
SCIENCE & ORIGINES

Numéro 5

1^{er} semestre 2003

La vie : un indice en faveur de la Création* (1^e partie)

La vie a-t-elle un sens ou n'est-elle que le fruit du hasard ? Dans cet article l'auteur, un biochimiste, suggère que la vie en soi est un argument en faveur d'une création intelligente. Les arguments présentés ne doivent pas être pris pour des preuves absolues, mais ils montrent qu'il est tout à fait raisonnable d'accepter l'existence d'un Concepteur.

Introduction

L'explosion de la connaissance en biologie se poursuit, alors que nous venons d'entrer dans le troisième millénaire. Parmi les nombreuses réussites récentes, on peut souligner le clonage de « Dolly » et la reconstitution de la séquence complète du génome humain. Mais notre connaissance de la vie ne sera jamais complète tant qu'une réponse à la question « Comment la vie est-elle apparue ? » n'aura pas été trouvée ?

En pensant à l'origine de la vie, on peut suivre deux chemins qui s'excluent mutuellement. La vie sur Terre aurait pu être créée par un Créateur extraterrestre ou apparaître par une heureuse interaction de forces naturelles.

La majorité des scientifiques penchent plutôt pour l'idée d'un développement naturel de la vie comme la continuation d'un mystérieux processus en marche dans l'univers. Les scientifiques sont formés avec la croyance que la science peut expliquer et résoudre tous les problèmes. Si les forces naturelles sont réellement

capables d'accomplir une œuvre créatrice, il incombe alors aux scientifiques d'approfondir leur connaissance de ces forces naturelles et de les maîtriser.

Mais c'est là que le problème se fait jour. Les scientifiques sont les plus compétents quand ils étudient des phénomènes réitérables. Or, actuellement nous ne voyons aucune force naturelle produisant des organismes vivants seulement à partir de matière non vivante. Pourtant les millions de formes de vie différentes, que nous voyons autour de nous, doivent bien venir de quelque part ! Des expériences sont faites pour tester lequel des scénarios primordiaux serait le plus probable pour donner naissance à la vie.

La plupart des scientifiques considèrent le postulat que notre monde est le résultat d'un acte créateur comme un recours au magique plutôt qu'à une explication logique—un abandon de la science. Dans cet article sera avancé le fait qu'un examen minutieux de la vie peut mener les observateurs à la conclusion logique que la vie en soi est un véritable argument pour la création.

Qu'est-ce que la vie ?

Albert Szent-Gyorgyi, prix Nobel de biochimie, a écrit : « La vie, en tant que telle, n'existe pas ». ¹ « Ce que nous pouvons voir et mesurer, a-t-il ajouté, sont des systèmes matériels, qui ont la merveilleuse qualité d'être vivants ». Autrement dit, on ne peut pas mettre la « vie » dans un tube à essais. Szent-Gyorgyi ne niait pas le concept de la vie, mais le fait qu'elle puisse exister de manière autonome, en dehors de tout système matériel. ^{2,3}

Après deux siècles d'étude nous n'avons toujours pas de définition satisfaisante de la vie. Un dictionnaire en donne cette définition : « Ensemble des phénomènes (croissance, métabolisme, reproduction) que présentent tous les organismes, animaux ou végétaux, de la naissance à la mort. » ⁴

Cette définition décrit globalement les caractéristiques les plus reconnaissables des organismes vivants, mais elle laisse non spécifié ce qui rend capable la matière de se comporter d'une manière si unique que le terme « vie » est requis pour le décrire.

Interdépendance des différentes formes de vie ?

Les organismes vivants sont non seulement partout sur la Terre, mais ils se présentent avec une diversité de formes étonnante. Leurs activités combinées font de la surface de la Terre un tissu animé de changements constants.

Un aspect important de la biosphère est que *les divers types d'organismes se maintiennent mutuellement en vie*. Par exemple, les bactéries fixant l'azote, vivant en symbiose avec certaines légumineuses, convertissent l'azote de l'air en nitrites et nitrates hydrosolubles utilisables par les plantes.

Les plantes utilisent aussi le dioxyde de carbone de l'air pour produire des glucides en pompant l'énergie solaire. Ce processus, la photosynthèse, libère l'oxygène utilisé par les non-végétaux. Ceux-ci produisent de l'énergie en brûlant la matière végétale et en relâchant du dioxyde de carbone comme déchet (voir fig. 1).

