistes "orthodoxes" pourraient ici objecter qu'il est bien normal que nos techniques de plus en plus affinées nous fassent découvrir des mécanismes miniaturisés de plus en plus délicats... Mais il s'agit de bien autre chose que de "délicatesse".

Dans une optique mécaniciste et matérialiste comme celle admise pour expliquer l'évolution biologique, on admet classiquement que la complexité que l'on observe globalement dans un organisme au niveau de ses fonctions supérieures, provient de l'agencement et de la combinaison d'éléments d'ordres inférieurs plus simples. Par exemple, le cerveau est évidemment plus complexe qu'un neurone – c'est ce qui fonde la légitimité du réductionnisme *méthodologique*, consistant à analyser une structure complexe par étude détaillée de ses constituants plus élémentaires. En revanche, on ne s'attend pas à ce que des sous-constituants, hiérarchiquement inférieurs à la totalité d'un organisme, présentent (d'autant que leur taille est réduite) un niveau de complexité analogue à celui reconnu à l'organisme entier dont ils font partie. Ainsi, qu'un flagelle bactérien se construise d'une façon aussi subtile, qu'il soit mu par un moteur aussi complexe ne va pas de soi ; l'étonnement des spécialistes qui découvrent ces structures le démontre. Certaines caractéristiques de l'infime sont même carrément extravagantes. Ainsi, lorsque les collègues du Pr Wong vinrent lui annoncer qu'ils avaient découvert que les bactéries pouvaient "marcher debout", il refusa d'emblée de les croire, pensant que c'était une très rudimentaire plaisanterie ! La complexité de la vie se montre de moins en moins vraisemblable, surtout en regard des théories réductrices prétendant l'expliquer.

En effet, ces structures et mécanismes représentent une énorme quantité d'information, insoupçonnée jusqu'à il y a peu. Cette information, il faut qu'elle soit générée et gérée. Mais générée, par quoi, comment ? Dans la conception évolutionniste réductrice qui a cours depuis Darwin on ne dispose toujours prioritairement que du hasard des variations (les mutations et réarrangement géniques) et de la nécessité de l'adaptation. Ce paradigme a certes une valeur opératoire, mais la question est de savoir si ce processus est *suffisant* pour expliquer la complexité du monde biologique telle que nous la découvrons avec toujours plus d'étonnement. Il ne suffit pas d'avoir découvert un processus allant dans le sens évolutif désiré pour être certain que ce processus est suffisant pour rendre compte de tous les faits évolutifs observés. Il est des extrapolations qui peuvent, pour des raisons en partie métaphysiques, apparaître satisfaisantes, du moins à certains, mais cela ne prouve aucunement que ces extrapolations soient scientifiquement justifiables.

Du temps de Darwin l'évolution biologique par sélection naturelle – conçue sur le modèle extrapolé de la sélection artificielle des animaux domestiques – présentait un degré élevé de vraisemblance ; un siècle et demi plus tard qu'en est-il ? La valeur explicatrice de la nouvelle théorie synthétique de l'évolution, autrement dit le versant "créditeur" du paradigme darwinien, n'a pas vu son efficacité admise se valoriser. Au contraire – au vu de nombre de recherches portant sur des domaines aussi fondamentaux et variés que ceux de la prééminence de l'adaptation, de la compétition permanente (théorie de la "Reine rouge"), de la spéciation, des radiations adaptatives, de la sélection sexuelle, de l'évolution génique lors de l'hominisation, des complexités comportementales en rapport avec le niveau phylogénétiques, etc. – les thèses issues du darwinisme, jusqu'alors admises et jugées satisfaisantes, ont montré des limitations, voire des failles majeures inattendues. En revanche, le versant "débitteur" n'a cessé, lui, de s'alourdir. Autrement dit, le monde vivant – c'est-à-dire ce dont il faudrait pouvoir rendre compte par cette même théorie qui se veut explicative de l'évolution – ne cesse de dévoiler des complexités inattendues, voire des "solutions élégantes" étonnement subtiles. Cela va, des nano-machines protéiques aux organismes vivant en société, ce qui représente un vaste domaine débordant largement la fameuse biologie moléculaire.

De plus, les mécanismes, structures, systèmes, comportements que nous ne cessons de découvrir, sont si subtils qu'ils correspondent à un niveau de complexité organisée élevé où les multiples alternatives deviennent très nombreuses. Et c'est donc parmi l'énorme collection des combinatoires possibles – collection d'une ampleur, jusqu'à il a peu, insoupçonnée – que le hasard et les nécessités de l'adaptation doivent pouvoir, en un temps long, mais fini, réussir à sélectionner les très improbables solutions observées.

Riches de sens sont ces évolutions contradictoires entre, d'une part, un monde vivant dont la complexité et l'"intelligence" (terme se rencontrant de plus en plus fréquemment dans les articles) nous apparaissent de plus en plus complexes et, d'autre part, un paradigme explicatif issu du darwinisme qui se montre, au vu des faits, frappé de limites croissantes.

Nous devons savoir gré à Michael Behe de ne s'être pas cantonné, pour illustrer l'irréductible complexité, au domaine qui est le sien, celui de la biochimie, mais d'avoir fait une incursion du côté de l'éthologie avec le cas du scarabée bombardier qui se défend à coup d'explosions provoquant des jets brûlants. Certes l'argumentaire des tenants de l'I.D. comportait une faille, d'ailleurs rapportée par M. Behe, l'hydroquinone mélangée à l'eau oxygénée ne produit pas spontanément d'explosion et Richard Dawkins se taillait un franc succès lors de ses conférences à la gloire du réductionnisme darwinien en coiffant, avant de mélanger les deux produits, un casque britannique modèle 1940 : le dominicain Jacques Arnoult, farouche adversaire de l'I.D. en rit encore<sup>11</sup>. Mais le cas du "bombardier" est bien plus complexe que ne le laissent entendre les adversaires de l'I.D., il y aurait beaucoup à dire, contentons-nous de poser quelques questions.

