Table des matières

1. Regard sur les arguments de Behe en faveur d'une "complexité irréductible" 5
2. Preuve des origines biochimiques des structures moléculaires de la vie. 10
Les STRUCTURES des acides nucléiques 10
La variation de la séquence des acides nucléiques dans la vie. 11
3. La grande image philosophique 13
4. Mise à jour (octobre 1998) 18
5. Le design intelligent est-il de la science ? (Août 2000). 19
6. L'ID devrait-il être enseigné dans les écoles publiques américaines? 24

Ce texte est l'oeuvre du biochimiste David Ussery et date de 1998 (mis à jour en 2000). Il s'agit d'une réponse au livre de Michael Behe, *Darwin Black Box* (La boite Noire de Darwin), sorti en 1996 et sous-titré « Le défi biochimique de l'évolution". Dans ce livre, Behe introduit le concept de complexité irréductible dans les mécanismes biochimiques des cellules vivantes, comme preuve en faveur de l'Intelligent Design. La réponse, même si évidemment datée (en particulier les recherches sur PubMed), est toujours aussi juste aujourd'hui et illustre parfaitement les erreurs d'argumentation des tenants de l'ID :

- Position affirmée comme "non créationniste" bien que soutien de part et d'autre,
- Position affirmée comme "scientifique" pour défendre une position non scientifique,
- Présentation biaisée des systèmes biologiques étudiés (notamment en les présentant comme « cible» des processus évolutifs au détriment de l'ADN),
- Incompréhension des mécanismes de l'évolution et réductionnisme de celle-ci à la seule sélection naturelle,
- Mensonge sur les recherches en faveur des explications évolutives.
- Recours au complotisme quand il s'agit d'expliquer son propre manque de résultats,

La page originale n'est plus disponible ne ligne mais visible sur WaybackMachine [1)]

Réponse d'un biochimiste au "défi biochimique à l'évolution"

Revue de "DARWIN'S BLACK BOX - Le défi biochimique de l'évolution", (The Free Press, New York, 1996). pour le magazine Bios; l'essentiel du texte de cet article a été rédigé en juillet 1998.

J'ai été ravi d'entendre parler d'un livre écrit par un biochimiste, qui se demandait si le "gradualisme" pouvait expliquer les origines de la complexité. Le problème semble assez clair: comment expliquer l'origine de systèmes biochimiques complexes et interdépendants avec une approche réductionniste progressive? Je me suis intéressé à l'évolution et aux origines de la complexité, et j'avais donc hâte de lire "DARWIN'S BLACK BOX - Le défi biochimique de l'évolution" de Michael Behe. Cependant, lorsque j'ai commencé à lire le livre, je me suis senti inquiet (et frustré) de certaines déclarations (plutôt dogmatiques) sur la "biochimie moderne". Je pense que bien que Behe pose une bonne question - et que le sujet du livre puisse potentiellement traiter certains problèmes vraiment intéressants -, sa manière de présenter les arguments rendait le sujet plus translucide (ou parfois opaque) plutôt que clair. Beaucoup de mes amis biologistes me disent que peu de "biologistes modernes" croient que le gradualisme darwinien peut à lui seul expliquer pleinement l'évolution - que la plupart conviennent que certains aspects relèvent de l'évolution ponctuée, mélangés à l'évolution plus lente du gradualisme. Je m'attendais à ce que le livre traite davantage de cela, ou peut-être de certaines des nouvelles idées concernant les origines de la complexité en termes de systèmes d' "auto-organisation", au lieu d'un debunkage général sur la sélection naturelle. Cet avis est ma réponse personnelle au "défi biochimique à l'évolution" de Behe.

Ce que j'ai AIMÉ du livre:

- Behe fait un bon travail en décrivant les systèmes biochimiques et en les rendant intéressants pour le lecteur.
- Il essaie de traiter une question très réelle et importante: les origines de la complexité biochimique.
- Il adopte une attitude "anti-réductionniste". Autrement dit, vous ne pouvez pas expliquer TOUT en termes de parties plus simples.

- Il semble dire que la science pourrait ne pas être en mesure de tout expliquer.

Ce que JE N'AI PAS AIMÉ dans le livre:

- Bien que Behe affirme croire dans "l'évolution par descendance commune" dans l'introduction, il semble le contredire plus tard dans le livre. Je suis vraiment très sceptique quant à l'idée de Dieu (ou du "concepteur intelligent") créant une amibe il y a 3,5 milliards d'années, avec tous ces systèmes irréductiblement complexes . Pourquoi est-ce meilleur (ou différent) de la théorie de Francis Crick sur la panspermie, selon laquelle des extraterrestres ont ensemencé la Terre de bactéries il y a quelques milliards d'années?
- Il existe de nombreux endroits où, lorsque les arguments présentés peuvent être mis à l'épreuve, ils échouent lamentablement. Par exemple, son insistance sur l'absence de littérature sur l'évolution moléculaire. C'est facile à tester, et voyez que ce qu'il prétend est clairement faux. Cela met considérablement en doute son intégrité, à mon avis.
- En lisant le livre, j'ai l'impression que Behe implique une sorte de "conspiration" parmi les scientifiques. Je suis convaincu que ce qui motive de très bons et talentueux scientifiques, c'est le désir d'avoir raison et d'être le premier à le montrer.
- L'appel à l'ignorance du lecteur. On dit beaucoup de choses pour soutenir ses arguments qui ne sont tout simplement pas vrais, mais le lecteur potentiel n'en aura probablement aucune idée.

"Pourtant, pour que la théorie darwinienne de l'évolution soit vraie, elle [la biochimie moderne] doit rendre compte de la structure moléculaire de la vie. Le but de ce livre est de montrer que ce n'est pas le cas." (page 25) La biologie moléculaire [ou "biochimie moderne"] fournit en effet une base très convaincante pour décrire l'évolution de la vie, au niveau moléculaire, contrairement à la thèse centrale du livre de Michael Behe. Le but de cette revue est d'examiner de près les arguments de Behe et d'orienter le lecteur vers l'évidence que la biochimie peut en réalité expliquer les origines des structures moléculaires complexes de la vie.

Le principe de base du livre est que *"la biochimie a poussé la théorie de Darwin à l'extrême. Elle l'a fait en ouvrant la boîte noire ultime, la cellule, rendant ainsi possible notre compréhension du fonctionnement de la vie".* Behe affirme que la vie est si compliquée qu'elle DOIT avoir été créée par l'intelligence divine ou, du moins, une évolution graduelle n'aurait pas pu créer de tels systèmes complexes, et la plupart des scientifiques ("biochimistes") le savent mais sont tout simplement trop fiers ou gêné d'admettre l'évidence du design intelligent :

"Le résultat de ces efforts cumulatifs pour étudier la cellule - pour étudier la vie au niveau moléculaire - est un cri puissant, clair et perçant de" conception! ". Le résultat est tellement sans ambiguïté et si important qu'il doit être classé parmi les plus grandes réalisations de l'histoire de la science ... Mais aucune bouteille n'a été débouchée, aucune applaudissement n'a retentit. Au lieu de cela, un silence curieux et embarrassé entoure la grande complexité de la cellule. Lorsque le sujet se présente en public, les pieds commencent à remuer et la respiration devient un peu difficile. Dans le privé, les gens sont un peu plus détendus, beaucoup admettent explicitement ce qui est évident, mais ensuite ils fixent le sol, secouent la tête et laissent tomber. Pourquoi la communauté scientifique n'adhère-t-elle pas avidement à sa découverte surprenante? Pourquoi l'observation du design est-elle gérée « avec des gants » intellectuels? Le dilemme est que, si l'un des côtés est étiqueté «conception intelligente», l'autre peut être étiqueté «Dieu». " (pages 232-233).

Donc, fondamentalement, Behe invoque une théorie du complot au sein de la communauté scientifique, du niveau de "X-files". Voici un travail d'enquête pour l'agent Mulder! La communauté scientifique connaît "la vérité", mais ne veut pas l'admettre, de peur des implications théistes. Il y a déjà eu de nombreuses critiques de ce livre, et dans un sens, je suis un peu hésitant à en ajouter un autre ici, mais j'estime également qu'il est important de communiquer mon opinion de ce livre aux lecteurs du magazine Bios (étudiants de premier cycle en biologie).), en particulier après la sortie de la version de poche il y a quelques mois et la présence continue

au printemps 1998 de la version cartonnée en tant que best-seller n ° 1 de la liste des titres sur l'évolution d'Amazon.com (la version de poche parue le en mars 1998, grimpait assez rapidement dans le top 20). Évidemment, c'est un livre populaire. Le défi de Behe doit être pris au sérieux, et les aspects positifs comme négatifs doivent être exposés.

1. Regard sur les arguments de Behe en faveur d'une "complexité irréductible"

Un thème récurrent dans le livre est le concept de "complexité irréductible", pour lequel le piège de la tapette à souris est utilisé à titre d'exemple. L'argument est le suivant: il faut au moins 5 composants essentiels au fonctionnement de la souricière: une plate-forme, une barre de maintien, un ressort, une prise et un marteau. S'il manque l'un de ces éléments, le piège ne fonctionne pas. Cette analogie fonctionne peut-être pour des choses construites par les humains, mais je pense qu'il est très dangereux et trompeur d'essayer de l'étendre aux molécules - dans ce cas-ci, aux systèmes biochimiques et à l'évolution. Pourquoi? Bien que les chimistes puissent parfois considérer les molécules comme de petites sphères, qui peuvent ou non interagir, il est difficile de visualiser les composants individuels des pièges à souris interagissant de la même manière. Les chimistes ont réussi à expliquer assez bien de nombreux aspects du monde dans lequel nous vivons, tout en conservant l'idée qu'un ATOME est la plus petite unité indivisible, représentant les différents éléments. (C'est une idée qui remonte aux grecs - Démocrite, au Ve siècle avant notre ère. Bien sûr, nous savons que les atomes sont en fait constitués de particules plus petites, mais vous pouvez expliquer beaucoup de choses en chimie avec de simples atomes, composés de: protons, neutrons et électrons.) Le fait est que, pour un chimiste, les molécules interagissent les unes avec les autres au niveau des atomes individuels - qui sont eux-mêmes un assemblage complexe de pièces - et non de pièces "pièges à souris". Behe soutient que certains systèmes biochimiques ont un niveau de complexité minimal et qu'ils doivent exister, soit complètement assemblés et fonctionnels, soit sous une forme incomplète et non fonctionnelle (et donc inutile, dans une perspective évolutive). Je vais passer en revue chacun de ses 5 exemples de "complexité irréductible".

Le premier exemple de complexité irréductible concerne les flagelles et les cils. Je vais me concentrer sur les flagelles, car elles sont plus simples et je connais mieux les systèmes bactériens. Behe conclut que ces deux systèmes sont des exemples de complexes irréductibles: les cils sont composés de plus de 200 protéines différentes, et *"le flagelle bactérien, en plus des protéines déjà discutées, requiert environ quarante autres protéines pour fonctionner"* (page 72) et toutes ces fonctions (plus de 240 protéines) sont nécessaires au fonctionnement, tout comme un piège à souris. C'est quelque chose de concret et les chiffres sont assez faciles à comparer avec ce que l'on sait. Si tous les composants sont essentiels au fonctionnement, vous ne vous attendriez pas nécessairement à beaucoup de variations - si vous trouviez des pièges à souris entièrement fonctionnels avec 3 composants (sur les 5 « requis") et que ces pièges étaient toujours fonctionnels, il faudrait réduire le nombre de composants requis de 5 à 3.

Si vous examinez les flagelles bactériens, vous constaterez que certains sont en effet assez compliqués, mais que d'autres sont plus simples. Par exemple, le corps basal peut varier selon les espèces - dans// E. coli*, il y a quatre anneaux, dans //Bacillus subtilis*, deux anneaux et dans *Caulobacter crescentus*, cinq anneaux. Je peux facilement imaginer un scénario dans lequel une "bactérie primitive" pourrait avoir un anneau, puis un flagelle avec deux anneaux, puis trois, et ainsi de suite. Il s'agit d'une évolution "progressive, étape par étape", qui est l'antithèse de l'argument de Behe. En outre, cela pourrait facilement se produire par le biais d'événements bien documentés tels que la duplication de gènes ou une simple mutation de la séquence d'ADN codant pour un acide aminé différent, permettant éventuellement à deux copies de la même protéine de se dimériser ensemble.

Le génome complet de la bactérie *Mycoplasma genitalium* a été rapporté en 1995, un an avant la publication de "Darwin's Black Box". Cette bactérie a (au plus) environ 470 protéines différentes. Beaucoup d'autres bactéries (avec flagelles) ont un génome assez petit. Sur la base des séquences complètes de différentes espèces de bactéries, un ensemble minimal d'environ 256 gènes nécessaires à la survie a été estimé. Si ce que dit Behe est

vrai, une très grande fraction des protéines totales doit coder uniquement pour le flagelle dans les bactéries! (Par exemple, les bactéries les plus simples possibles avec un flagellum auraient besoin d'environ 500 protéines, dont plus de la moitié serait nécessaire pour l'appareil flagellaire). Pour *Eschericia coli*, il faut environ 40 protéines pour fabriquer le flagellum bactérien - alors peut-être que je n'ai pas compris ce que Behe disait - peut-être disait-il qu'un flagelle a une “complexité minimale” de ces 40 protéines. (note: OUI, on dirait que je me suis trompé ici - voir la mise à jour ci-dessous pour plus d'informations à ce sujet!) Cependant, dans la bactérie à l'origine de la syphilis (*Treponema pallidum*), il existe un total de 38 protéines flagellaires; dans la bactérie à l'origine de la maladie de Lyme (*Borrelia burgdorferi*), il n'y a que 35 protéines flagellaires; enfin, dans une bactérie associée à des ulcères (*Helicobacter pylori*), seules 33 protéines sont nécessaires pour former des flagelles complets et entièrement fonctionnels. Il est probable que, comme de nouveaux génomes bactériens continuent à être séquencés (à raison d'environ un par mois!), On trouvera des organismes qui nécessitent encore moins de gènes pour produire un flagelle complètement fonctionnel.