L'interdépendance des organismes, telle qu'on la voit au-jour'd'hui dans la biosphère, amène à se poser la question s'il y a réellement eu une époque où une seule forme de vie existait. Alors que les évolutionnistes ont toujours insisté sur le fait que cela a été le cas, il y a depuis peu une répugnance à préciser la nature de(s) pré-curseur(s) des formes de vie modernes. C'est arrivé en partie parce qu'on a découvert que la composition chimique des micro-organismes tolérant la chaleur semble plus proche de celle des eucaryotes (cellules avec noyau), que d'autres formes de bactéries. Donc les positions relatives, auparavant perçues comme clairement définies, dans la hiérarchie des eucaryotes par rapport aux bactéries se sont embrouillées.

On pensait que toutes les formes de vie avaient évolué à partir de cellules procaryotes (cellules sans noyau). Dans les derniers schémas évolutifs, on ne voit plus clairement si l'ancêtre avait ou non un vrai noyau.

Y a-t-il une différence entre matière vivante et matière non vivante ?

Certains voient un *continuum* entre matière vivante et matière non vivante. Si c'est le cas, la question de l'origine de la vie devient un point discutable. Les virus, les prions, les mycoplasmes, les rickettsies et les chlamydiae sont souvent cités comme exemples d'organismes qui comblent l'abîme entre le vivant et le non vivant. Mais les différences entre eux sont en fait si grandes que cet abîme ne peut être franchi.

Bien que les virus et les prions soient faits de biopolymères, ils ne sont pas plus vivants que les

acquièrent à leur tour une activité de prion, créant un effet de domino sur l'altération des protéines. Cette propriété rend les prions infectieux. Pour leur reproduction les prions, comme les virus, sont entièrement dépendants des cellules vivantes.

Les rickettsies, les chlamydiae et les micoplasmes, par contre, sont parmi les plus petits organismes vivants connus, et ils sont bien vivants. Le fait que les chlamydiae et les rickettsies soient des parasites intracellulaires obligatoires signifie seulement qu'ils ont de sérieuses déficiences métaboliques. Une distinction claire entre les entités vivantes et les substances non vivantes est essentielle pour considérer s'il est possible de passer d'un état à l'autre. C'est pourquoi, nous devons nous pencher sur le monde ultramicroscopique de la matière.

Les compositions élémentaires de la matière vivante et de la matière non vivante diffèrent grandement.⁵ La détermination chimique réelle de la matière vivante est faite sur de la « matière qui a vécu ». Avant que les chimistes puissent analyser la matière vivante, ils doivent la démonter pour isoler ses composants et, de cette manière, la tuer. On ne peut donc pas soumettre le phénomène réel de la « vie » à un examen chimique détaillé.

Dans le processus même de mainmise sur les composants « purifiés » isolés de la matière vivante, la « vie » file entre les doigts des chimistes et ce qui en reste est une substance inerte « sans vie ». Il en est ainsi parce que *les cellules vivantes sont composées d'éléments sans vie*. Cela implique que la différence entre la vie et la mort est une question d'organisation de la matière.

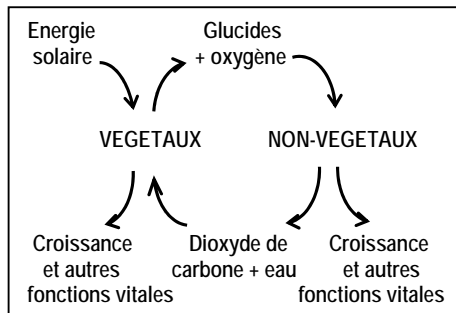


Fig. 1. Photosynthèse et cycle du carbone et de l'oxygène dans la biosphère.

enzymes ajoutées à certains détergents. Les virus sont des complexes sans vie de protéines et d'acides nucléiques. L'activité biologique des virus, y compris leur réplication, est dépendante complètement de l'activité métabolique de la cellule infectée. Les prions sont des protéines uniques qui altèrent la structure de certaines autres protéines. Les protéines nouvellement modifiées

Le problème de l'évolution chimique peut se réduire à ces deux questions : 1) Est-il concevable que les types appropriés de matière biologique aient pu émerger sur une hypothétique Terre primitive ? 2) Si ces substances ont existé, auraient-elles pu se combiner pour former la matière vivante ?

Les chimistes ont obtenu des informations précieuses sur les différences de composition entre la matière « qui a vécu » et les substances « qui n'ont jamais vécu ». La matière qui n'a jamais vécu—roches, minéraux, air, eau, etc.—consiste en de petites molécules, avec souvent

l'oxygène. Les fragiles biomolécules se dégradent facilement ou sont déformées par la chaleur et les chocs mécaniques.