Comment le bombardier fait-il pour supporter dans sa "chambre de combustion" des températures encore plus élevées que celles observables dans le flux défensif (puisque un gaz se refroidit en se détendant) ? Après son "tir", l'insecte est si chaud qu'il ne peut être tenu dans la main. Comment fonctionnent les "vannes" contrôlant la déflagration puisque celle-ci est en fait composée d'une rafale de mini-explosions se succédant très rapidement à la fréquence de 500 par seconde ? Jeffrey Dean & coll., publiant dans la très select revue *Science*<sup>12</sup>, comparent même ce mécanisme au pulso-réacteur du V-1 allemand, précisant que cette notion de jet pulsé est évoquée : « *par analogie avec les systèmes connus dans la technologie mais non connus dans le domaine des glandes animales* ». Enfin, cet insecte présente une gestion de ses mécanismes de "combustion" si sophistiquée qu'elle intéresse les chercheurs<sup>13</sup> de l'"*Engineering & Physical Sciences Research Council*" britannique, lesquels espèrent, en étudiant cette bestiole, améliorer la gestion de la propulsion par réaction et tout particulièrement le ré-allumage en vol des réacteurs d'avion accidentellement éteints !

Nous nous permettrons d'ajouter comme exemple d'irréductible complexité un fait étonnant et quasi inconnu que nous avons trouvé dans les données de l'entomologie. Une mouche des fruits (*Ceratitis capitata*) représente un fléau pour les vergers méditerranéens et américains. L'un des prédateurs de cette mouche est une petite araignée sauteuse, la saltique aux pattes trapues, bicolores et aux extrémités plus foncées. Or il se trouve que, comme par hasard, notre mouche porte sur les ailes, et partant de leur racine, de curieux dessins évoquant très fortement des pattes d'araignées (segments anguleux, variation de couleur aux articulations, extrémité plus foncée). Mais le plus étonnant est le comportement de cette mouche à l'approche de son prédateur, il lui suffirait de s'envoler vers un rameau voisin, mais non, elle reste là bravement, étend ses ailes les fait pivoter en arrière de 90° exhibant son "déguisement" d'araignée. Mais cela ne suffit pas – car lorsque deux prédateurs sont face à face, celui qui reste passif se fait attaquer – elle fait alors avec ses ailes, dans un plan vertical, de lents mouvements d'oscillations symétriques. Comme un "cerveau" d'araignée ne distingue apparemment pas des pattes bougeant par rapport à un corps, d'un corps montant et descendant par rapport aux pattes qui le portent, l'araignée réagit comme elle le ferait face à un congénère

défendant son territoire. Elle répondra éventuellement par une parade d'intimidation similaire, puis fera demi-tour. Sur le blog (malheureusement disparu) d'une biologiste darwinienne où j'avais noté précisément ces faits, le commentaire conclusif était du type : "voyez comment mutations aléatoires et sélections peuvent réaliser l'incroyable".

Ce que les darwiniens oublient dans les cas similaires (je pourrais en décrire bien d'autres), c'est que, dans l'optique darwinienne, la sophistication d'un système réalisé par hasard et sélection est dépendante de son aspect vital et de la *pression de sélection* s'exerçant sur lui. On pourrait (en première approximation) admettre que, par exemple, l'homme doit son gros cerveau à des mécanismes darwiniens, car son intelligence est pour lui vitale. Il y a dans ce cas un fort coefficient de *couplage* entre des avantages vitaux et la grande complexité du système cérébral obtenu. Mais dans le cas de notre mouche, ce coefficient est dérisoire. Pourquoi inventer un système aussi extravagant alors qu'il suffit de s'envoler vers un rameau voisin ! La mouche qui parasite les olives et est confrontée à la même araignée a des ailes intégralement transparentes et survit parfaitement ainsi. On ne peut certes exclure que le hasard de la "loterie miracle" du darwinisme ne la dote un jour d'un graphisme alaire ressemblant au logo de Shell (une coquille saint-Jacques n'est pas plus improbable que des pattes d'araignée !) mais cela ne lui servira de rien ! Elle pourrait aussi avoir les mêmes pattes d'araignée dûment tatouées, mais si ses ailes, même déployées, restent immobiles et/ou ne pivotent pas et/ou n'oscillent pas, elle ne survivra pas. Décidemment cette mouche exhibe un luxe "vestimentaire" et comportemental très astucieux, voire plein d'humour, mais aussi "gratuit" qu'irréductiblement complexe et inexplicable par le gradualisme darwinien !

Il ne faudrait surtout pas s'imaginer que l'irréductiblement complexe, devant les avancées de la biologie moléculaire, déserte celle-ci pour se réfugier dans l'holisme du comportement en attendant que le réductionnisme ne l'en chasse un jour. Écoutons George Church nous parler du ribosome, petite structure cellulaire qui, à partir de l'information de l'ADN, assemble les acides aminés pour construire les protéines (ce qui pose le problème de la construction préalable de la cinquantaine de protéines qui composent le ribosome !)

George Church sait de quoi il parle en tant que Pr. de génétique à Harvard et au MIT où il dirige le *Center for Computational Genetics*. C'est un des pionniers du séquençage et de la biologie théorique. Il est certes opposé à l'I.D. religieux mais son expérience le conduit à envisager une sorte d'*Intelligent Design* laïque : « *Le ribosome, tant en ce qui concerne le passé que le futur [de la "biologie synthétique"] représente une structure considérable – c'est la structure la plus complexe qui soit présente dans tous les organismes. Craig Venter [pionnier du séquençage] a montré que pratiquement la seule chose qui soit commune à tous les organismes, c'est le ribosome. Et il est facilement reconnaissable, restant parfaitement semblable à lui-même. Ainsi se pose la question : comment cette chose a-t-elle bien pu apparaître ?* » Emporté par la confrontation au merveilleux, il ose même braver les interdits : « *Et si j'étais un partisan de l'Intelligent Design [au sens religieux du terme], c'est la question sur laquelle je me focaliserais – comment le ribosome a-t-il bien pu venir à l'existence ?* » [...]. « *Le ribosome réalise une chose réellement très importante, il assure ce tour de passe-passe d'échange mutuel d'informations [avec l'ADN et les acides aminés...]. Ceci est réellement merveilleux.* » [...] « *Personne n'a jamais réussi à construire un ribosome qui fonctionne correctement sans se servir de protéines [elles-mêmes synthétisées grâce à un ribosome !]*

Il aborde enfin la question du gradualisme darwinien censé pouvoir conduire au ribosome par des structures plus simples – quoique utiles : « *Si l'on considère toutes les formes de vie que nous connaissons jusqu'à présent, les quelque 53 protéines et trois nucléotides, présents dans un ribosome, ne représentent-ils pas le minimum requis pour sa constitution ? Et ce type de structure n'a-t-elle pas déjà atteint le palier [optimal d'efficacité / miniaturisation] ce qui fait qu'augmenter l'importance du génome n'entraîne pas une réduction du nombre de*

*protéines* [constituant le ribosome] ? » (sa complexité apparaît ainsi comme d'emblée nécessaire et suffisante.)