Behe a donc un peu exagéré le dossier. Au lieu d'un système “ irréductiblement complexe” constitué de plus de 240 (voire même de “40” protéines absolument essentielles), il existe des exemples documentés d'organismes avec seulement 33 protéines nécessaires pour un flagelle pleinement fonctionnel. Mais la question est toujours en suspens - peut-être qu’on trouvera une bactérie avec encore moins de protéines. Je dis, attendons que la poussière retombe un peu et voyons où nous en sommes. Oui, j’admettrais volontiers qu’il y a TOUJOURS le problème de l’évolution du “flagellum minimal” - mais en fait, beaucoup de ces protéines sont assez semblables les unes aux autres (et / ou aux gènes pour d’autres fonctions) pour qu’une simple série de duplication de gènes pourraient expliquer leurs origines. Ce type de mécanisme n’est pas une hypothèse, il repose sur des cas connus et observés dans lesquels une recombinaison génétique naturelle aboutit à deux copies d’un gène (ou de plusieurs ensembles de gènes); ce mécanisme se produit assez facilement et c'est quelque chose qui est souvent démontré dans un laboratoire de premier cycle en génétique moléculaire. Reste à savoir si un flagelle partiellement fonctionnel présente un quelconque avantage - des expériences dans lesquelles certaines des protéines ont été mutées montrent que le flagellum peut toujours aider au déplacement- ou pas du tout. Je préférerais pouvoir nager partiellement loin de mon prédateur plutôt que de ne pas nager du tout. En fait, j'aurais beaucoup plus de chances de ne pas être mangé par un requin si j'étais dans un bateau et que j'avais même un morceau de bois brut à utiliser comme une rame, surtout si mon ami à côté n'avait rien pour pagayer ! Si je réussis à survivre et que je ne suis pas mangé, je peux alors donner ma rame sommaire à mes enfants et j'ai ainsi établi une “sélection”. Mon point est qu'un flagelle partiellement fonctionnel est considéré comme plus utile que rien du tout. Une fois que vous l’acceptez, l'idée de “complexité irréductible” perd tout son sens.

J'ai également trouvé un peu curieux que Behe semble surpris par l'utilisation d'un gradient de proton (*“écoulement d'acide à travers la membrane bactérienne”*) comme source d'énergie pour le flagellum plutôt que l'ATP. D'un point de vue évolutif, ce gradient est beaucoup plus facile à établir et à utiliser et de tels gradients sont probablement des sources d'énergie beaucoup plus anciennes. Les gradients de protons sont utilisés dans les mitochondries des cellules humaines, par exemple, pour fournir l’énergie nécessaire à la génération d’ATP, qui est ensuite utilisée comme source énergétique. L'ATP peut alors être utilisé pour beaucoup de choses, y compris la conversion d'énergie chimique (ATP) en énergie mécanique dans les muscles. Mais dans le cas des flagelles, les bactéries exploitent directement l’énergie. À la lumière de cela, je ne qualifierais pas l'utilisation d'un gradient de proton, plus ancien et plus simple, de *“découverte inattendue”*. En dépit de la possibilité évidente d'évolution graduelle des flagelles bactériens, Behe affirme (page 72) que *“L'évolution graduelle du flagelle, comme celle du cilium, se heurte donc à des obstacles gigantesques ... Là encore, la littérature évolutionniste manque totalement”*.

Cela m'amène à un autre constat simple et facile à vérifier: *“Seuls deux articles tentent même de proposer un modèle d'évolution du cil prenant en compte les considérations mécaniques réelles”* (page 68). Une recherche rapide sur PubMed (http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed/, toutes les recherches sur PubMed ont été effectuées en juillet 1998 - en tapant “cilia” et “evolution”), a révélé 107 articles, dont beaucoup traitent exactement des types de mécanismes mentionnés par Behe comme manquants. Le lecteur intéressé disposant d'un accès Internet est certainement encouragé à tenter lui-même cette petite expérience - combien d'articles pouvez-vous

trouver sur l'évolution de flagelle? Selon Darwin's Black Box, *“Même si on nous dit que toute la biologie doit être vue à travers le prisme de l'évolution, aucun scientifique n'a jamais publié de modèle pour rendre compte de l'évolution progressive de cette machine moléculaire extraordinaire.”* (Page 72, insistons dessus.). J’ai trouvé 125 articles, dont certains discutent ET donnent des modèles d'évolution progressive des flagelles, avec des titres tels que *“l'appareil flagellé des spermatozoïdes chez les poissons. Ultrastructure et évolution”*. Mon argument est que Behe n’a pas encore fait ses devoirs. Son argumentation du chapitre est la suivante: 1.) la complexité des flagelles, comme en témoigne 2.) le grand nombre de protéines impliquées dans les cils et les flagelles (dont 240 sont nécessaires pour un flagelle fonctionnel), et 3.) l’absence de littérature scientifique sur le sujet. Je suis certainement disposé à concéder le premier point (que les cils et les flagelles sont compliqués), mais pas les deux derniers points (par exemple, cela représente une *“complexité irréductible”*). En particulier, dans le dernier point, il s’agit en fait davantage de son IMPRESSION du manque d’articles dans la littérature scientifique. Il est important de garder cela à l'esprit lors de la lecture de la dernière section du livre.

Le deuxième exemple de complexité irréductible concerne la coagulation du sang. Comme auparavant, Behe parvient à une conclusion similaire concernant la littérature publiée sur l'évolution de la cascade de la coagulation sanguine: *“... Le fait est que personne sur la terre n'a la moindre idée de la façon dont la cascade de la coagulation est survenue.”* (page 97). Une recherche rapide dans PubMed (une fois encore, j'encourage le lecteur sceptique à chercher lui-même) a révélé 27 articles concernant l'évolution du système dans son ensemble. Cependant, en plus, je viens de chercher des articles sur l'évolution de la “thrombine” au cours des deux dernières années - et j'ai trouvé plusieurs références intéressantes - en particulier à la lumière de la manière dont cela s'intégrerait à l'évolution de la cascade de signaux plus complexe que Behe fait référence à dans cette section. Des travaux sont en cours et publiés dans ce domaine - non, nous n'avons pas toutes les réponses - mais je pense qu'il est un peu présomptueux de prétendre que “personne” ne sait comment cela aurait pu évoluer. Mais sûrement ce système compliqué de formation de caillots sanguins DOIT représenter un exemple de complexité irréductible? Cela me rappelle une récente visite au "musée des navires vikings" ici au Danemark. Au 11ème siècle, les Vikings danois ont coulé environ 5 navires dans la partie la plus étroite d'un fjord, afin de protéger la ville de Roskilde, située plus à l'intérieur des terres. Les navires formaient un type de «récif» artificiel et consistaient en un assortiment de vieux navires facilement disponibles à l’époque. Peu importaient QUELS navires ils utilisaient. En fait, les navires représentent différents styles et types construits par les Vikings au cours de plusieurs siècles. J'ai l'impression qu'il se passe quelque chose de similaire avec les protéines de la coagulation du sang. Fondamentalement, la nature utilise tout ce qui est disponible pour former de longs ponts polymères sur une plaie ouverte. Oui, la régulation de ceci est complexe et a été hautement optimisée.

—-

Les preuves contre le point de vue de Behe sur la complexité irréductible (et en faveur de mon point de vue utilitaire) proviennent d'une analyse des protéines régulatrices dans différents systèmes de coagulation du sang. Si l'ensemble du système est “irréductiblement complexe”, il convient de voir à peu près le même système de réglementation chez tous les animaux. Il ne vous surprendra pas qu’on ne voit pas cela pour la cascade de la coagulation sanguine. En fait, très souvent, les systèmes “à complexité irréductible” varient considérablement lorsque vous examinez différents organismes. Mais, pourrait bien dire Behe, la variation est une chose, les origines de la complexité en sont une autre. Comment ce système complexe a-t-il pu évoluer? Souvent, la nature prendra simplement ce qui est utile et l’utilisera. Prenons par exemple la substance qui forme le cristal pour le cristallin - ce n’est rien de plus qu’une enzyme commune qui possède de très bonnes propriétés de cristallisation - pas nécessairement une protéine “sur mesure” spécifiquement (et UNIQUEMENT) pour cet usage particulier (pour une revue récente des cristallins de lentille, voir J. Piatigorsky, Ann NY Acad Sci, 842: 7-15). Dans un autre exemple, un de mes amis avait isolé le composant protéique d’un complexe dégradant l’ARN. Elle a été surprise de constater que l’un des constituants était l’énolase - une enzyme utilisée dans le métabolisme et n’ayant aucun rôle connu auparavant dans le domaine de l’ARN. (Py et al., nature, 381: 169-172, 1996). De NOMBREUX exemples de systèmes complexes construits à partir de composants jouent eux-mêmes un rôle parfaitement viable en tant qu'unité dans un contexte complètement différent. Mais s'il vous plait, ne vous fiez pas à ma parole, jetez un coup d'œil dans la littérature et voyez ce que vous pouvez trouver. J'invite le lecteur intéressé par une exploration plus approfondie de cette question à se rendre dans la critique

de “DARWIN'S BLACK BOX" de Russel Doolittle; il passe beaucoup de temps à discuter des arguments de Behe concernant la régulation de la coagulation sanguine par l'évolution. Doolittle affirme que, selon Behe, il a gaspillé “35 dernières années de travail sur les protéines et l'évolution”.

Le troisième exemple de complexité irréductible concerne la manière dont les protéines sont transportées dans une cellule. Croyez-le ou non, je pense que même Behe SOUS-ESTIME le niveau de complexité ici! Par exemple, lorsqu'il décrit la synthèse d'une protéine qui doit être ciblée sur le lysosome (page 107), Behe mentionne que pour aller du cytoplasme au lysosome, il faut À LA FOIS un transport contrôlé et un transport vésiculaire. C'est en effet assez compliqué - il ne parle même pas du fait que la plupart des ARNm sont initialement fabriqués beaucoup plus longs que nécessaire - parfois plus de 100 fois plus longs. Ensuite, après la lecture du “pré-ARNm”, les séquences intermédiaires (parfois plus d'une centaine) sont épissées (différentes sections sont coupées dans des cellules de différents tissus) par un complexe spécial ARN / protéine (snRNP) appelé ” spliceosome “. Parfois, le message est encore ÉDITÉ en modifiant la séquence à certaines positions (!). Cet ARNm TRANSFORMÉ est ce qui est ensuite exporté hors du noyau, à l'aide d'un petit moteur mécanique se déplaçant le long d'un microtubule, jusqu'à la face cytosolique du réticulum endoplasmique (RE - pas le cytoplasme libre), où il est traduit. Il ne flotte pas. Les cellules sont très encombrées à l'intérieur. La chaîne peptidique nouvellement formée est ensuite traitée dans la lumière du RE, où elle subit le premier cycle de modification post-traductionnelle. Ensuite, les vésicules contenant le bourgeon protéique du RE au cis Golgi, puis passent ensuite par la pile de Golgi, où d'autres modifications protéiques (telles que la glycosylation) se produisent. Et puis finalement ça finit dans le lysosome. Oui, jusqu’à présent, je suis d’accord avec Behe. C’est un système TRÈS compliqué. Ce système est-il alors un exemple de “complexité irréductible”? Toutes les pièces sont-elles nécessaires? Dans une revue du transport des protéines, les auteurs indiquent que certaines protéines peuvent diriger leur propre sécrétion, c'est-à-dire qu'aucune protéine de transport n'est nécessaire. Bien que ces protéines n'utilisent pas le transport synchronisé, elles fournissent un exemple de système simple qui pourrait bien être le précurseur du transport vésiculaire.

Cependant, beaucoup de protéines impliquées dans le transport ont des “ancêtres” moléculaires sous la forme de transporteurs ABC dans les bactéries. Ici, vous avez une protéine bactérienne qui a trois parties ou domaines différents, qui peuvent être modifiés pour remplir le rôle nécessaire dans un système plus compliqué. Les protéines originales existent dans les bactéries, qui sont beaucoup plus petites et ont des structures intracellulaires moins complexes que les eucaryotes. Pourquoi Behe ne parle-t-il pas de cette grande famille de transporteurs de bactéries que l'on retrouve également chez les eucaryotes? Voici un exemple parfait du type d’évolution moléculaire dont il parle, et il ne le mentionne jamais. Si vous recherchez la “tapette à souris la plus simple”, il serait logique d'examiner ces systèmes chez les bactéries.

Enfin, le chapitre se termine par (encore) davantage d'affirmations selon lesquelles sa recherche dans la littérature d'articles sur le transport vésiculaire et l'évolution était vide: *“Une recherche pour voir quels titres ont à la fois évolution et vésicule, est complètement vide.”* (page 114). En utilisant le site PubMed, une fois encore, j'ai trouvé des articles que Behe prétend ne pas trouver. J'ai trouvé 4 articles publiés avant 1996 (exemple: CCowan D, Linial M, Scheller RH, “Torpedo synaptophysin: evolution of a synaptic vesicle protein.”, Brain Res. 1990 Feb 12; 509(1): 1-7); si je regarde aussi dans les résumés, je vais trouver 126 autres articles. Mais, s'il vous plaît, ne vous fiez pas à ma parole - jetez un coup d'œil par vous-même!