Craig Venter acquiesce : « *En dessous des ribosomes, non, tu ne peux certainement pas descendre en dessous de ce niveau.* [en espérant garder les fonctions du ribosome]. *Car il faut avoir le phénomène d'auto-réplication.* » Et Church lui rétorque : « *Mais c'est justement ce que nous devons faire – autrement, ils [ceux de l'I.D.] vont en appeler à l'"Irréductible complexité". Si tu dis que l'on ne peut rien obtenir en dessous du ribosome, on est en difficulté, n'est-ce pas ? On doit absolument trouver un ribosome qui fasse son tour de passe-passe avec moins de 53 protéines.* »<sup>14</sup>

Ce passage est très instructif car il démontre que des scientifiques de premier plan, participant au "scientifiquement correct", sont conduits à des sentiments très proches de ceux de Michael Behe, mais que certaines phobies métaphysiques conditionnent leurs positions.

Georges Church a cependant la lucidité et l'honnêteté d'oser écrire ensuite : « *Beaucoup, avec désinvolture, ont rejeté l'Intelligent Design en tant que discipline scientifique, sans définir soigneusement ce qu'ils entendent par "intelligence" ou par "design". Les sciences et les mathématiques nous montrent combien la preuve des choses est laborieuse si l'on veut dépasser la simple intuition – le dernier théorème de Fermat ne fut pas probant jusqu'à ce qu'il ait été effectivement prouvé [il ne fut prouvé que trois siècles et demi après avoir été énoncé !]. Et je pense que nous sommes dans une situation similaire en ce qui concerne l'Intelligent Design.* »<sup>7</sup> Les philosophes, les théologiens ayant opéré leur ralliement au darwinisme officiel, l'auraient-ils fait s'ils avaient connu les vues de George Church... ainsi que celles de James Shapiro que nous allons maintenant évoquer ?

James Shapiro pratique depuis plus de 40 ans le génie génétique chez les bactéries. Avant de devenir professeur de biologie moléculaire à l'université de Chicago (l'une des 10 meilleures universités du monde) il fit même un séjour à l'Institut Pasteur. Pour lui aussi, c'est l'exercice de son art qui l'a conduit, encore plus loin que Church, au rejet du darwinisme : « *Quoique des puristes tels que Dennett et Dawkins affirment de façon répétée que les problèmes scientifiques relatifs à l'évolution sont fondamentalement résolus par le néodarwinisme conventionnel, l'engouement actuel du public [pour les questions liées à l'I.D.] révèle une sagesse plus profonde. Il y a bien plus de questions non résolues que de réponses relatives aux processus évolutifs...* » ; « *Les mutations localisées et aléatoires, (selon la formule consacrée) et les modifications graduelles des fonctions de l'individu sont incapables de fournir une explication satisfaisante des données moléculaires quel que soit le temps laissé pour opérer les changements. Il y a simplement trop de degrés de liberté dans la variabilité aléatoire et trop d'interconnexions.* » [Interconnexions essentielles à préserver dans le vivant qui subit ces mutations.] Enfin il ose le "blasphème" : « *Les avocats du néodarwinisme proclament être des scientifiques, aussi peut-on légitimement attendre d'eux un esprit plus ouvert et plus curieux. Au lieu de cela, ils se posent en défenseurs d'une orthodoxie outragée et affirment une inébranlable prétention à la vérité qui sert seulement à valider la critique des créationnistes suivant laquelle le darwinisme est devenu plus une foi, qu'une science.* »<sup>14</sup>

La solution de James Shapiro est logique, répugnant à l'I.D. (encore qu'il ait accepté d'être interviewé par William Dembsky son principal représentant), et entendant rester dans le cadre du matérialisme, il ne peut attribuer l'origine de l'intelligence qu'il constate à l'œuvre, qu'à la structure où il l'observe, c'est-à-dire aux bactéries elles-mêmes !

Il expulse donc le dogme darwinien des mutations strictement aléatoires : « *Les avancées de l'évolution surviennent suite à des réarrangements de l'ADN effectués par des systèmes sophistiqués d'ingénierie génétique naturelle qui opèrent non aléatoirement.* »<sup>15</sup> et encore : « *Une autre affirmation inexacte de la "sagesse" conventionnelle [du "dogme central" de la biologie moléculaire] est l'idée que les modifications de l'ADN [par ex. les mutations] doivent apparaître au hasard, n'importe où dans le génome. Ici encore, il y a une*

*littérature abondante et croissante fournissant des exemples particuliers dans lesquels des systèmes d'ingénierie génétique naturelle montrent des spécificités d'action nettement non aléatoires.* » ; « *La grande ironie de la biologie moléculaire, est qu'elle nous a conduits inexorablement d'une conception mécaniciste de la vie qu'elle était censée confirmer, à une conception informatique de la vie que Crick et ses collègues, bien que pionniers en la matière, n'ont absolument pas vu venir.* » ; « *Je soutiens ici que toute description des fonctions biologiques qui se veut performante au XXI<sup>e</sup> siècle devra inclure des modélisations des régulations cellulaires prenant en compte des décisions cellulaires basées sur des représentations symboliques.* »<sup>16</sup>

Même s'il n'est pas à base théistique, c'est bien d'un dessein intelligent que nous parle James Shapiro : « *Il est d'une grande ironie que les analyses moléculaires aient conduit la biologie dans le domaine de la complexité, de la redondance, du codage, des réseaux et de la prise de décision. La leçon de base de cinq décades de biologie moléculaire est que les cellules sont des entités cognitives et informatiques immensément sophistiquées. Le rôle joué par les processus non aléatoires de génie génétique naturel introduit un avantage majeur pour [proposer] des théories plausibles concernant les changements évolutifs. En ajoutant à cela un guidage informatique [lui aussi assuré par le génome] nous pouvons commencer à penser l'évolution en termes de construction logique de systèmes plutôt que comme une marche aveugle dans la jungle de la sélection [naturelle] purificatrice.* »<sup>17</sup>. Effectivement les termes : "décision", "en connaissance de cause", "cognition" se rencontrent fréquemment dans la thèse défendue par J. Shapiro, laquelle, il est vrai : « *confirme les découvertes de Barbara McClintock [Nobel 1983] selon laquelle les organismes vivants réorganisent activement leur génome. Elle confirme aussi sa vision comme quoi le génome peut "sentir le danger" et y répondre de façon adéquate.* »<sup>18</sup>

Arrêtons-nous un instant pour saisir l'énormité de cette nouvelle conception : les bactéries depuis quelques 3,5 milliards d'années feraient du génie génétique, en connaissance de cause, tout comme l'homme avec son gros cerveau de près de  $10^{12}$  neurones, sait le faire (mais à un niveau encore très inférieur) depuis seulement quelques dizaines d'années ! On peut certes, avec Shapiro ou Stuart Kauffman, admettre que l'ADN joue le rôle de calculateur, mais avoir un boulier ou même un ordinateur ne rend pas compte de l'intentionnalité de s'en servir pour survivre et s'adapter en se complexifiant. Qu'est-ce qu'une intentionnalité sans sujet en amont, et que serait un "sujet" sans conscience et sans un certain degré de liberté ?

Il est vrai que l'on peut parler d'auto-organisation mais le mot est plus facile à employer que le concept à définir et les mécanismes correspondants à expliciter ; nous en reparlerons. Alors, faudrait-il donc en revenir à une sorte d'"animisme" ? Décidemment à force d'ouvrir la boîte noire de Darwin, on se retrouve avec la boîte de Pandore – à une différence près par rapport au conte mythologique – c'est que *l'espérance* n'y est pas restée coincée, elle est même sortie en premier de la boîte – l'espérance... d'être délivré de la chape de plomb du darwinisme !

Si des "desseins intelligents" participent à l'évolution des bactéries, de multiples paradoxes s'éclairent et les exemples les plus probants du darwinisme s'évanouissent : ainsi en va-t-il de la fameuse adaptation/résistance des bactéries aux antibiotiques, un spécialiste de la question : Barry G. Hall (Pr. à l'université de Rochester) s'étonnait du fait que « *la même mutation peut, sous certaines conditions sélectives, [présence d'antibiotique] apparaître chez un grand nombre d'individus différents [jusqu'à  $> 10^6$ ] [...] en un temps très court.* »<sup>20</sup>. Rien d'étonnant si l'on passe de la loterie du hasard à une stratégie génomique intentionnelle !

Mais après tout Shapiro n'est-il pas qu'un original isolé ? Certes non. Évoquons rapidement trois de ces chercheurs qui préparent la future théorie de l'évolution.

Eshel Ben-Jacob (professeur de physique des systèmes complexes à l'université de Tel Aviv) : « *le génome fait des calculs et se modifie en fonction du résultat.* » ; « *le progrès de*

*l'évolution n'est pas le résultat d'une accumulation fructueuse d'erreurs, mais plutôt la conséquence de processus créatifs voulus. »<sup>21</sup> ; « Collectivement, les bactéries peuvent glaner des informations latentes dans l'environnement et à partir d'autres organismes, traiter les informations, développer une connaissance commune et apprendre ainsi de l'expérience du passé. La colonie bactérienne se comporte quasiment comme un seul organisme multicellulaire, ou comme une communauté sociale, avec une complexité et une plasticité élevée, ce qui permet une meilleure adaptabilité à n'importe quelle condition de vie pouvant être rencontrée. » Cette intelligence génomique bactérienne nous ramène d'ailleurs au risque de pandémie : « Les bactéries sont capables de développer des résistances aux antibiotiques nettement plus rapidement que les scientifiques développent de nouveaux antibiotiques, et il semble que nous soyons en train de perdre une bataille cruciale pour notre santé. »<sup>22</sup>*

Oliver Rando (M. de Conférence de génomique à l'université du Massachusetts) & coll. : « ...depuis les [recherches des] années 80, les cellules semblent montrer une capacité à biaiser en faveur des variations utiles en réponse aux contraintes issues du changement de l'environnement. [...] la conception] comme quoi la vie évolue d'une façon autoguidée de façon à maximiser sa capacité à survivre, doit être considérée avec une nouvelle attention. »<sup>23</sup>

Ces évocations d'un génie génétique "naturel" éventuellement impliqué dans l'évolution semblent d'ailleurs moins taboues dans l'ex URSS qu'en occident, ainsi que l'exprime un journaliste russe, ayant une formation en biologie : « A moins que la Nature n'ait l'intelligence nécessaire et la capacité de réaliser du génie génétique – c'est-à-dire de construire des gènes entièrement nouveaux et pas seulement de produire des variantes et de nouvelles combinaisons de gènes existant déjà – la macroévolution serait naturellement impossible. »<sup>24</sup>

Comment ne pas rapprocher de ces chercheurs le médiatique co-découvreur de l'australopithèque "Lucy", Yves Coppens professeur au Collège de France ? Loin des institutions, il ose proclamer : « Il est quand même étonnant que les mutations avantageuses surviennent justement au moment où on en a besoin ! Au risque de faire hurler les biologistes, et sans revenir aux thèses de Lamarck, je crois qu'il faudrait s'interroger sur la façon dont les gènes pourraient enregistrer certaines transformations de l'environnement. »<sup>25</sup>, dans une autre revue de vulgarisation scientifique, il se prend à « imaginer dans les caryotypes même, un mécanisme subtil qui serait capable de recevoir l'information du milieu qui change et de s'en servir, en toute connaissance de cause, pour provoquer, dans la bonne direction, lesdites mutations. »<sup>26</sup>. Yves Coppens n'en démord pas le 07.10.2007, sur la chaîne KTO il répétait que le hasard, en ce qui concerne l'évolution, « fait trop bien les choses pour être crédible ! ». Belle introduction à l'I.D., un I.D. qui, cette fois, ne se limite pas à l'évolution des bactéries.

Il est vrai qu'en l'homme aussi, s'observent des complexités qui ne peuvent être dues au couple hasard / sélection. Stanislas Deheane (Pr. de psychologie au Collège de France, académicien à 40 ans) s'étonne ainsi devant la capacité humaine à identifier très rapidement les mots écrits : « Pourtant ni l'hypothèse d'un créateur intelligent [matérialisme oblige !], ni celle d'une évolution par sélection naturelle ne paraissent l'expliquer. Le temps a tout simplement manqué pour que l'Évolution conçoive des circuits spécialisés pour la lecture. »<sup>27</sup> Un problème similaire se pose d'ailleurs pour l'arithmétique.