Le quatrième exemple de “complexité irréductible” est l'évolution du système immunitaire. J'ai utilisé la description de Behe des “cellules T tueuses” comme ouverture de discussion dans mon cours de biologie. Ils ont découvert la biologie cellulaire introductive d'un point de vue chimique - l'importance des membranes pour isoler l'intérieur de l'extérieur de la cellule et la manière dont les canaux protéiques et les pompes maintiennent les gradients à travers cette barrière pour fournir de l'énergie à la cellule – de plusieurs manières, ce gradient chimique est la base moléculaire de la vie. Ils ont également appris que la plupart des cellules (y compris les cellules bactériennes envahissantes) maintiennent un équilibre permettant à l'eau de circuler librement dans et hors de la cellule, en maintenant la force ionique à l'intérieur de la cellule à peu près égale à celle à l'extérieur

de la cellule. Le fait central est que ce sont des ions DIFFÉRENTS à l'intérieur et à l'extérieur. Je leur ai lu la citation suivante de “Darwin's Black Box”, sur la façon dont les protéines anticorps détruisent une cellule, et leur ai demandé d'expliquer s'ils étaient d'accord avec cela ou non, sur la base de nos discussions en classe.

”... plutôt [les protéines] s'organisent elles-mêmes en une forme tubulaire qui perce un trou dans la membrane de la cellule bactérienne envahissante. Parce que l'intérieur des cellules sont des solutions très concentrées, la pression osmotique provoque la ruée de l'eau à l'intérieur. L'a pression de l'eau gonfle la cellule bactérienne jusqu'à ce qu'elle éclate.“ (page 134).

Le principal problème de son explication est que les cellules bactériennes “n'éclatent” pas à cause de l'eau qui pénètre à l'intérieur; l'eau est déjà à peu près équilibrée à travers la membrane. Les cellules meurent parce que leurs gradients chimiques ont été détruits. Je suis assez surpris que quelqu'un qui écrit un livre sur “la base moléculaire de la vie” ne comprenne apparemment pas les principes chimiques de base de la vie! De plus, pour revenir au sujet du système immunitaire, apparemment, Behe n'a jamais entendu parler ou réfléchi au système immunitaire chez les invertébrés. C'est là encore un exemple de non-travail: il tente d'expliquer de vastes domaines qui sont difficiles à maîtriser pour les personnes qui l'étudient depuis de nombreuses années. Comme l'immunologie n'est PAS mon domaine d'expertise, j'ai consulté le professeur du département qui enseigne l'immunologie, emprunté un texte actuel et trouvé un chapitre entier consacré à l'évolution du système immunitaire (oui, cela inclut une discussion au niveau moléculaire) , avec de nombreuses références à la littérature primaire. J'encourage le lecteur intéressé à utiliser une approche similaire. Depuis lors, j'ai lu un excellent livre (pour les “non spécialistes”) sur le système immunitaire, que je peux vous recommander sans réserve - William R. Clark “AT WAR WITHIN: The Double-Edged Sword of Immunity”, Oxford University Press, 1995; il discute effectivement de l'évolution du système immunitaire en annexe, mais je recommanderais d'abord de lire l'intégralité du texte ! Comme il est de coutume, Behe termine le chapitre en déplorant l'absence de littérature sur l'évolution du système immunitaire. (Une recherche sur PubMed a donné 84 articles sur “l'évolution moléculaire du système immunitaire” “molecular evolution of the immune system”.)

Le dernier exemple de “complexité irréductible” est une description des voies métaboliques. Comme plusieurs de mes amis biochimistes, j'ai trois grandes affiches sur mon mur, décrivant toutes les voies métaboliques. C'est devenu tellement compliqué que la société de biochimie qui produit les graphiques fournit également un livre dans lequel vous pouvez rechercher un chemin particulier, comme rechercher une ville sur une carte routière. (J'ai un autocollant “Vous êtes ici”, proche de la synthèse de l'ADN.) Les voies métaboliques sont certainement un cauchemar d'organisation. Ceci est évidemment complexe - il existe des MILLIERS de voies biochimiques. Le lecteur sera surpris d'apprendre qu'à ce stade-ci, je pense que la “complexité irréductible” de Behe pourrait peut-être s'appliqué à ce système. (ENFIN! C'était le dernier exemple de Behe !) J'ai déjà mentionné qu'il existait un “niveau minimum de complexité” d'environ 256 protéines pour la survie d'une cellule bactérienne libre. Bien entendu, il s'agit d'une limite inférieure et la plupart des bactéries contiennent plus de protéines que cela. Par exemple, la bactérie commune Escherichia coli contient environ 4600 gènes. Le lecteur intéressé est invité à visiter la page web "EcoCyc", où toutes les voies métaboliques de E. coli peuvent être vues dans toute leur complexité. Comment un système aussi compliqué aurait-il pu évoluer? Benno Müller-Hill a estimé qu'il existe environ 300 familles de structures protéiques distinctes chez *E. coli*. (B. Müller-Hill, ”The lac Operon: A Short History of a Genetic Paradigm“ Walter de Gruyter, Berlin, 1996). Ainsi, dans ce sens, il existe peut-être un seuil de complexité d'environ 250 à 300 protéines nécessaires à une cellule vivante libre. Cela signifie-t-il qu'une cellule primitive contenant environ 250 protéines est “irréductiblement complexe”? Peut-être. Cependant, en termes d'évolution, la synthèse des protéines (et une grande partie du métabolisme) est probablement arrivé LONGTEMPS après le premier type de cellules. Je pense qu'il faut essentiellement un système capable de se reproduire, qui n'a pas a être TROP parfait, et ensuite une sorte de sélection. Si vous ajoutez à cela une couche de membrane et une sorte de gradient chimique très simple, vous êtes sur la voie de la formation d'un “organisme vivant” très simple et primitif. J'y reviendrai dans la section suivante.

Voilà pour les exemples spécifiques. On pourrait soutenir qu'il est toujours facile de trouver une faute dans un argument - comment pourrais-je évaluer le ton philosophique général du livre? Suis-je d'accord avec les conclusions de Behe? Je ne suis certes pas opposé au concept de “conception intelligente”, mais, comme le disait la célèbre publicité de T.V. - “Où est le boeuf?” Je ne pense pas que Behe ait suffisamment travaillé pour défendre sa cause. Cela rend difficile la discussion sur ses conclusions philosophiques, car son principal

argument semble être l'existence d'une complexité biologique et l'absence d'explications moléculaires de son évolution graduelle. Une critique récente de "Darwin's Black Box" a pour titre "La dernière attaque contre l'évolution est intelligemment argumentée, biologiquement informée, et erronée". Peut-être que Behe soit correctement informé pour un biochimiste des protéines, mais je ne suis pas sûr que Behe soit vraiment informé biologiquement! La vérité est là-bas, malgré les affirmations contraires de "Darwin's Black Box". Je souhaite maintenant me tourner vers un état des lieux plus positif des preuves que je trouve en faveur de l'évolution moléculaire.

2. Preuve des origines biochimiques des structures moléculaires de la vie.

Il y a plusieurs choses que l'auteur a commodément oublié de mentionner dans son explication de "biochimie". Je ne me concentrerai ici que sur deux questions connexes: les structures des acides nucléiques et la diversité génétique de la vie. Il s'agit dans ces deux domaines d'une «preuve manquante» de l'évolution moléculaire de la vie.

Les STRUCTURES des acides nucléiques

En annexe, Behe donne une description de "La Chimie de la Vie". Je pense qu'il décrit assez bien les membranes et la structure des protéines. Cependant, lorsqu'il aborde la structure de l'acide nucléique, il qualifie de "glucide" le SUCRE désoxyribose de l'ADN - c'est un peu difficile, je le sais, mais au cours de mes 20 années de travail avec l'ADN, je ne me souviens de personne qui se réfère au simple sucre désoxyribose sous forme de "glucide". (Selon mon dictionnaire de biochimie, cela peut être utilisé "bien que ce soit inexact d'un point de vue chimique", car le sucre dans l'ADN n'est pas de la formule Cn(H2O) n). Ce n'est certainement qu'un point mineur. Cependant, j'ai attendu de voir ce que Behe avait à dire sur l'auto-organisation des bases d'acides nucléiques. Si vous preniez un peu d'adénine, par exemple, et que vous le mettiez en solution, il s'associerait et formerait un HELIX. C'est le MÊME type d'auto-assemblage que Behe discute volontiers pour les liposomes et même pour les ribosomes (bien qu'il semble un peu surpris: "incroyablement, les ribosomes s'assemblent eux-mêmes"). Il n'y a rien de "magique" dans la façon dont les bases s'empilent les unes sur les autres, il s'agit simplement d'une chimie pure et simple - en raison de l'hydrophobie des bases. Les bases cherchent simplement un minimum thermodynamique. Cela n'est peut-être pas été abordé dans les manuels de biochimie élémentaires, mais il est certainement bien connu et a bien sûr une incidence directe sur les origines possibles de l'ARN et de l'ADN au cours de l'évolution. (Pour une référence, consultez le merveilleux livre de Calladine & Drew "COMPRENDRE L'ADN - La molécule et son fonctionnement" et/ou visitez mon site Web "L'ADN est comme le Coca-Cola"). Si les bases libres se superposent et forment une hélice, il n'est pas trop difficile d'envisager de simples lieurs moléculaires les reliant. Les bases libres et les "lieurs" nécessaires pour former un type primitif d'acide nucléique polymère peuvent être formés à partir d'un simple matériau inorganique plus un peu de lumière solaire.

J'ai récemment pensé au livre de Michael Behe alors que j'écoutais une conférence de Tom Cech (FEBS '98 Silver Jubilee conference, juillet 1998). Behe laisse au lecteur une perspective de la biochimie très différente de celle qui serait offerte par cette réunion d'une semaine de la Fédération des sociétés européennes de biochimie. Cette conférence est entièrement consacrée à la biochimie - en fait, plus de 40 disciplines différentes ont été représentées, allant du métabolisme à l'adhésion cellulaire à la phylogénie moléculaire - cette dernière est un sujet qui, de l'avis de Behe, est peut-être un élément marginal de la biochimie. Je me souviens avoir lu dans son livre que le mot «évolution» figurait rarement dans l'index d'un manuel de biochimie, mais il s'agissait certainement d'un thème majeur tout au long de la conférence - abordé dans toutes les grandes conférences.

J'ai réalisé que Behe avait été un peu injuste dans sa description du "Monde à ARN" (page 171). Dans une note de bas de page, Behe indique que *"Cech a remporté le prix Nobel pour son travail. La citation de référence fait allusion à l'impact de son travail sur les études sur l'origine de la vie. Toutefois, Cech lui-même mentionne*

rarement l'origine de la vie en relation avec son travail. ” (page 283) La conférence que j'ai entendue mardi matin dans un grand auditorium, réunissant peut-être un millier de personnes, portait entièrement sur le travail de Cech sur les origines moléculaires de la vie. Les expériences sur l'évolution moléculaire de l'ARN ont commencé au début des années 1980 et se poursuivent aujourd'hui. J'ai trouvé 17 de ses articles où il traite de l'évolution moléculaire, la plus récente datant de quelques semaines, les autres dispersés depuis 1982. Encore une fois, j'ai utilisé le site PubMed - il suffit de taper “Cech TR et Evolution”. Il a fait ce que font de bons scientifiques - a formulé une hypothèse en termes de questions simples pouvant être abordées de manière expérimentale, puis l'a testée avec des expériences. Parfois, vous avez “raison” (par exemple, l'expérience fonctionne et valide le pouvoir de prévision ou votre théorie), et parfois vous vous trompez - mais les scientifiques sont prêts à TESTER leurs idées. Bien entendu, ce qui doit aussi arriver, c’est que D’AUTRES personnes doivent être en mesure de reproduire (“tester”) vos résultats. L'hypothèse était la suivante: les ribosomes sont constitués d'un mélange d'ARN et de protéines. Est-il possible qu'à un moment donné les ribosomes ne soient constitués que d'ARN et pas de protéines? Si cela était vrai, vous devriez être capable de trouver une molécule d'ARN (ou un ensemble de molécules) qui pourrait se combiner avec l'ARNr actuel et être capable de synthétiser des protéines - sans nécessiter de protéines ribosomales. Ils ont conçu un ensemble d'expériences “d'évolution in vitro”, ont trouvé l'ARN nécessaire et l'ont fait fonctionner. Il s'agit d'une avancée assez importante en termes de compréhension des mécanismes moléculaires possibles des origines d'un système complexe - la synthèse de protéines.

Tom Cech a également présenté la structure cristalline d'un ARN à auto-épissage. La chose étonnante est que, quand il a comparé cela à une enzyme, ils ont semblé similaires. Fondamentalement, pour catalyser une réaction chimique, vous devez simplement pouvoir disposer des bons groupes chimiques au bon endroit, et le reste consiste simplement en un “échafaudage” - peu importe la taille ou la forme du matériau, tant que les groupes réactifs sont correctement localisés.