Quant au langage, Massimo Piattelli-Palmarini (Pr. de sciences cognitives à l'université de l'Arizona, et aussi Pr. invité au Collège de France) explique : « Chomsky [le célèbre linguiste] argumente, de façon convaincante – ce que j'ai conforté dans certaines de mes publications – comme quoi la structure même du langage présente des particularismes qui ne peuvent pas avoir été mis en forme par la sélection naturelle en tant que sous-produits de la communication, et qui n'ont pas été pensés [et voulus comme tels par les humains]. Dans les années 1985, il apparut que le langage était trop idiosyncrasique [particularisme du "ressenti"] pour être le résultat de la sélection naturelle. [...] En tout cas, il n'y a pas place dans ce

*programme pour quelque explication, adaptationniste, gradualiste, néo-darwinienne, que ce soit.* »<sup>21</sup>

Mais, en deçà même des fonctions cognitives, la simple architecture des connexions cérébrales montre des optimisations stupéfiantes qui défient le darwinisme au point que le même cognitiviste peut ironiser : « *Quand nous rencontrons une "solution" chez les êtres vivants qui se révèle être optimale, au regard des millions et des millions d'alternatives concevables (que l'on peut maintenant calculer avec des ordinateurs rapides) [ces solutions optimales] ne peuvent pas avoir été sélectionnées par des essais au hasard. Il n'y a pas eu des douzaines de millions de générations de macaques essayant toutes les sortes d'arrangement des connexions entre neurones corticaux, de telle sorte que seuls les meilleurs aient survécu. C'est ridicule de penser cela ...* »<sup>28</sup>

Ainsi le ridicule pourrait maintenant changer de camp... Quelques "néo-néodarwiniens" auraient-ils senti le vent du boulet ? Certaines de leurs invectives tiennent maintenant plus de l'ostracisme sacré que de l'argumentation. Ainsi Simon Conway Morris (évolutionniste éminent, Pr. de paléontologie à Cambridge et académicien, certes anglican mais opposé à l'I.D) a osé écrire dans le *Guardian*<sup>29</sup> un article consacré à l'"Année Darwin", dans laquelle il note pertinemment que Darwin n'avait raison que « *jusqu'à un certain point* », mais que néanmoins, pour cet anniversaire « *Les darwiniens ont quasiment fait le maximum ; et que, entre autres piétés, il est quasi évident que cela sert de "lieu de rencontre" passionnel pour l'athéisme, avec moult congratulations mutuelles.* » La réponse ne se fit pas attendre, deux jours plus tard Jerry A. Coyne (Pr. de génétique à Chicago) déclarait sur son blog : « *Simon Conway Morris becomes a creationist !* » Cette accusation outrepassa le ridicule, un mot magique et sensé avoir une valeur "néantifiante" est utilisé pour éluder le débat !

Une guerre de religion entourerait-elle la fameuse boîte noire ? Nous en arrivons maintenant à un point crucial. Il concerne le rapport des thèses défendues par M. Behe avec la métaphysique religieuse. Dans sa fable de l'homme écrasé par un éléphant que les enquêteurs ne veulent pas voir, il précise que c'est parce que cet éléphant – qui a l'évidence même du "dessein" à l'œuvre dans la nature et le porte écrit sur son flan visible en premier – porte ipso-facto de l'autre côté le mot "Dieu".

Il est de bonne guerre que les scientifiques se soient évertués à trouver un troisième côté à l'éléphant par lequel il serait reconnaissable dans son intelligence factuelle tout en évitant quelque dessein s'enracinant dans un Créateur transcendant. Cette troisième face, c'est celle de l'auto-organisation et plus généralement des processus dits "émergents". Nous ne pouvons ici expliquer en quoi consistent ces processus bien réels dans lesquels nombre de scientifiques ont vu une occasion de reconnaître et l'insuffisance du réductionnisme et l'impossibilité d'expliquer les complexités de la vie par le hasard darwinien tout en sauvegardant le monisme matérialiste.

L'un des meilleurs spécialistes de cette problématique est Stuart Kauffman (Pr. de biophysique à l'université de Calgary, dévot de l'émergentisme qu'il sacralise) pour lequel le génome serait capable de s'organiser en réseau booléen constitué d'unités logiques binaires [gènes activés (non méthylés) = 1, et gènes réprimés (méthylés) = 0] connectées "aléatoirement", mais à même de réaliser des calculs aux résultats intelligents novateurs et bénéfiques, jouant le rôle d'un "anti-chaos" et expliquant enfin les "miracles" de l'évolution.

Ce qui est significatif, c'est de voir qu'ainsi sécurisé par cette option matérialiste, vis-à-vis du théisme qu'il récuse, il peut alors se permettre d'ouvrir les yeux sur l'efficacité réelle de "l'immensité des temps géologiques", laquelle est censée, pour la plupart des darwiniens, résoudre magiquement les problèmes d'improbabilité liés aux structures irréductiblement complexes. Écoutons Stuart Kauffman : « *Considérons toutes les protéines [ayant une longueur comparable à celles participant à la vie] composées de 200 acides aminés. Le nombre de ces protéines est de :  $10^{320}$ . Même si les  $10^{80}$  particules [constituant l'univers] ne faisaient rien*

*d'autre que de fabriquer ces protéines à 200 acides aminés, avec un "tempo" égal au temps de Planck [de nouvelles opérations toutes les  $10^{-43}$  secondes, limite inférieure indépassable], eh bien, il faudrait  $10^{39}$  fois la durée d'existence de l'univers pour fabriquer, seulement une fois, toutes ces protéines. »<sup>30</sup> Ainsi certaines difficultés patentes du darwinisme officiel ne sont évoquées que lorsqu'une hypothèse matérialiste adéquate peut enfin être proposée pour éviter tout glissement au profit du théisme. Voilà au moins une information instructive que l'on doit, certes indirectement, à l'émergentisme !*