Et voici où je pense que Behe passe à côté de l'essentiel. Tout au long du livre, il m'a presque laissé l'impression qu'il cherchait une explication de l'évolution des systèmes complexes de PROTEINE. Eh bien, les systèmes protéiques complexes n’évoluent pas, et les protéines n’évoluent pas, contrairement aux séquences d’ADN. En fait, quand on examine le niveau moléculaire, on peut parfois voir l'évolution se produire par “sauts”! Ces changements soudains et majeurs se produisent par l’introduction de nouveau matériel génétique (c’est-à-dire des séquences d’ADN) qui n’existait pas auparavant ou qui était présent mais qui ne pouvait pas s’exprimer. D'où proviennent les séquences d'ADN supplémentaires? Souvent par le biais de copies d’elles-même, ou de la duplication de gènes, ou d’autres organismes, via l’un quelconque des mécanismes, tels que les éléments transposables, les virus et la recombinaison homologue. Ce n'est pas un mécanisme théorique supposé - c'est quelque chose que l'on peut voir se produire TRÈS SOUVENT dans chaque organisme que nous avons examiné - c'est pourquoi les individus sont uniques - pourquoi vous êtes différent de moi. Donc vraiment, si vous voulez en savoir plus sur l’évolution moléculaire (**le thème de ce livre !**), Il est parfaitement logique de parler de changements dans la séquence de l’ADN, qui peut, bien sûr, entraîner des changements dans la séquence de la protéine et si la protéine est fabriquée ou non, et dans quelle mesure.

La variation de la séquence des acides nucléiques dans la vie.

Pour que l'évolution se produise, vous avez besoin des trois éléments suivants: un système d’hérédité, une variation au sein de ce système et une sorte de sélection. Dans le cas ci-dessus, Cech a créé la variation artificiellement, de telle sorte que vous ayez peut-être plus d'un million de séquences parmi lesquelles choisir. Quelle est la variation dans le “monde réel”? Pour exagérer Behe, si vous osez changer un seul acide aminé d'une protéine, vous risquez de détruire sa fonction. Cependant, en utilisant le même exemple “classique” du gène de l'hémoglobine et de la drépanocytose, il est facile de poser la question suivante: quelle variabilité pouvez-vous avoir au sein de la protéine? Behe admet volontiers que vous voyez un léger changement entre l'hémoglobine du cheval et celle des humains. En fait, vous pouvez avoir différents acides aminés pour la plupart des positions des protéines de l'hémoglobine, mais SEULES QUELQUES positions sont si importantes qu'elles ne peuvent pas être modifiées. Ainsi, ce n'est PAS un cas de mort certaine si vous changez UN SEUL des acides aminés. De plus, les changements graduels “pas à pas” que vous voyez dans la séquence d'acides

aminés de la protéine d'hémoglobine peuvent être expliqués très simplement et logiquement par évolution progressive. Je pense que Behe concède ce point - il s'intéresse à l'évolution des systèmes complexes. Mais ce que je veux dire, c'est que même au sein de systèmes complexes, il y a énormément de variation au sein d'une population d'organismes, et donc un potentiel de changement par sélection naturelle.

Quelle est la variation dans la séquence d'ADN? J'ai été assez surpris d'apprendre l'énorme variance entre humains. Un homme sur mille possède un chromosome X supplémentaire, et un nombre similaire (un homme sur mille) a un chromosome Y supplémentaire. Environ une femme sur mille ne possède qu'un chromosome X au lieu de deux. Si vous examiniez la séquence d'ADN de deux êtres humains, il y aurait plus d'un million de différences de paires de bases (pb)! De nombreux humains subissent d'importantes translocations chromosomiques, lorsqu'une partie du bras d'un chromosome s'est rompue et a été attachée à un autre chromosome. Pensez-y: il y a environ 3 000 000 000 pb dans le génome humain. Même si vous copiez ceci avec un taux d'erreur de seulement un sur un million, ce qui est assez proche de ce qui se passe dans le monde réel, vous obtiendrez tout de même une différence de 1000 pb CHAQUE fois que la cellule se divise. Tous les humains ont commencé comme une seule cellule, qui se divise plusieurs fois - la séquence d'ADN est donc très diverse, même au sein de différentes cellules de la même personne! Comment pouvons-nous même survivre à toute cette variation? La plupart (environ 98%) de l'ADN chez l'homme ne code pas pour les protéines, nous pouvons donc subir une détérioration assez importante de la séquence tout en restant vivant. En outre, les mutations (modifications de la séquence de l'ADN) ne sont en réalité pas complètement aléatoires, mais plutôt localisées dans des régions qui ne sont pas aussi essentielles à la vie.

Il existe de nombreux cas bien documentés de nouvelles espèces résultant de modifications à grande échelle des séquences d'ADN. Par exemple, dans des cas simples, les chromosomes sont dupliqués. C'est l'origine probable du poisson truite. Si vous examinez les cellules de truite, elles contiennent QUATRE copies de chaque chromosome d'un poisson apparenté plus petit, plutôt que les deux copies "normales" attendues. Cet ensemble supplémentaire de matériel génétique rend non seulement la truite plus grande que leurs ancêtres, mais leur donne un espace supplémentaire pour se modifier et s'adapter. Cela se produit très souvent chez les plantes, bien que la polyploïdie complète soit beaucoup moins répandue chez les animaux. C'est ainsi que de nombreuses plantes ont obtenu de tels génomes - certaines plus de mille fois la taille du génome humain!

Les plus petites modifications, telles que la duplication de gènes, sont également bien documentées. Les éléments génétiques transposables peuvent se mélanger à l'intérieur et à l'extérieur des génomes, créant ainsi des copies dupliquées de gènes et posant également des problèmes pour l'organisation génomique et la stabilité des organismes. Au niveau des bactéries, il est possible d'examiner des génomes complets et de voir quelles régions proviennent de virus bactériens. Un virus bactérien est vraiment très simple: un petit morceau d'ADN et un manteau de protéines. C'est tout. Assez simple. Pourtant, il s'agit d'un mécanisme très puissant d'introduction de changements génétiques chez les bactéries. De manière similaire, les virus eucaryotes peuvent introduire des séquences d'ADN étrangères (par exemple, d'autres organismes) dans des cellules humaines. L'information génétique est donc variée et en constante évolution.

Behe est assez sceptique sur le fait que l'analyse de séquence fournira des informations utiles concernant les origines évolutionnaires :

"On aurait pu espérer que la recherche de protéines ayant des séquences similaires conduirait à la proposition de modèles permettant de comprendre la manière dont des systèmes biochimiques complexes auraient pu se développer. Inversement, le fait que de telles comparaisons de séquences ne nous aident pas à comprendre les origines de systèmes complexes pèse lourdement sur une théorie d'évolution progressive. " (page 285, note de bas de page du chapitre 8)

Je pense que Behe a confondu le processus d'évolution GRADUELLE avec le problème de l'origine des systèmes complexes. L'évolution GRADUELLE existe bel et bien, et a été bien documentée par l'analyse de séquence,

bien que je convienne que cela ne puisse expliquer PLEINEMENT l'émergence soudaine de systèmes complexes. Cependant, il est important de souligner que nous pouvons comprendre un peu l'évolution, en termes de modifications des séquences d'ADN. Certaines séquences codent pour les structures d'ARN en boucle, diriger la synthèse de l'ADN lui-même et s'insérer à un autre emplacement du chromosome. En examinant les séquences d'ADN de génomes bactériens complets, il est possible de voir des "fossiles moléculaires", qui ressemblent à des sortes d'anciens cratères de météores - les vestiges d'événements qui se sont passés dans l'Antiquité, il y a longtemps. C'est une partie passionnante de mes recherches - je suis personnellement émerveillée par les merveilles de la Création. De plus, je ne pense pas que comprendre COMMENT cela fonctionne m'empêche de croire en Dieu et à un but de la vie. Je pense que regarder l'évolution de la séquence d'acide nucléique est un bon point de départ si l'on est vraiment intéressé à comprendre l'évolution moléculaire de la vie. Il est certainement capable d'expliquer beaucoup - pas tout - de ce que nous voyons dans le monde qui nous entoure actuellement.

3. La grande image philosophique

"Tout est sombre, obscur et discutable quand la cause d'un phénomène n'est pas connue; tout est lumière quand il est saisi." -Louis Pasteur

Selon ce livre, le "défi biochimique à l'évolution" est que, maintenant que *"la biochimie moderne a dévoilé les secrets de la cellule"*, il existe *"un silence étrange et complet"* dans la littérature scientifique sur l'évolution moléculaire. Maintenant que nous comprenons parfaitement le fonctionnement des cellules au niveau moléculaire, la plupart des scientifiques sont bien conscients que l'évolution darwinienne ne peut expliquer la complexité de la vie. Peut-être (à contrecœur) l'évolution darwinienne pourrait-elle fonctionner au niveau de l'organisme, mais elle s'effondre faute de preuves au niveau biochimique, selon cette version.

Le livre de Michael Behe me rappelle un dessin, dans lequel un scientifique a rempli le tableau avec des équations, puis il dit, exaspéré: "Alors, un miracle se produit!". La question est la suivante: faut-il nécessairement que Dieu soit limité dans la méthode de création, de sorte que les seules options possibles soient celles que la science n'a pas (encore) expliquées? Est-il possible que Dieu utilise des processus naturels pour créer la vie? Je pense qu'en fait, cette ligne de conviction est partagée par les juifs et les chrétiens depuis plus de 3000 ans. Ce n'est que très récemment, au cours des cent dernières années, lorsque les scientifiques ont réfuté la génération spontanée, que certains théologiens ont décidé d'essayer de rattacher leur théologie aux sables mouvants de la science moderne - ce qui est une source de problèmes depuis. À l'heure actuelle, la tendance à l'abandon de Darwin se limite principalement aux États-Unis. J'ai parlé avec de nombreuses personnes ici en Europe qui fréquentent régulièrement la synagogue ou l'église et qui n'ont aucun problème à accepter la science (y compris l'évolution darwinienne) et leur vision de Dieu. Très peu d'entre eux ont même ENTENDU PARLE du «créationnisme» répandu dans de nombreuses régions des États-Unis.

Pour les quelques lecteurs qui se sont rendus si loin dans cette revue, je souhaite essayer de mettre en perspective "Le défi biochimique de l'évolution". Behe est opposé à l'évolution darwinienne, mais affirme ne pas être créationniste - il se rend compte également qu'il est prouvé que le monde a plus de 10 000 ans. Il fait même une déclaration plus audacieuse: *"En outre, je trouve l'idée de descendance commune (que tous les organismes partagent un ancêtre commun) assez convaincante et je n'ai aucune raison particulière d'en douter …"* (page 5). (C'est une concession majeure pour beaucoup de mes amis créationnistes traditionnels de l'Arkansas.) Si l'on croit en la «descendance commune», on risque alors de créer un petit casse-tête quant à l'argument de la conception intelligente. La "conception intelligente" est-elle visible uniquement au niveau moléculaire et ne serait pas facilement vue au niveau de l'organisme? Si vous permettez l'évolution de systèmes complexes à partir de systèmes plus simples en anatomie, par exemple, à quel moment pouvez-vous dire qu'une intervention d'un concepteur intelligent doit avoir lieu? En décembre 1997, j'ai assisté à un débat visant à déterminer si le créationnisme devait être traité de la même manière que l'évolution dans les écoles publiques. Le côté POUR le créationnisme comprenait Michael Behe et William F. Buckley; Michael Ruse, entre autres, était du côté "évolutionniste". (Michael Ruse est en fait un chrétien qui a écrit un excellent livre, "Mais s'agit-il de science ?" Sur l'évolution versus le créationnisme.) DARWIN'S BLACK BOX avait une rédaction très favorable dans Christianity Today (présentant Behe comme anti-évolutionniste) et a reçu beaucoup d'attention positive de la part de nombreux membres de la communauté religieuse, qui se réjouissent de ses attaques

contre l'évolution graduelle. Je sais que Behe ne se considérerait pas comme un créationniste - mais le voilà qui fait partie de l'équipe de discussion qui soutient que le créationnisme devrait être enseigné dans les écoles. Je tiens à souligner encore une fois que je ne suis pas opposé à quiconque souhaite exprimer sa conviction religieuse. Mais j'ai de réels problèmes avec les gens qui veulent utiliser la science pour rendre leur Dieu invisible "visible", puis insistent pour enseigner cette doctrine en tant que "science" dans les écoles publiques. Ce que je veux dire, c'est que malgré tous mes efforts, je ne comprends pas pourquoi tant de gens considèrent comme un élément nécessaire de leur CROYANCE dans un Dieu tout-puissant d'imposer des restrictions à la méthode de création. Ils disent que Dieu n'aurait pas pu utiliser l'évolution - et pas seulement cela, mais ils ne permettront à personne d'enseigner l'évolution en tant que "science" à cause de leurs objections théologiques. Mais je m'éloigne du sujet ici. Behe, à son crédit, passe l'essentiel de son livre à argumenter d'un point de vue factuel. La meilleure chose à faire est donc de juger le livre à partir des faits.

Je pense que Behe a exagérément gonfler le dossier - au détriment de la crédibilité de son argument, à mon avis.

Premièrement, il **EXAGÉRÈ** l'état actuel des connaissances. Behe affirme que l'explication de l'évolution était "facile" avant que la biochimie moderne découvre à quel point la vie est complexe et que maintenant que nous disposons de cette vaste connaissance du fonctionnement de la cellule, nous réalisons qu'elle est tout simplement trop complexe pour avoir évolué par gradualisme. Cependant, comme je l'ai déjà mentionné, expliquer les origines de systèmes complexes pose également un problème d'évolution au niveau de l'organisme. La théorie de l'équilibre ponctué, en tant qu'alternative au gradualisme, a été postulée sur la base des archives fossiles de l'évolution des organismes biologiques, avant qu'une grande partie de la révolution de la biologie moléculaire ait eu lieu. Je pense que Behe est trop optimiste pour décrire notre niveau actuel de compréhension des fonctions biochimiques de la cellule. En décrivant une telle description idéale de tout ce que nous savons, il semble donc logiquement difficile de comprendre pourquoi (selon ses arguments) personne n'a été en mesure de fournir des explications sur l'évolution des systèmes complexes. Je pense qu'il devrait peut-être un peu atténuer l'idée que nous comprenons maintenant parfaitement le fonctionnement moléculaire de la cellule. Par exemple, il est facile de trouver des affirmations telles que: *"Au cours des quatre dernières décennies, la biochimie moderne a révélé les secrets de la cellule"* (page 232). Je pense qu'il devrait peut-être être un peu plus réaliste et dire quelque chose du genre *"au cours des quatre dernières décennies, la biologie moléculaire a commencé à révéler certains des secrets de la cellule"*. Si je ne connaissais rien à la biochimie, je comprendrais que nous ayons presque complètement résolu le fonctionnement de la cellule.

Dans un autre exemple, à la page 175, il dit: *"À la fin des années 1970, des méthodes simples et rapides sont devenues disponibles pour le séquençage de l'ADN ..."*. Cette question doit être replacée dans une perspective plus large. Imaginez que vous soyez à la Bibliothèque du Congrès et que vous venez d'apprendre à distinguer les lettres de l'alphabet anglais, à raison de quelques minutes pour chaque lettre. Pensez-vous que vous êtes prêt à aborder le sens total de tous les livres de la bibliothèque et leurs origines? Je suppose que l'on pourrait discuter de ce que "rapide" signifie, mais si l'on devait déchiffrer la séquence d'ADN d'une seule cellule humaine, à la vitesse mondiale de 1979, il faudrait plus de 4 000 000 d'années! En fait, environ 6 ou 7 ans plus tard, le gouvernement américain lança un projet de 20 ans visant à séquencer le génome humain (voir l'étude précédente dans le magazine Bios) et investit massivement dans la technologie pour accélérer le processus de séquençage (au prix de plus de 200 millions de dollars par an - c'est plus que ce qui a été dépensé pour le projet spatial Apollo!). En 1989, la capacité de séquencer s'était développée de telle sorte qu'il ne faudrait plus qu'un millier d'années pour séquencer un génome humain. Actuellement, en 1998, cette même tâche prend environ 50 ans et, dans un an ou deux, il est possible que l'ensemble de la séquence d'ADN puisse être lue à partir d'une seule cellule humaine, en quelques heures peut-être!

Mais le problème est, que ferons-nous avec cette information? À l'heure actuelle, nous ne savons même pas avec certitude combien de protéines sont fabriquées chez l'homme. Nous ne savons pas non plus comment déterminer exactement le début et la fin des gènes. Mais même si nous devions connaître la séquence de toutes les protéines, il est toujours très difficile de comprendre la structure et la fonction de ces protéines. Par exemple, nous connaissons (en partie) la séquence du gène responsable de la fibrose kystique depuis près de

10 ans. La séquence complète de l'ADN de ce seul gène humain est supérieure à la taille du génome complet de nombreuses bactéries! À l'heure actuelle, la meilleure preuve est que ce gène code pour une protéine qui est un canal chlorure, ou peut-être régule un canal, mais nous ne sommes toujours pas sûrs de la structure ni de savoir exactement comment cette protéine fonctionne. Nous en savons probablement plus sur la bactérie Escherichia coli que sur tout autre organisme - et pourtant, lorsque la séquence complète a été publiée l'année dernière, environ un tiers des protéines étaient connues, un tiers avait été supposé exister, et le tiers restant était totalement inattendu - nous ne savons même pas combien d'entre eux sont “réels”! À mon avis, nous comprenons une infime fraction des merveilles de la vie. Nous ne savons même pas combien de gènes ont les humains - nous ne savons même pas exactement comment nous pourrons savoir où se trouvent tous les gènes! Nous avons encore beaucoup de chemin à faire, beaucoup plus à expliquer. Donc, je ne pense pas que nous ayons “découvert les secrets de la cellule” - quelques-uns peut-être, mais certainement même pas la majorité. Une fois que nous comprenons notre état actuel d’ignorance, il est un peu plus compréhensible de constater que les gens n’ont pas proposé en détail l’évolution de ces systèmes complexes. S'il vous plaît, donnez-nous une chance de définir les systèmes assez bien pour savoir ce qu'il y a, avant de nous inquiéter de vouloir expliquer l'évolution moléculaire de manière graduelle, étape par étape!

Il **SOUS-ESTIME** l'énorme quantité de littérature sur l'évolution moléculaire que l'on peut facilement trouver grâce à de simples recherches. Par exemple: *“L’évolution moléculaire ne repose pas sur une autorité scientifique. Il n’existe aucune publication dans la littérature scientifique - dans des revues prestigieuses, des revues spécialisées ou des livres - décrivant comment l’évolution moléculaire de tout système biochimique réel, complexe ou réel s’est produite ou même aurait pu se produire.”* (page 185). Dans les cinq exemples spécifiques de “complexité irréductible”, j'ai introduit les termes de recherche suggérés et j'ai retrouvé plusieurs centaines d'articles sur l'évolution de ces systèmes, en quelques minutes. Encore une fois - s'il vous plaît, ne vous fiez pas à ma parole – testez par vous-même! En ce qui concerne les livres, j'ai un livre intitulé “Molecular Evolution” de Wen-Hsiung Li Sinauer Associates, Inc., Publishers, Sunderland Massachusetts, U.S.A., 1997, 487 pages). Ce livre traite des mécanismes moléculaires de l'évolution et comprend une section sur “L'évolution concertée de familles multigènes”, qui fournit des détails détaillés sur l'évolution des systèmes biochimiques. Peut-être un autre bon livre dans ce sens serait ”Biologie moléculaire et évolution des antigènes du groupe sanguin et Mhc chez les primates“, qui traite de l'un des exemples spécifiques de Behe de la complexité irréductible (il ne s'agit que de l'un des nombreux ouvrages sur l'évolution du système immunitaire). Allez sur Amazon.com et tapez “Molecular Evolution” et voyez ce que vous pouvez trouver. Essayez PubMed pour des articles de recherche sur des sujets spécifiques. La vérité est là-bas.

Behe est assez critique vis-à-vis du *Journal of Molecular Evolution*, car la plupart des articles (85%, estime-t-il) traitent de l'analyse de séquences biologiques et ne traitent donc pas VRAIMENT de l'évolution. Toutefois, comme je l’ai dit plus haut, l’évolution peut être considérée comme une simple sélection d’un changement dans la séquence de l’ADN. Donc, par cette définition de l'évolution (qui est d'ailleurs une très bonne “définition de travail” en ce sens qu'elle donne systématiquement de bons résultats lors des tests), si l'on veut comprendre l'évolution au niveau moléculaire, C’est PARFAITEMENT SENSÉ de se pencher sur de minuscules changements. dans les séquences d'ADN, ce qui pourrait entraîner des changements dans la séquence d'acides aminés des protéines, qui pourrait affecter leur forme et donc leur structure et leur fonction. Je viens de jeter un coup d'œil au numéro de cette semaine de J.Mol.Evolution et j'ai trouvé deux articles sur l'évolution du système immunitaire et un article sur l'évolution de l'œil. Tous les trois appartiennent à des domaines de “complexité irréductible”, où les scientifiques n'auraient pas publié. S'IL VOUS PLAÎT, ne me faites pas confiance - cliquez sur le lien et vérifiez par vous-même!

Je pense que Behe minimise également les preuves d'une bonne vielle évolution darwinienne, au niveau de l'organisme: *”... En conséquence, la biologie évolutive reste bloquée dans le même état d'esprit que celui qui dominait les études sur l'origine de la vie au début des années cinquante Avant que la plupart des expériences aient été faites, l'imagination se déchaînait. Sa théorie n’était validé par aucun des points de départ - l'origine de la vie et l'origine de la vision. Darwin n'a jamais imaginé la complexité extrême qui existe, même tout au plus niveaux les plus basiques de la vie.“* (page 173). Premièrement, je ne pense pas qu'il soit juste de dire que presque aucune expérience n'avait été faite avant les années 50, ou de laisser entendre que l'évolution est basée uniquement sur l'imagination. Deuxièmement, il y a eu une quantité considérable de littérature sur l'origine de la vie et l'origine de la vision. C’est davantage l’OPINION de Behe que l’évolution darwinienne ne tient pas compte de ces deux points. J'encourage les lecteurs curieux à consulter “The Blind Watchmaker” de Richard Dawkin (ou “Climbing Mount Improbable” or “River Out of Eden”) et à se décider eux-mêmes. En outre,

un groupe suédois a publié un très bon article dans lequel on examine en détail l'évolution progressive de l'œil. Enfin, et plus concrètement, les complexités de la biochimie ne sont pas beaucoup plus grandes que les complexités des organismes. Pensez simplement aux chiffres: il existe 30 000 000 espèces différentes connues et classées, mais il est très probable que ce nombre représente moins de 1% du total des espèces présentes dans la nature. La théorie de l'évolution de Darwin était un tel accomplissement, car elle permettait d'expliquer simplement comment toute cette diversité et cette complexité avaient surgi et continuaient de surgir. Son "explication" était la sélection naturelle - un mécanisme qui a été testé et qui a fonctionné à titre expérimental; l'évolution par sélection naturelle possède d'énormes pouvoirs explicatifs sur les origines de la vie. Oui, il est vrai que Darwin n'avait pas bien compris le fonctionnement de ce mécanisme, mais - et c'est ici que je parie que me démarque de Michael Behe - nous COMPRENONS maintenant les mécanismes par lesquels l'évolution évolue, au niveau de la génétique moléculaire, par exemple l'évolution de l'oeil. Mais cela ne contredit en rien l'évidence de l'évolution à partir de nombreuses observations au niveau des espèces. Au fil des ans, j'ai accumulé ma propre bibliothèque de livres sur l'évolution / le créationnisme, avec plus d'une centaine de livres sur des exemples documentés (et les mécanismes possibles) de l'évolution biologique. Je pense qu'il est tout à fait vrai que les systèmes biologiques sont en effet très compliqués au niveau de l'organisme, mais il est également vrai que *"rien en biologie n'a de sens si ce n'est à la lumière de l'évolution"* (Theodosius Dobzhansky).

Enfin, dans mon opinion, certainement biaisée, il **ÉTABLIT UNE FAUSSE DICHOTOMIE** - s'il existe effectivement des systèmes compliqués que les scientifiques ne peuvent pas expliquer pour l'instant, alors il faut qu'il y ait un "grand designer" qui en est responsable. Caché dans cet argument, il y a l'idée que si nous POUVONS expliquer les origines de la vie, l'existence et l'existence de Dieu ne sont plus nécessaires. Cela ressemble un peu aux théories "vitalistes" du passé, selon lesquelles Dieu est ce que nous ne comprenons pas. Je peux choisir de regarder les merveilles de la nature et de croire en Dieu ou non - mais je ne me sens pas nécessairement obligé de croire ou de ne pas croire. J'ai le choix en la matière. J'ai l'impression que Behe pense que nous N'AVONS PAS vraiment le choix - quiconque ayant la moitié du cerveau et voyant à quel point la biochimie est compliquée, DOIT croire en un Dieu créateur.

Un autre type de fausse dichotomie est l'idée selon laquelle il faut choisir entre le gradualisme darwinien ou la conception intelligente. Je pense qu'il y a (au moins) deux autres alternatives ici:

L'équilibre ponctué - périodes de stase, suivies de changements rapides (comme proposé par Stephen Jay Gould et Niles Elderidge). Il est de plus en plus évident que l'évolution se produit dans de brèves impulsions de créativité, plutôt que exclusivement par gradualisme. Behe le mentionne (pages 27-28), mais ne le considère pas comme une alternative au gradualisme dans sa discussion sur le "design intelligent".

La "criticité auto organisée" - issue d'une approche interdisciplinaire de la physique, des mathématiques et de la biologie, adoptée par des personnalités telles que Stuart Kauffman, Per Bak et Brian Goodwin. Bien qu'il ne mentionne jamais le travail de ces deux derniers, Behe rejette les idées de Kauffman comme *"trop mathématiques"* (page 30), *"science non-factuelle"* (page 156), *"il ne discute pas des structures biochimiques"* (page 178), et conclut enfin que la théorie de Kauffman *"nécessite des systèmes préexistants, déjà fonctionnels"* (page 192) . Mais Kauffman fait remarquer que dans son système, vous n'avez MÊME PAS besoin d'ADN, d'ARN, ou de protéines, mais que les "racines de la vie" résident dans la catalyse elle-même et dans la combinatoire de la chimie. J'encourage le lecteur à consulter le chapitre "Commande gratuite" de "Chez soi dans l'univers" de Kauffman - où il explique longuement (comme il le fait tout au long du livre) que ce qu'il trouve est l'émergence de l'ordre de systèmes chaotiques - cet ordre peut apparaître spontanément - à partir de "rien". La seule exigence est que le système soit loin de l'équilibre. J'utilise actuellement cette "science non factuelle" pour modéliser les structures protéiques [par exemple, les systèmes biochimiques], et cette théorie offre une grande perspicacité et une grande utilité. Je pense qu'il est probable qu'en réalité, une combinaison des trois possibilités - gradualisme ET équilibre ponctué AINSI QUE la criticité auto-organisée pourrait être nécessaire pour rendre compte de l'évolution de systèmes complexes. En fait, il y a un excellent chapitre dans le dernier ouvrage de Per Bak intitulé "How Nature Works - the Science of Self Organized Criticality", (Oxford University Press, 1997), dans lequel il montre comment l'évolution peut se produire graduellement (par exemple, la sélection naturelle de petits changements) en équilibre ponctué de manière sauvage et non linéaire. Plus de 2000 articles sur la criticité auto-organisée ont été publiés, faisant de l'article original de Per

Bak, publié en 1987, “l'article le plus cité en physique de cette période”.