L'émergentisme se place-t-il strictement dans le cadre du matérialisme ? Bien des athées l'affirment ou l'espèrent, mais l'affaire reste ambiguë. S. Kauffman est antithéiste au point de prétendre réinventer un sacré "profane"<sup>31</sup>. Parfaitement conscient que son message est « *Scientifiquement très radical ... et dangereux culturellement* » (il ironise même : « *je m'attends à ce que Yahvé me frappe d'un coup de foudre.* »<sup>32</sup>); au demeurant, il doit reconnaître que l'autonomie de l'auto-organisation ne va pas de soi. Relativement à sa conception du génome s'organisant en réseau calculateur, il concède : « *En fait, il apparaît que [...] les réseaux doivent être passablement spéciaux ; ça ne peut pas être juste n'importe quel réseau archaïque. Ces réseaux doivent être accordés pour fonctionner à la limite du chaos. Et qu'est-ce qui peut bien avoir réalisé ce réglage ?* » Heureusement sa foi darwinienne est là : « *Eh bien, c'est la sélection naturelle, parce que le résultat est très avantageux !* »<sup>32</sup>

Notons ici un parfait exemple de la circularité des raisonnements darwiniens ; lorsqu'un fait très improbable apparaît comme pouvant mettre en cause la théorie, il est *par principe* considéré comme étant son fruit ; tout passif est ainsi automatiquement mis au crédit de la théorie darwinienne. Plus l'objection semble être de poids, plus la dogmatique darwinienne aurait – par le fait même de cette objection – prouvé d'emblée sa capacité à la surmonter ! !

De toute façon, le modèle de S. Kauffman reste jusqu'à présent une simple hypothèse qui *pourrait* expliquer partiellement "l'intelligence à l'œuvre dans l'évolution", mais que tous n'acceptent pas.

Au demeurant, si l'auto-organisation a un réel potentiel amplificateur, et complexificateur, ce phénomène est un très mauvais gestionnaire des démarrages, des commencements, car il ne peut se développer que dans des systèmes présentant déjà une certaine structure ; a fortiori l'ontologie lui échappe ; de plus elle ne pourrait exister si le second principe de la thermodynamique n'était pas là, dans l'univers qui est le nôtre.

En prélude à la notion d'auto-organisation, celle "*d'ordre par le bruit*", développée par Prigogine, est elle-même, à la suite de René Thom, contestée par Laurence Bouquiaux (mathématicienne et Pr. de philosophie à l'université de Liège) : « *Beaucoup de gens jugent douteuse cette description qui semble accorder au bruit un effet organisateur. Ils remettent en question le rôle causal que l'on semble attribuer aux fluctuations au voisinage d'un point critique [de bifurcation]. [...] C'est comme si l'on décrétait que l'étincelle crée la forêt qu'elle va incendier.* »<sup>33</sup> Enfin, il est significatif de constater que celle qui a soutenu la conception de l'auto-organisation avec Prigogine par l'étude des systèmes dits "loin de l'équilibre thermodynamique", Isabelle Stengers (Pr. de philosophie des sciences à l'ULB), se soit maintenant tournée<sup>34</sup>, pour des raisons essentiellement philosophico-scientifiques vers une variante du panthéisme inventée par le mathématicien Whitehead (inspirateur de la théologie du Process), postulant un Dieu dont le devenir tient lieu d'"être", très partiellement "transcendant", et qui pourrait convenir à Stuart Kauffman en quête de sacré "profane".

La notion d'"émergence" (le tout est plus que la somme des parties) se pose comme étant un défi plus sérieux (quoique surtout verbal) à l'ontologie, et Pierre Perrier (l'auteur de la préface de cet ouvrage) peut très légitimement la comparer à un avatar de la "génération spontanée". Cette émergence représente un immense espoir pour les matérialistes, encore que ce soit une coquille plutôt vide si l'on considère la définition, il est vrai un peu simpliste, qu'en donne George Dyson (historien des sciences, fils de Freeman) : « *Un comportement émergent,*

*par définition, c'est ce qui reste après que tout le reste ait été expliqué. »<sup>35</sup> Cependant tous les partisans de l'émergentisme ne sont pas radicalement matérialistes et l'un de ses plus brillants défenseurs : Robert Laughlin (Prix Nobel de physique 1998), bien que se voulant physicaliste en certains de ses arguments, se montre au minimum déiste dans d'autres<sup>36</sup>. Notons que lui aussi éreinte au passage l'évolutionnisme darwinien : « *L'évolution biologique par sélection naturelle, conçue par Darwin comme une grande théorie, a fini par fonctionner plus comme une antithéorie [s'opposant au progrès scientifique], appelée à la rescousse pour couvrir les faillites expérimentales et légitimer des résultats qui, au mieux, sont douteux et au pire, "même pas faux" [c'est à dire hors du domaine de la science, car non falsifiables au sens Poppiérien du terme]. Les protéines défient la loi [chimique] d'action de masse ? : c'est le fruit de l'Évolution ! Un fatras de réactions chimiques donne un poulet ? : Évolution ! Le cerveau fonctionne sur des principes qu'aucun ordinateur ne peut simuler ? L'Évolution en est [évidemment] la cause ! »<sup>37</sup>**

Enfin au-delà même de l'émergentisme, et entendant l'expliquer, se développe une sorte de "pan-computationnalisme" pour lequel tout est calcul intelligent, tout est calculant, tout est superordinateur, non seulement le cerveau humain, mais le génome, les bactéries, l'univers et même "dieu" tant qu'on y est ! Seth Lloyd (Pr. d'ingénierie au MIT) l'exprime ainsi : « *L'univers est un ordinateur quantique. Tout ceci amène à la question : qu'est-ce que l'univers calcule ? Eh bien, il se calcule lui-même. L'univers calcule son propre comportement. Dès que l'univers a commencé, il s'est aussitôt mis à calculer. [...] Les capacités essentielles de calcul de l'univers au niveau le plus fondamental donnent naissance à toutes les formes possibles de traitement de l'information. Après le Big-Bang, les différentes parties de l'univers tentent tous les calculs possibles. »<sup>38</sup> Reste bien sûr une question de taille : pour-quoi ? d'où provient l'intentionnalité ? Si certains par souci de pureté matérialiste tentent d'évacuer ce point essentiel (l'intentionnalité elle-même, serait le fruit du calcul, circularité fatale !), d'autres tentent de développer une variante "mystique" du computationnalisme, Dieu pourrait être le logiciel ou le code, ou mieux le programmeur, voire, un Ailleurs, un méta-niveau dans lequel les calculs seraient effectués... !*

Nous voilà bien loin de la boîte noire de Darwin ? Pas du tout. Nous avons suivi la voie que Michael Behe a ouverte avec sa notion d'irréductible complexité et de conception intelligente flagrante en biochimie. Il se confirme que tout cela ne peut s'expliquer par le seul hasard, et que ces systèmes complexes nécessitent des calculs et de l'intelligence à l'œuvre (tout comme en mécanique quantique d'ailleurs). Comme le bon vieux darwinisme était simple à côté des nouvelles théories qui apparaissent !