On pourrait citer des exemples individuels d'évolution par chacun de ces trois facteurs. Mon argument est que ce n'est pas simplement: “si le gradualisme est faux, la conception intelligente est la seule option logique disponible”. Ce n'est pas du tout que je m'oppose à l'idée de “conception intelligente” - mais ceci est une déclaration théologique, et pas très différent de dire “alors un miracle s'est produit”. Oui, les miracles se produisent - mais ceux-ci doivent sûrement être au-delà du domaine de la science! D'ailleurs, je ne suis pas sûr de comprendre le problème de Behe avec les propriétés émergentes de Stuart Kauffman - il s'agit essentiellement de la même interprétation que celle du Talmud - même provenant d’ il y a mille ans – où la Genèse parle de la création par Dieu de l'ordre à partir du Chaos. Pourquoi cela ne devrait-il pas être considéré comme une alternative (ou même la méthode de Dieu) de “conception intelligente”?

J'ai entendu des gens se plaindre que la théorie darwinienne était en quelque sorte devenue un “dogme” que les scientifiques ne sont tout simplement pas disposés à abandonner. Est-ce que je donne une telle défense d'une attaque contre “l'orthodoxie de l'évolution” pour cette raison? Ce n'est pas vraiment que j'essaie de défendre la théorie du gradualisme de Darwin. En fait, je pense que le gradualisme est insuffisant pour expliquer pleinement les origines de la complexité. Comme dans le cas de l'origine du blé domestique - la nature a fait des sauts (au moins) DEUX FOIS avec l'ajout de génomes complets. Donc, oui, il s’agit d’une rupture claire du “gradualisme”, et cela se produit dans de nombreux autres cas bien documentés. Dieu aurait-il pu être responsable de ces sauts? Bien sûr, mais pourquoi ne pas dire que Dieu utilise aussi l'évolution? Pourquoi limiter Dieu à utiliser uniquement des méthodes “non naturelles”? De plus, je trouve personnellement que les merveilles de la vie sont le reflet d'un dessein intelligent, de la part de Dieu ! Mais je fonde cela sur ma propre foi privée et non sur un raisonnement scientifique. Enfin, je pense que l'idée de Stuart Kauffman sur les propriétés émergentes est quelque peu véridique (recherchez une critique du livre de Kauffman dans une prochaine critique de livre dans le magazine Bios!). Darwin lui-même s'est rendu compte que le gradualisme n'allait probablement pas être le SEUL mécanisme de l'évolution. Bien sûr, la science ne peut pas expliquer TOUT et donner un sens et un but à la vie - elle ne le doit pas d’ailleurs ! J'admets volontiers les limites de la science et avertis souvent mes étudiants des dangers du réductionnisme. Une enquête récente rapporte que 40% (Je suis sceptique sur le 90% de Behe, à la page 239) des scientifiques interrogés croyaient en Dieu - un “Dieu personnel” qu’ils pouvaient prier. Selon ma propre expérience, 40% semble raisonnable - je connais de nombreux scientifiques qui croient en Dieu et de nombreux autres qui n’y croient pas. Mais ceci est probablement vrai pour l'ensemble de la population. La science n'a pas toutes les réponses - nous ne PRÉTENDONS pas vraiment cela. Mon sentiment personnel est que les personnes qui utilisent la science pour “prouver” leur athéisme sont également coupables de déformer la science.

À bien des égards, “La boîte noire de Darwin” a une saveur semblable à celle de la plupart des livres créationnistes plus traditionnels - un appel à l'ignorance du sujet. Pour ceux qui ne connaissent que très peu la biochimie (à vrai dire, le public visé), ce livre pourrait ressembler à une attaque dévastatrice sur l'évolution darwinienne par sélection naturelle. Malheureusement, c'était assez tortueux pour moi de le lire. La sujet a le POTENTIEL pour un très bon livre, mais sa description déformée de la biologie moléculaire me décevait continuellement. J’estime moi-même qu’après un examen approfondi, son “défi biochimique à l’évolution” se résorbe en une reformulation de l’attaque créationniste traditionnelle contre le gradualisme darwinien: la vie est si compliquée qu’elle DOIT avoir été créée par une intelligence divine. C’est une question de croyance. Soit je peux choisir de croire que Dieu a créé la vie, soit je ne veux pas croire cela. Mais dire que la science me FORCE à croire d’une manière ou d’une autre nie mon libre arbitre. *“Inférer que les systèmes biochimiques ont été conçus par un agent intelligent est un processus banal qui n'exige aucun nouveau principe logique ou scientifique”* (page 193). La plupart des biologistes moléculaires s'accorderaient pour dire que de nombreux systèmes biochimiques semblent être conçus (c’est-à-dire, optimisés sur le plan énergétique, comme l’a si bien dit Stuart Kauffman) - mais ils diraient que c'est la pression sélective de la “nature” ou de l'environnement qui est responsable de la conception. Pour un scientifique, dire qu'un “miracle doit avoir eu lieu” n'est pas une explication banale (ou scientifique valable).

Liens vers une liste de livres que j'ai lu sur la science et la religion

---

Après avoir fini d'écrire cette revue, j'ai lu un essai de Manfred Eigen (du Max Planck Institut für Biophysikalishe Chemie, à Göttingen). Je pense que la citation suivante est un bon résumé pour mettre fin à cette réponse au “Défi biochimique de l'évolution” de Behe.

“La biologie moléculaire a confirmé l'idée fondamentale de Darwin par sa capacité à révéler ce que les génomes d'organismes vivants ont en commun. L'information, ici l'information génétique, est formée par sélection successive. Darwin a proposé son principe pour l'évolution des êtres vivants autonomes. Une extrapolation aux systèmes pré-cellulaires, pour répondre aux questions “Comment sont apparues les premières formes de vie? D'où est venue la première cellule autonome?” lui sembla trop audacieux. Une fois, il exprima un «si» hypothétique et le qualifia immédiatement par «oh, quel grand si!». La constatation excitante aujourd’hui est que la sélection est déjà active au niveau moléculaire, avec des molécules réplicables telles que l’ARN et l’ADN, ce qui permet de les déduire sur la base des propriétés physico-chimiques des molécules. Ceci permet de combler le fossé qui séparait la biologie d’un côté et la physique et la chimie de l’autre. Cela ne signifie pas que la biologie peut être réduite à la physique et à la chimie au sens conventionnel. Elle ne fait que confirmer la continuité entre la physique, la chimie et la biologie.La base physique des systèmes vivants a ses propres régularités caractéristiques.Il s'agit d'une physique de la production d'informations.

La nouvelle théorie de l'auto-organisation va bien au-delà de Darwin dans ses détails et répond à des questions qui restaient ouvertes ou qui étaient même paradoxales à son époque. L'héritage de Darwin est un témoignage du XIXe siècle ”(extrait de “What is Life? The Next Fifty Years - Speculations on the future of biology”, edited by Michael P. Murphy and Luke A.J. O'Neill, Cambridge University Press, 1995, page 11)

4. Mise à jour (octobre 1998)

Que s'est-il passé récemment dans le domaine de l'évolution biochimique? Selon Behe, il y a un embarrassant manque de progrès dans le domaine de l'évolution moléculaire. On ne s’attend donc guère à ce qu’on ait trouvé beaucoup de choses depuis la publication de son livre en 1996. Sur les quelque 4 100 articles publiés sur l’évolution moléculaire dans la base de données PubMed (en date d’octobre 1998), la plupart (3471, soit environ 84% du total) ont été publiés depuis 1996! Je tiens à souligner deux avancées majeures au cours des derniers mois et à relier ces résultats au livre de Behe.

La première découverte à discuter est la découverte d'une molécule d'ARN capable de catalyser la synthèse de nucléotides. (Unrau et Bartel, Nature, 395: 260-262, 1998). Cela a été réalisé par une modification intelligente de la sélection naturelle dans une éprouvette. Le thème du chapitre 7 de “La boîte noire de Darwin” concerne essentiellement la complexité de la synthèse des nucléotides - en particulier de l'AMP. *“S'il existe une explication darwinienne détaillée pour la production d'AMP, personne ne sait ce que c'est ...”* (page 161). J'encourage vivement le lecteur à prendre le temps de jeter un coup d'œil à cet article, ainsi qu'à l'article “nouvelles et opinions” qui décrit la portée de cette conclusion (pages 223-225 du même numéro (17-sept-98) de Nature). En utilisant une méthode de sélection similaire, d'autres activités enzymatiques pour l'ARN ont été découvertes, telles qu'une ester transférase (un précurseur supposé de l'ARN ribosomal; Chem. Biol., 5: 23-34, 1998).

La deuxième grande découverte récente concerne les origines du système immunitaire. Encore une fois, Behe pose le défi: *“Nous pouvons regarder en haut ou en bas, dans des livres ou des revues, mais le résultat est le même. La littérature scientifique n’a pas de réponse à la question de l’origine du système immunitaire.”* (page 138). Maintenant, un mécanisme moléculaire clair et simple a été proposé: le système immunitaire que nous connaissons aujourd'hui pourrait être né de la simple insertion d'un élément transposable. (Un élément transposable est un fragment d’ADN qui code pour une protéine qui liera l’ADN en une boucle à l’ADN et le

séparera, puis le mini-cercle d'ADN pourra être épissé dans un autre emplacement du génome. Certains types d'éléments transposables font d'abord une copie de l'ADN, se dupliquant ainsi.) Les protéines RAG1 et RAG2 sont en réalité deux moitiés d'une transposase. Ces éléments constituent moins de 5% de l'ADN dans la levure, environ un tiers de l'ADN humain et presque la totalité (> 98%) de l'ADN dans les lys. En réalité, il s'agit d'un "ADN égoïste", mais cette capacité à se reproduire et à assembler différentes régions a été utilisée (par sélection naturelle) pour développer le système immunitaire. "On pourrait soutenir que des organismes aussi complexes que les mammifères (et autres vertébrés) ne peuvent exister que grâce à un système de défense immunitaire dont le répertoire correspond à celui des virus et des micro-organismes envahisseurs (dont beaucoup utilisent d'ailleurs des réarrangements d'ADN pour augmenter leur répertoire antigénique). Si cela est vrai, nous pourrions devoir notre existence à un événement de transposition qui s'est produit il y a 450 millions d'années ... "(Nature, 394: 718-719; 744-751, 1998). Une fois encore, le lecteur est invité à rechercher la littérature originale et à lire lui-même les mécanismes détaillés proposés. Mon but ici est simplement de brandir un drapeau et de dire que ce que Behe avait déclaré impossible a été obtenu!

Ces deux exemples ne sont qu'un petit échantillon des MILLIERS d'articles qui ont été publiés sur les détails de l'évolution moléculaire au cours des deux dernières années. Il est important d'évoquer ces exemples car cela montre une faiblesse de la logique qui dit "on ne sait pas comment cela s'est passé, alors Dieu a dû le faire!" Que se passe-t-il lorsque quelqu'un joue le jeu et fournit EN RÉALITÉ un mécanisme étape par étape pour l'évolution progressive du système immunitaire?

5. Le design intelligent est-il de la science ? (Août 2000).

Depuis que j'ai écrit cette critique il y a plus de 2 ans, j'ai reçu des centaines de courriels de personnes à propos de la page Web. En gros, environ 10 000 personnes ont visité le site, sur environ 5 000 ordinateurs différents (c'est-à-dire des adresses IP uniques), situés dans plus de 60 pays différents.

Plusieurs personnes de la «foule des concepteurs intelligents» m'ont écrit que je n'avais vraiment pas compris ce qui rend un flagelle irréductiblement complexe. (Hé, j'ai dit que je ne savais pas ce que cela voulait dire dans cette section!) Ces spécialistes du manuscrit de Behe ont fait remarquer qu'en réalité, ce que Behe entend VRAIMENT lorsqu'il dit que le flagelle est "irréductiblement complexe", c'est que vous avez besoin de trois composants, qui sont des microtubules, des connecteurs et un moteur. Donc, tout ce que Behe VEUT DIRE quand il montre cette image d'un cil et dit que c'est vraiment compliqué avec plus de 250 protéines, c'est simplement que vous avez besoin de chacun des trois composants, qui fonctionnent tous ensemble. Il ne dit PAS que le cilium dont il est question sur la photo est "irréductiblement complexe". Eh bien, o.k., je suppose qu'il DIT, c'est «irréductiblement complexe», mais vous n'avez pas besoin de tous les composants - seulement des trois groupes fonctionnels différents. Donc, vous pouvez en principe trouver un flagelle avec seulement 3 protéines - une pour chaque fonction - mais le "complexe irréductible" fait référence à la FONCTION, pas aux composants.