Et c'est ici que le darwinisme idéologique et dogmatique se montre un obstacle au progrès scientifique. Déjà, l'on savait que sa dogmatique généralement matérialiste était sclérosante comme le traduisait cette déclaration de Richard Lewontin (Pr. de génétique à Harvard, hyper darwinien) : « *Nous prenons le parti de la science [darwinienne] malgré l'absurdité de certaines de ses constructions, malgré ses échecs pour remplir un grand nombre de ses extravagantes promesses [...] comme ça sans preuves, parce que nous sommes engagés envers le matérialisme. [...] nous sommes contraints, par notre adhésion a priori aux causes matérielles, de créer un dispositif d'investigation scientifique et un ensemble de concepts produisant des explications matérielles, quelque contre-intuitifs qu'ils soient, quelque mystificateurs qu'ils puissent être pour les non-initiés. »<sup>39</sup> Admirons la transparence de R. Lewontine, affichant crûment ce qui n'est qu'une autre forme de concordisme !*

Mais d'autres handicaps viennent s'ajouter à ceux existant dans le darwinisme institutionnel. Il apparaît maintenant que, plus que sa phobie, sa *crainte* des "créationnistes" est le facteur décisif de sa politique. Le darwinisme reposait sur un schéma simple jusqu'au simplisme, et compréhensible par tous ; si l'on devait le remplacer par de l'auto-organisation,

voire du pan-computationnalisme, le public ne risquerait-il pas de se méfier de cette nouvelle "génération spontanée" et d'y voire une "Main cachée" ? De fait c'est bien ce type de crainte qui motive, dès maintenant, la stratégie éducative aux USA, et évidemment l'Europe emboîte le pas. Suzan Mazur (essayiste et journaliste scientifique spécialiste de l'évolution) précise ainsi : « *La directrice du "National Center for Science Education" Eugenie SCOTT m'a dit que son organisation ne soutient pas les théories de l'évolution faisant appel à l'auto-organisation parce qu'on la confond avec l'intelligent design [...]. Le "N.C.S.E." paye aussi grassement des conférenciers pour mettre l'étouffoir sur l'auto-organisation, en proclamant haut et fort la seule sélection naturelle darwinienne.* »<sup>40</sup>

Cette attitude inquiète, voire obsidionale, est confirmée par Stuart Newman (Pr. de biologie cellulaire à l'université de NY) : « *Je pense que le phénomène d'auto-organisation et la plasticité en général, posent un défi à la théorie darwinienne, parce que cette dernière est fondamentalement une théorie du changement progressif. [...] Si vous amenez là-dessus l'auto-organisation, alors cela sape ces explications darwiniennes. Pour moi, l'auto-organisation représente un défi pour la "synthèse moderne" [le néo-néo-néodarwinisme] et la compréhension véritable de la théorie de l'évolution. Bien des gens pensent (mais je ne suis pas d'accord avec eux) que s'ils ouvrent la porte aux mécanismes non-darwiniens, ils vont permettre aux créationnistes d'entrer en même temps.* »<sup>40</sup> Et la même opinion est exprimée de façon plus générale par M. Piattelli-Palmarini (cf. ante) : « *Je pense qu'abandonner le Darwinisme (ou le reléguer à ce qu'il est : un moyen d'affinement et d'"ajustage" des formes existantes) résonne [dans l'esprit de beaucoup] comme étant antiscientifique. Les darwiniens craignent que les tenants de l'Intelligent Design et les créationnistes (des gens que je déteste autant que les néodarwiniens les détestent) se réjouissent et les citent alors comme étant de leurs côtés. Ils craignent vraiment cela, et sont donc prudents...* »<sup>28</sup>

Après ces quelques pages, nous comprenons mieux maintenant pourquoi les tenants de l'Intelligent Design, sont bien plus que combattus ou ridiculisés, ils sont tout simplement ignorés (ce qu'illustra encore le Congrès sur l'évolution qui s'est tenu à Rome, début mars 2009). Les partisans de l'I.D. en général, et Michael Behe en particulier, ont effectivement mis le doigt sur une blessure qui paraît chaque jour plus difficile à refermer.

Charles Darwin a bien eu une idée lumineuse (outre celle de l'Évolution dont il partage la paternité avec d'autres). C'est celle de l'invention de la notion de sélection naturelle, c'est-à-dire d'une *rétroaction* inhérente au système vie/environnement ; ce nouveau paradigme représentait, près d'un siècle avant la cybernétique, l'introduction de la logique des systèmes dynamiques en biologie. Son erreur – commune à bien des novateurs (Pavlov et Freud firent de même) – fut de faire de sa découverte, LA Découverte expliquant la totalité de l'épanouissement de toutes les formes de la vie. Il s'avère maintenant que la sélection naturelle et le hasard n'ont aucunement le rôle créateur décisif qu'il avait imaginé et que ses successeurs ont magnifié... pour des raisons essentiellement idéologiques.

A cause du surinvestissement métaphysique qui a été, et est plus que jamais, le soutien du darwinisme, le couple mutations aléatoires / sélection naturelle est devenu un fossile monumental et encombrant, aussi difficile à réformer que le fut le bloc soviétique. Or cette mutation épistémologique apparaît comme nécessaire, même à des philosophes matérialistes comme Jerry Fodor (Pr. à l'université Rutgers) : « *Un nombre appréciable de biologistes parfaitement raisonnables en viennent à penser que la théorie de la sélection naturelle ne peut plus être considérée comme allant de soi [...] il n'est plus maintenant hors de question qu'une révolution scientifique – rien moins qu'une révision majeure de la théorie de l'évolution – soit en perspective. L'ironie de l'affaire, c'est qu'au moment où la théorie de la sélection naturelle est devenue un article de pop-culture, elle doit faire face au plus sérieux défi auquel elle ait jamais été confrontée. [...] Une grande partie de l'histoire de la science est faite de ce type de plaisanterie que l'univers joue à nos théories les plus choyées.* »<sup>41</sup>

L'empressement actuel à magnifier Darwin ressemble à un besoin de statufier au moins l'auteur, même si l'on subodore que sa théorie, malgré les replâtrages successifs, est irrémédiablement vouée à des révisions déchirantes. On doit savoir gré à Michael Behe d'avoir été l'un des premiers, par "*La boîte noire de Darwin*", à annoncer et provoquer cet évènement qui permettra enfin un renouveau des sciences de la vie.