OK, je suppose, mais je maintiens toujours qu'il est certainement plus facile (et raisonnable) de conclure du dessin de Mike Behe du cilia avec toute sa complexité, que CECI est ce qu'il appelle "complexe irréductible", surtout lorsqu'il dit que vous avez besoin de TOUTES les pièces pour fonctionner. Mais non, en fait, vous pouvez avoir des cils avec beaucoup moins de parties, qui sont toujours "irréductiblement complexes". Est-ce vraiment juste moi, ou est-ce que c'est ce que tout le monde comprend que Behe voulait dire le cilium de la photo quand il dit que c'est "irréductiblement complexe"? Ne semble-t-il pas raisonnable de penser que Behe disait que vous avez besoin des 200 protéines (ou du nombre de protéines) du cil pour fonctionner? En tout cas, c'est ce que je pensais la première fois que j'ai lu le chapitre. Mais quand je trouve des cils avec moins de parties (protéines, pensais-je), ils sont ENCORE "irréductiblement complexes". Et en fait, certains des composants de "Complexe Irréductible" sont eux-mêmes " irréductiblement complexes". Un peu comme des poupées russes, je suppose. (Certains créationnistes ont proposé que les écosystèmes, les animaux individuels, les cellules, le métabolisme, en plus des systèmes biochimiques complexes de Mike Behe, soient aussi "irréductiblement complexes".) Alors, comment pouvons-nous comprendre cela en termes de machinerie sans connaître le nombre exact de pièces? Ne serait-il pas utile d'essayer d'être un peu plus quantitatif ici, au lieu de dire "nous avons besoin d'environ 3 à 8 pièces pour cette souricière à la complexité irréductible"? Peut-être avez-vous besoin de 8 parties, mais peut-être pourriez-vous vous contenter de 3 - nous ne le savons pas encore. Pourquoi ne pas simplement dire

quelque chose de simple, du type “nous avons besoin d’au moins 26 protéines pour que le flagelle bactérien fonctionne”? Je l'ai demandé dans le forum de discussion. “Mike Gene” répond sur le forum de discussion d'ID qu'être quantitatif sur le nombre de protéines est une bonne idée. En fait, ils essaient de trouver des chiffres précis. Si quelqu'un est intéressé, il peut consulter la discussion à l'URL suivante: http://www.arn.org/ubb/Forum1/HTML/000203.html

Ainsi, les supporters de l’ID ne sont exactement sûrs de combien de protéines sont nécessaires même pour un flagelle, mais ils SAVENT que c'est “irréductiblement complexe”, quel que soit le nombre de protéines. Peut-être 26 ans, disent-ils. Très bien, mais je pense que si vous voulez parler de science, essayons de chiffrer les choses, pour que des gens simples d'esprit comme moi essayent de comprendre ce dont ils parlent vraiment, et aussi de permettre aux gens de vérifier leurs prédictions. (Hé, c’est comme ça que ça se passe en sciences - vous devez être prêt à prendre le risque de voir si d'autres personnes peuvent valider ou contredire votre travail!) Le problème est que personne ne sait combien de protéines sont nécessaires (pour le moment). Hmmmm. On dirait qu’il est peut-être un peu prématuré de faire des déclarations aussi audacieuses à propos de quelque chose qui n’a pas encore été complètement défini!

Notez que le sujet de ce groupe est “La conception intelligente est-elle non scientifique?” (Contrairement à la question plus simple: “Is ID Science?”) Ceci est géré par le groupe ID, la balle est donc dans le camp de quiconque veut essayer de montrer pourquoi l'ID n'est PAS non scientifique. Une sorte de tournure intéressante. Mais j’ai expliqué dans ce forum pourquoi je pense que l’ID n’est pas une science, c’est parce qu’elle est souvent motivée par des convictions religieuses, ne fait pas de prédictions utiles et n’a jamais été publiée dans une revue scientifique à comité de lecture. Il s'avère (encore une fois) que je me suis TROMPÉ - deux personnes différentes m'ont donné des exemples montrant comment l’ID les a aidées à faire des prédictions à tester en laboratoire. Bien. Je suis prêt à accepter cela - maintenant, quelqu'un pourrait-il s'il vous plaît essayer de me convaincre que la croyance selon laquelle “quelque chose est tellement compliqué que Dieu doit l'avoir fabriqué” est réellement qualifiée pour la science? Ecoutez, je suis même prêt à examiner quelques beaux articles sur l’ID publiés dans la littérature scientifique - quelqu'un a-t-il publié à ce sujet?

Eh bien, il s'avère que quelqu'un a réellement publié un article sur l'ID - dans le Journal of Theoretical Biology - et que ce “quelqu'un” c'est moi! J'ai été surpris quand quelqu'un m'a écrit un courrier électronique disant que l'article de Richard Thornhill et moi-même, intitulé “Mécanismes darwiniens dans l'évolution”, corroborait l'idée selon laquelle le design intelligent devrait être enseigné comme une alternative à l'évolution d'un lycée du Kansas. Surpris, c'est un euphémisme. En fait, en plus du courrier électronique, cela est arrivé (au moins) à deux reprises - une fois dans un groupe de discussion du Kansas, et une fois sur une page web (qui a depuis disparu), qui renvoie à un article de “mike gene” (un pseudonyme de quelqu'un qui prétend ne PAS être Mike Behe). Vous pouvez lire notre article publié ici, et la L' éditorial de "Mike Gene" sur la façon dont j'ai "contribué à l’ID" ici.

“C'est officiel. Le concept de complexité irréductible (IC) de Behe s'est retrouvé dans la littérature scientifique évaluée par des pairs ...” commence l'éditorial de “Mike Gene”. Le but de notre article était de montrer de véritables mécanismes alternatifs darwiniens qui pourraient expliquer la “complexité irréductible” de Mike Behe, et que l'ID n'était PAS l'un de ces mécanismes (comme indiqué explicitement dans notre article de J.Theor. Biol.). Cependant, nous AVONS effectivement cité le livre de Mike Behe et nous avons donc “aidé l’ID” à entrer dans la littérature scientifique. (?) Tout ce que j'ai à dire, c'est que si quelqu'un pense que se faire défoncer est une bonne reconnaissance, alors il ne comprend pas la science. “Citer votre nom” est peut-être une bonne chose en politique, mais sa réputation est importante en science, et être discrédité ne signifie pas que votre idée était nécessairement “scientifique”. Oui, je souscris à la thèse de Mike Behe selon laquelle l'origine des systèmes complexes est difficile, sinon impossible, à expliquer en termes de gradualisme, mais je suis tout à fait en désaccord avec sa conclusion selon laquelle “Dieu l'a fait”.

Mais ce qui est pire, c’est que quelqu'un du Kansas essayait d’utiliser notre article pour dire que l’ID est donc “scientifique” et devrait être enseignée dans les écoles publiques. Voir plus à ce sujet ici.

Je viens de jeter un coup d'œil sur PubMed et j'ai trouvé une tendance plutôt intéressante. Si je devais regarder le nombre d'articles publiés avec les mots “évolution moléculaire” comme une phrase abstraite, j'obtiendrais les chiffres suivants:

YEAR	”Molecular Evolution“	”Irreduciblecomplexity“	“Intelligent Design”and evolution	evolution and “complex biochemical system”
1980	10	0	0	0
1981	13	0	0	0
1982	12	0	0	0
1983	8	0	0	1
1984	14	0	0	1
1985	24	0	0	2
1986	32	0	0	3
1987	43	0	0	3
1988	36	0	0	2
1989	40	1	0	0
1990	52	0	0	5
1991	39	1	0	1
1992	45	0	0	1
1993	56	1	0	2
1994	114	0	0	1
1995	322	0	0	2
1996	944	0	1	3
1997	1264	0	1	3
1998	1592	1	0	3
1999	1800	1	0	10
2000	726	0	1	2
Total	7555	5	3	53

Remarque: les dernières entrées remontent à juillet 2000 et “total” représente le nombre total de retours dans PubMed, une base de données contenant des références à plus de **11 millions d'articles**. Ces chiffres vont changer avec le temps. S'il vous plaît jetez un oeil pour vous-même à l'URL suivante: http://www.ncbi.nlm.nih.gov:80/entrez/query.fcgi?db=PubMed

J'encourage vivement le lecteur intéressé à consulter la base de données et à se convaincre s'il existe effectivement AU MOINS un article publié dans la littérature scientifique dans lequel “Intelligent Design” est considéré comme une option scientifique légitime pour expliquer l'évolution de systèmes biochimiques complexes. Il est quelque peu ironique de constater que malgré les affirmations de Mike Behe, plusieurs articles décrivent l'évolution de ces systèmes. Pourtant, je n'ai trouvé aucune référence à sa “théorie scientifique” de Intelligent Design, sur plus de 11 millions d'articles.

Hé, mais je ne suis qu'un humain et je peux certainement faire des erreurs. Si vous connaissez un article publié dans la littérature scientifique, dans lequel Intelligent Design est utilisé comme explication scientifique de l'évolution, envoyez-moi un courrier électronique et je le publierai dans l'espace ci-dessous.

À ce jour, à la date du 7 août 2000, 0 réponses ont été reçues ….

Lorsque j’ai débattu de Mike Behe en novembre 1998, j’ai évoqué le fait qu’il y avait beaucoup plus d’articles publiés sur l’évolution moléculaire que ce qu’il impliquait dans son livre. Il a répondu qu'il utilisait une base de données différente et que, puisque la plus grande partie du livre avait été écrite en 1995, il ne serait bien sûr pas raisonnable de s'attendre à ce qu'il prenne en compte les articles publiés depuis. Très bien, je suppose.

Cependant, veuillez regarder ce qui s'est passé depuis 1995, en termes de nombre d'articles publiés sur l'évolution moléculaire. Je suis sûr que cela est dû en grande partie à l'explosion des informations sur la séquence (actuellement, GenBank double tous les 6 mois - mais ce n'est pas un taux constant, et en fait, il doublera probablement ENCORE dans 5 mois ...). Cela dit, je maintiens toujours qu'il est extrêmement dangereux de défendre son point de vue du manque de littérature publiée, en particulier dans un domaine comme celui-ci! Oui, il est vrai que probablement beaucoup (peut-être même la plupart) de ces articles ne traitent pas de l'évolution moléculaire de systèmes complexes - mais avec le volume d'articles publiés (plus de 7 000 à ce jour!), je ne peux pas conclure que rien n'a jamais été déjà publié - pas plus que ne le peuvent le nombre croissant de partisans de Mike Behe dans le groupe "Intelligent Design"! Il est tout simplement impossible de lire TOUS ces articles. Des affirmations aussi audacieuses que "personne n'a JAMAIS publié un article sur l'évolution moléculaire d'un système biochimique complexe unique" semblent poser problème. Je pourrais donc poser une question similaire: quelqu'un a-t-il JAMAIS publié un article montrant que l'Intelligent Design est une alternative scientifique à l'évolution darwinienne?

Mike Behe a récemment publié sur le Web une série de cinq articles dans "Response to Critics". Cependant, étant donné que deux des articles sont adressés à d'autres scientifiques et traitent de sujets différents sans rapport avec mes préoccupations, je ne me concentrerai ici que sur trois de ces articles.

Dans "Les objections philosophiques à la conception intelligente: réponse aux critiques", Mike indique clairement dans le premier paragraphe que certaines personnes définissent la "conception intelligente" comme signifiant simplement que "les lois de la nature sont conçues pour produire la vie et les systèmes complexes qui la sous-tendent ". Mais ensuite il continue en disant *"... laissez-moi juste dire que ce n'est pas le sens que j'attribue par la phrase. Par" conception intelligente ", j'entends par impliquer que la conception dépasse les lois de la nature."* Alors maintenant, il l'a défini assez clairement, à la vue de tous. Notez qu'il dit que ID signifie quelque chose qui est "au délà des lois de la nature". [Mais il prétend que c'est scientifique ??] Cependant, vers la fin du document (à la page 8 de la version imprimée sur papier A4), il change de sujet et MAINTENANT dit essentiellement que ce qu'il avait dit dans l'introduction n'était PAS son point de vue. Peut-être que je le lis de nouveau mal, mais voici la citation, et je laisserai le lecteur décider de ce qu'il essaie de dire ici ...

"J'ajouterais que, même si l'on pense que le concepteur est Dieu, souscrire à une théorie du design intelligent ne nous engage pas nécessairement à accepter des "miracles ". Du moins rien de plus que de penser que les lois de la nature ont été conçues par Dieu ... comme nous l'avons vu, approuvé par l'Académie nationale des sciences (National Academy of Sciences 1999). Dans tous les cas, on pourrait affirmer que les informations nécessaires au développement ultérieur de la vie étaient présentes au tout début de l'univers, avec: aucune «intervention» ultérieure n'est requise de l'extérieur de la nature. Dans un cas, les informations sont présentes uniquement dans les lois générales. Dans l'autre cas, en plus des lois générales, les informations sont également présentes dans d'autres facteurs. La différence peut se résumer simplement la question de savoir s'il existait au début une information de conception plus ou moins explicite - ce n'est guère une question de principe. "

"Maintenant, on ne peut pas avoir les deux." qu'il dit. Je suis d'accord. O.K., j'avoue avoir pris cette citation hors contexte. Mike Behe se réfère ici à certaines personnes qui tentent de contredire ses systèmes irréductiblement complexes, tout en affirmant que la conception intelligente n'est pas opposable. J'ai été accusé de le faire dans le forum de discussion. Voici un exemple auquel je pense: imaginez que quelqu'un prétend que Dieu leur donne une vision du futur. Maintenant, je leur demande de me dire quelle est la couleur de la prochaine voiture qui devait traverser l'intersection - et ils disent "bleu". Je voudrais essayer de contredire leur déclaration - mais cela ne signifie certainement pas que je pense que leurs présupposés étaient vrais. Il en va de même pour la conception intelligente. Oui, vous pouvez faire des déclarations testables, mais cela ne signifie pas que le système est opposable, car chaque fois que quelqu'un tente de tester la déclaration, la barre est déplacée d'un cran. Comment peut-on PROUVER que Dieu n'a PAS fait quelque chose? Peut-on mettre Dieu dans une éprouvette?