---

## BIBLIOGRAPHIE

N.B. : L'éminent biologiste que fut Pierre Paul Grassé sut éveiller en moi, relativement aux problématiques de l'évolution, une véritable passion qui ne s'est jamais démentie, et qui est très antérieure à l'apparition de l'"Intelligent design". C'est elle qui m'a conduit à pratiquer, sur ce sujet, une recherche documentaire intensive dont cette trop courte bibliographie est issue. Ces références, choisies parmi des centaines d'autres, tranchent évidemment sur les "citations emblématiques", pour la plupart surannées, que les créationnistes, tant chrétiens que musulmans, recopient pieusement depuis plus de trente ans sur les sites fondamentalistes nord-américains.

1. "*Answering the Biochemical Argument from Design*", in N.A. Manson : "*God and Design*", Routledge, 2003.
2. "*The edge of evolution: The Search for the Limits of Darwinism*", Free Press, 2007.
3. "*Darwin versus Intelligent Design (Again)*", *Boston Review*, 12.1996 /1.1997.
4. "*How Bacteria Change Gear*", Kris M. Blair & coll., *Science*, v. 320, p. 1599-1600, 2008.  
N.B. : voir aussi une magnifique vidéo sur Dailymotion : "*Bacteriaflagellum : Evolution's Nightmare*"
5. "*2d Messenger-Mediated Adjustment of Bacterial Swimming Velocity*", *Cell*, V.142, p.107+, 2010.
6. "*Structure of the torque ring of the flagellar motor and the molecular basis for rotational switching*", *Nature*, V.466, p. 996+, 2010.
7. "*The bacterial flagellar cap as the rotary promoter of flagellin self-assembly*", *Science*, V.290. p. 2148-52, 2000.
8. "*The rotary motor of bacterial flagella*", *Ann. Rev. Biochemistry*, V.72, p.19-54, 2003.
9. "*Natural Selection in Relation to Complexity*", *Artificial Life*, v. 14, p.371 & 372, 2008.
10. "*Bacteria Use Type IV Pili to Walk Upright and Detach from Surfaces*", *Sciences*, V. 330, p.197, 2010)
11. "*Dieu versus Darwin, Les créationnistes vont ils triompher...*", p. 163, Albin Michel, 2007.
12. "*Defensive Spray of the Bombardier Beetle : A Biological Pulse Jet*", *Science*, v. 248, p. 1219-21, 1990.
13. Jane Reck : "*Beetles could prove a hit with the Aircraft Industry*", *Engineering and Physical Science Research Council (UK)*, 2003. : (<http://www.eurekalert.org/pub>)
14. in "*Life: What A Concept!*", J. Brockman ed., Edge Found. Publ., NY, p. 63-78, 2008.
15. "*A Third Way, Alternatives to Creationism and Darwinism*", *Boston Review*, v. 22, p. 32-33, 1997.
16. "*A 21st century view of evolution: genome system architecture, repetitive DNA, and natural genetic engineering*", *Gene*, v. 345, p. 91-100, 2005.
17. "*Revisiting the central dogma [of molecular biology] in the 21st Century*". Natural Genetic Engineering and natural Genome editing: *Ann. NY Acad. Sci.* v. 1178, p. 6-29, 2009.
18. "*Genome informatics: The role of DNA in cellular computations*", *Biological Theory*, v.1, p. 288-301, 2006.
19. "*A 21st Century View of Evolution*", *J. Biol. Phys.*, v. 28, p. 1-20, 2002.
20. Conférence à l'*Institut d'Histoire et de Philosophie des Sciences...*, Paris, 2.11.2006.
21. "*Bacterial linguistic communication and social intelligence*", *Trends in Microbiology*, v. 12, p. 366 -372, 2004.
22. "*Social behavior of bacteria : from physics to complex organization*", *Eur. Phys. J., B*, v. 65, p. 315-322, 2008)
23. "*Timescales of Genetic and Epigenetic Inheritance*", *Cell*, v. 128, p. 655-668, 2007.
24. Article de Babu G. Ranganathan, "*Pravda*", 12.2.2010.
25. "*4 millions d'années : la grande histoire de l'homme*", *Science et Avenir*, août 1995.
26. Yves Coppens : "*Qui a inventé l'homme ?*", *Science et Vie*, p.53, mars 2003.
27. "*Les neurones de la lecture*", p. 25, Odile Jacob, 2007.
28. in Suzan Mazur : "*The Altenberg 16, An Exposé of the Evolution Industry*", *Scoop Indep. News*, 8.8. 2008.
29. "*Darwin was right. Up to a point*", *guardian.co.uk*, 12 février 2009.

30. Préface à R. E. Ulanowicz : " *A Third Window, Natural Life Beyond Newton & Darwin*", p. XII, Templeton Foundation Ed., 2009.
  31. " *Beyond Reductionism: Reinventing The Sacred* », The 3<sup>rd</sup> Culture, 13 novembre 2006.
  32. Interview par S. Mazur, " *The Altenberg 16* ", *Scoop Independent News*, 7 juillet 2008.
  33. " *L'harmonie et le chaos* ", p. 48-49, Peeters Publishing, 1994.
  34. " *Dieu, la science et la religion* ", *La Recherche*, Hors-série, p.38-42, janvier 2004.
  35. " *Darwin Among the Machines: The Evolution of Global Intelligence* " p.9, Helix, 1997.
  36. Robert Laughlin : " *A different universe, reinventing physics...* ", p. 174, Basic Books, 2005.
  37. Robert Laughlin, *op. cit.*, p. 168-169.
  38. " *Programming the Universe* ", Alfred A. Knopf publishers, NY, 2006.
  39. *The New York Review of Books*, 9 janvier 1997.
  40. Interview par S. Mazur, " *The Altenberg 16* ", *Scoop Independent News*, 24 août 2008.
  41. " *Why Pigs Don't Have Wings* ", *London Review of Books*, 18.10.2007.
-