J'ai été quelque peu surpris de constater que Mike Behe a mentionné ma critique Web de son livre (par

exemple, CETTE critique!) - mais il ne parle jamais de notre article dans J. Theor. Biology, où nous discutons de trois autres mécanismes, DANS LES LIMITES DE LA SCIENCE, qui pourraient expliquer les origines de systèmes complexes, comme alternatives au gradualisme pas à pas. Pourquoi ne répond-il pas au moins à ma critique de son livre publié dans la littérature scientifique? Behe fait remarquer que j'ai mal compris ce qu'il voulait dire sur le nombre de protéines nécessaires au flagelle - mais j'ai dit que je n'en étais pas si sûr - je me suis protégé dans la revue que j'ai écrite il y a 2 ans et que j'ai clairement énoncée, à la vue de tous que je me suis trompé ici - voir la partie supérieure de cette discussion. Très bien, je suppose - il a raison sur ce point. Je l'ai mal compris. Cependant, je ne suis toujours pas d'accord avec lui sur l'avenir de la science ...

“Parce que personne ne peut voir l'avenir, la science doit naviguer en fonction des données dont elle dispose. Actuellement, un seul phénomène a démontré la capacité de produire une complexité irréductible, à savoir l'action d'un agent intelligent. Cela me semble justifier de poursuivre une hypothèse de conception intelligente en biochimie ... ”

Tout ce que je peux dire, c’est de revoir les données du tableau ci-dessus. Il me semble qu’il existe effectivement des articles sur l’évolution moléculaire des systèmes biochimiques complexes. Mike Behe choisit juste de les ignorer. Mais comme je le répète constamment - ne vous fiez pas à ma parole, jetez un coup d’œil par vous-même et décidez en vous basant sur les preuves que vous avez trouvées.

Dans une page Web différente, Mike Behe se plaint qu'un journal ait rejeté son manuscrit dans sa “réponse aux critiques d'Intelligent Design”, ce qui montre qu'il existe une sorte de complot. Il a même publié la correspondance, y compris les lettres de rejet, sur un site Web. Remarquez, notre manuscrit de biologie du J. Theor. Biology a été difficilement accepté la première fois, et l’arbitre a été assez dur et a fait beaucoup de suggestions sur ce qui, à son avis, manquait. Nous avons donc travaillé dessus et l'avons soumis à nouveau, et il a finalement été publié. Sur les 6 articles que j'ai publiés jusqu'à présent cette année (en 2000), seuls 2 ont été acceptés tels quels, sans révision. L’un d’eux que j’ai soumis au magazine Nature, parce que j’étais convaincu que c’était une très grosse découverte - que, sur la base des périodicités des structures de l’ADN, nous pouvions montrer qu’environ un quart du génome avait été acquis assez récemment d’une Archée - c’est-à-dire assez différent des bactéries, en termes de phylogénie. Nous avons même un bon candidat du genre Archaea, mais les rédacteurs en chef de Nature ont répondu «non». Nous avons donc communiqué à un autre journal. Ils ont répondu «non», puis nous avons opté pour Nucleic Acids Research et ils l'ont finalement publié. La seule raison pour laquelle je raconte cette histoire, c'est que ce genre de choses se produit souvent. Et parfois même de très bons articles récompensés par des prix Nobel finissent par être publiés dans des revues obscures. Oui, parfois les éditeurs font aussi des erreurs. Si Mike Behe a VRAIMENT le sentiment qu'il a une bonne cause, pourquoi ne pas essayer un autre journal au lieu de se plaindre, et de s'en plaindre devant tout le monde? Sinon, pourquoi ne pas inviter Ken Miller à lancer un débat lors de la prochaine réunion de l'Union internationale des biochimistes, ou pourquoi ne pas demander à quelqu'un de soutenir sa publication à l'une des dizaines de conférences scientifiques organisées chaque année? Les chances sont là, pourquoi ne pas les prendre? Cela fait quatre ans que cette “merveilleuse idée” de design intelligent a été proposée - c'est assez pour avoir quelque chose de publié quelque part, dans la littérature scientifique, à mon avis.

Enfin, dans sa page Web ”Complexité irréductible et littérature évolutive: réponse aux critiques“, Mike Behe aborde le problème de la littérature (ou de son absence) sur l’ID ainsi que de la littérature (ou son absence) sur l'évolution de systèmes biochimiques complexes. Oui, je suis d’accord avec lui pour dire que la recherche dans la littérature PubMed vous donnera beaucoup d’articles que vous ne voudrez peut-être pas. C'est pourquoi vous devez les parcourir et jeter un coup d'œil. Behe a dit qu'il avait jeté un coup d'œil aux articles et qu'il n'y avait rien. J'inviterais encore une fois le lecteur curieux à consulter le tableau ci-dessus et à essayer lui-même - en particulier, tapez les mots clés suivants et voyez ce que vous pouvez trouver: “evolution complex biochemical system”. J'ai trouvé 53 articles, dont beaucoup ne correspondent pas à ce que prétend Behe - mais je vous en prie, jetez un œil par vous-même!

6. L'ID devrait-il être enseigné dans les écoles publiques américaines?

Ceci est un peu une digression de cette critique de livre, mais comme certaines personnes veulent utiliser le livre de Mike Behe comme texte dans les cours de biologie au lycée, j'ai pensé que je pourrais peut-être en parler ici. Vous pouvez suivre une discussion à ce sujet sur le réseau de recherche ARN si vous souhaitez connaître la réaction de certaines personnes favorables à l'ID. Je viens de le mettre en place, mais je suis prêt à prédire que CERTAINES personnes (y compris Mike Behe) ne sont pas aussi enthousiastes à l'idée de remplacer TOUTE l'évolution par l'ID. Je suppose donc que je m'attends à une réaction mitigée. (Ou peut-être que personne ne répondra à la publication!)

Permettez-moi de bien comprendre: les supporteurs de "la conception intelligente" disent ce qui suit:

1. Le gradualisme ne peut pas expliquer complètement les origines de systèmes biochimiques complexes. 2. Par conséquent, il est raisonnable de proposer qu'un "Quelque chose d'Intelligent" les ait créés de novo, en utilisant des lois en dehors de celles observables actuellement dans les limites de la science. 3. Aucun article à ce sujet n'a été publié dans des revues scientifiques à comité de lecture (sur plus de 11 000 000 d'articles dans PubMed!). 4. Le design intelligent est un "nouveau mouvement" au sein de la science. 5. DONC, l'ID devrait être enseigné dans les écoles publiques comme une alternative logique au vilain darwinisme.

Les partisans font ces affirmations sérieusement, et je suppose qu'ils croient vraiment ce qu'ils disent, mais l'essentiel est que ce n'est vraiment pas différent du créationnisme et qu'à mon avis, cela ne devrait PAS être enseigné dans les écoles publiques en tant que SCIENCE . Je suis tout à fait d'accord avec le point 1 - c'était l'objet de notre article dans J. Theor. Biology. Cependant, comment pouvons-nous enseigner quelque chose qui dit "c'est tellement compliqué, Dieu (ou un" Quelque chose d'Intelligent ") doit l'avoir créé"? Ce n'est tout simplement pas de la science. Les membres de l'ID admettent qu'ils n'ont encore rien publié, mais ils y travaillent et étant donné qu'il est difficile de faire publier leurs documents en tant que science (voir ci-dessus), ils envisagent de créer leur propre journal, peut-être comme les "créationnistes de la Terre jeune". Il y a environ une semaine, Phil Johnson est apparu sur "Nightline", et quand on lui a demandé si l'ID était en fait une synthèse des arguments de Paley datant du 19ème siècle, il a répondu qu'il pensait en fait que l'ID avait PLUS de 200 ans - que l'idée de l'Intelligent Design remonte à plus de 2000 ans! Donc, même l'un des principaux partisans de l'ID dit que ce n'est pas vraiment quelque chose de "nouveau". Alors peut-être qu'ils devraient essayer d'introduire l'ID dans un cours d'HISTOIRE plutôt que de prétendre que c'est une science «d'avant-garde»!

Encore une fois, juste pour souligner, à mon avis, si quelque chose n'a jamais été publié dans la littérature scientifique, et utilise essentiellement une explication surnaturelle (bon, nous ne pouvons pas comprendre ce système compliqué, « Quelque chose d'Intelligent » doit l'avoir créé ex nihlo) , ceci ne devrait PAS être enseigné dans les écoles publiques en tant que SCIENCE. En réalité, j'ai du mal à faire la différence entre la forme plus généreuse de conception intelligente (telle que proposée par Phil Johnson) et celle des créationnistes. En fait, de nombreux arguments des créationnistes utilisent la "conception intelligente" comme élément de preuve principal de la création par Dieu. Voir, par exemple, mon compte rendu de "En six jours - Pourquoi 50 scientifiques choisissent de croire en la Création".

Je peux presque entendre certaines personnes de l'ID se plaindre qu'elles proposent en fait quelque chose qui n'est pas du tout religieux et qui est simplement une voie d'évolution alternative (encore une fois, voir le forum de discussion d'ID pour plus d'informations à ce sujet). Ils pourraient dire qu'il est ridicule d'exclure des preuves par des idées préconçues - par exemple, imaginons que la police enquête sur un meurtre, mais qu'elle ne soit pas autorisée à enquêter sur le couteau dans le dos de la victime, car seules les "causes naturelles" sont considérées comme "scientifiques". (Les créationnistes invoquent souvent ce type d'argument.) Allons, ne faisons pas des scientifiques un groupe d'idiots aveuglément attachés à leurs présupposés. Oui, il est certainement vrai que la science ne traite pas de ce qui est surnaturel - comment peut-il en être autrement? Je ne dis pas que quelque chose hors de la nature ne peut pas arriver - mais simplement que c'est au-delà des limites de la science de l'explorer. Bien sûr, des miracles peuvent se produire, mais je ne pense pas qu'une

discussion sur les miracles fasse partie d'un cours de sciences.

Dire que “quelque chose d'intelligent” a créé une amibe il y a 3 milliards d'années, avec toutes ces caractéristiques “irréductiblement complexes” (comme le décrit Mike Behe dans la conclusion de son livre), est une idée intéressante, mais ce n'est pas dans les limites de la science. Il ne devrait pas non plus être enseigné dans les écoles en tant que science. En étant juste, je pense que l’idée similaire de Francis Crick selon laquelle la Terre a été ensemencée de bactéries extra-terrestres ne devrait pas non plus être enseignée dans le cadre de la théorie de l’évolution en cours de sciences - c’est encore une idée intéressante (pas si différente, en réalité, de l’amibe de Behe), mais n'offre pas vraiment d'explication scientifique, en termes de mécanismes de la façon dont l'évolution se produit.

Enfin, j'ai récemment lu “Le triomphe de l'évolution et l'échec du créationnisme” (“The Triumph of Evolution, and The Failure of Creationism”), de Niles Eldredge (W.H. Freeman and Company, New York, 2000). Eldredge dit que ce que nous enseignons à nos enfants sur la science dans les écoles est très important. Je suis d'accord avec lui:

“Nous n'irons pas très loin si nous prétendons enseigner à nos enfants que nous ne pouvons pas faire la différence entre science réelle et science factice. Pourtant, c'était l'essentiel de toutes ces lois” d'égalité des temps “dans les années 1970 et 1980: les législatures de l'Arkansas et de la Louisiane disaient en fait aux enseignants de leurs écoles publiques de faire semblant de ne pas faire la différence entre une vraie science - avec leurs défauts et leurs qualités - et une science dépassée ou simplement mauvaise. Je ne peux rien imaginer de plus pervers, de plus délibérément nocif que d’enseigner aux enfants que leurs aînés ne peuvent pas faire la différence entre le vrai et le faux. Certains d’entre eux, bien sûr, ne le peuvent pas. Mais presque tous les professeurs de sciences penchant vers la création dans les cinquante États le peuvent très certainement, et leur demander essentiellement de mentir à leurs étudiants envoie le pire message imaginable à la jeune génération. Et les enfants, bien sûr, peuvent voir clair à travers cela. ” (page 152)

À propos de l'auteur: David Ussery est actuellement professeur associé au Center for Biological Sequence analysis (CBS) (Centre pour l'analyse des séquences biologiques) de l'Institut de biotechnologie, Danish Technical University à Lyngby, au Danemark. Il a grandi dans l'Arkansas et affirme qu'à l'âge de 14 ans, il était un créationniste ardent. Cependant, au moment où il a obtenu son B.A. en chimie au William Jewell College, il était convaincu que les créationnistes n'avaient peut-être pas TOUTES les réponses. Il a ensuite obtenu un M.S. en chimie à l'Université du Nouveau-Mexique, puis a commencé à travailler sur son doctorat au département de chimie biologique de la faculté de médecine de l'Université de Cincinnati. À la fin de ses études (6 ans plus tard), le département avait considérablement grandi, avait fusionné et avait pris le nom de “Département de génétique moléculaire, de biochimie et de Microbiologie”, ce qui reflétait la croissance explosive dans ce domaine. Il a ensuite effectué une bourse postdoctorale dans un groupe de génétique bactérienne à l'IMM de l'Université d'Oxford, puis une année dans un groupe de pathogenèse bactérienne à Oslo, en Norvège. Il a enseigné la génétique et la biologie pour les non-majors au Roanoke College, en Virginie, au cours de l'année universitaire 1997-1998, avant de finalement déménager au Danemark, où il aime faire de la recherche, lire et réfléchir sur l'évolution des molécules et payer ses impôts! Ses recherches portent actuellement sur le rôle de la structure de l’ADN dans la chromatine bactérienne.

1)

https://web.archive.org/web/20030831052241/http://www.cbs.dtu.dk/staff/dave/Behe_text.html

From:
https://www.evowiki.fr/ - **EvoWiki**

Permanent link:
https://www.evowiki.fr/reponse_d_un_biochimiste_au_defi_biochimique_a_l_evolution

Last update: **2020/04/19 16:58**