Les scientifiques pensaient initialement que les matériaux biologiques ne pouvaient être produits que par des organismes vivants, aussi les qualifièrent-ils d'« organiques ». Mais en 1828, le chimiste allemand Friedrich Wöhler produisit accidentellement de l'urée en chauffant du cyanate de potassium avec du sulfate d'ammonium. L'urée était à cette époque déjà reconnue comme un déchet animal, de nature nettement « organique ». Les scientifiques réalisèrent rapi-

Assemblage des biopolymères

Le gros de la matière sèche de tous les organismes est composé de biopolymères : protéines, acides nucléiques, polysaccharides et lipides. Ces quatre classes de substances ont en commun une structure faite de la répétition de petites briques élémentaires ou monomères.⁷ De manière très significative, toutes les liaisons entre les briques élémentaires sont créées par déshydratation. Autrement dit, les briques élémentaires de tous les biopolymères se lient en formant de l'eau (voir tableau 2).

Composant	Pourcentage du poids total	Molécules par cellule	Nombre de types différents de molécules
Eau	70	24,3 milliards	1
Protéines	15	2,4 milliards	environ 4 000
Acides nucléiques	7	255 000	660
Polysaccharides	3	1,4 million	3
Lipides	2	22 millions	50-100
Intermédiaires métaboliques	2	Plusieurs millions	800
Minéraux	1	Plusieurs millions	10-30

Tableau 1. Composants des cellules d'*Escherichia coli*.⁶

une haute teneur en oxygène. Ces « oxydes » sont des substances robustes, stables même après un choc thermique ou mécanique. La silice—le sable, une matière abrasive très abondante—en est un bon exemple.

La matière organique vivante ou ayant vécu, par contre, est constituée principalement de grosses molécules qui contiennent des milliers, voire des millions, d'atomes. La teneur en oxygène de ces substances est faible, mais si l'oxygène peut réagir librement avec ces molécules elles perdent leur activité biologique. Entourée d'un océan d'oxygène, la matière vivante combat continuellement les incursions de cet élément par des mécanismes de neutralisation de

dement les implications de cette découverte extraordinaire. La production de matière biologique ne dépendait pas, finalement, de « forces vitales ». Le terme « organique » fut retenu pour désigner tous les composés qui contiennent du carbone, avec les quelques exceptions de l'oxyde de carbone, du dioxyde de carbone, des carbures, des carbonates, des cyanures et des isocyanates.

Bien que les différents types de formes de vies se comptent par millions, leur composition chimique générale a de grandes similitudes. La composition chimique globale d'*Escherichia coli*, un microorganisme bien connu du côlon, est celle d'une « cellule typique » (voir tableau 1).

L'un des défis aux postulats de l'évolution chimique est d'expliquer comment ces polymères pourraient apparaître dans un monde supposé couvert d'eau. Il est très difficile de former de nouvelles liaisons chimiques par élimination d'eau dans un milieu aqueux !

Pourquoi tant de protéines différentes ?

Le gros de la matière biologique est fait de protéines. Celles-ci sont une classe très intéressante et versatile de matériaux. Dans chaque cellule il y a des centaines ou des milliers de types différents de protéines, chacun avec différentes caractéristiques chimiques et physiques.

Une telle diversité est due à leur grande taille (elles sont composées de longs chapelets d'acides aminés) et au fait qu'un acide aminé représente l'une des vingt possibilités.⁸ Ce que chaque protéine est capable de faire dépend beaucoup de l'ordre dans lequel les acides aminés sont liés. Ce caractère de la biologie rappelle le langage écrit.

Le sens d'un mot dépend de la séquence de ses lettres. Nous avons le choix entre les 26 lettres de l'alphabet pour former les mots. On estime à 500 000 les différentes combinaisons de lettres ayant un sens en Anglais. En s'y attelant, nous pourrions proposer un nombre bien plus grand d'ensembles de lettres qui n'auraient pas de sens. De même, les millions de protéines représentent seulement une infime fraction de toutes les combinaisons possibles d'acides aminés.

Un mot mal orthographié perd son sens. De même, pour qu'une protéine fonctionne bien, ses acides aminés doivent se suivre dans le bon ordre.⁹ Par exemple, le transporteur d'oxygène du sang—l'hémoglobine—est bâti à partir de quatre chaînes protéiques séparées, chacune étant un chapelet de 142 ou 146 acides aminés. Dans le cas d'une maladie héréditaire appelée anémie falciforme, le gène pour l'une des chaînes protéiques de l'hémoglobine envoie une mauvaise information au complexe fabriquant les protéines. Cela entraîne le placement d'un mauvais acide à la sixième position de la séquence spécifique des 146. Cette altération est suffisante pour aboutir à une distorsion des globules rouges, à une anémie, à beaucoup d'autres problèmes et, malheureusement, à la mort dans de nombreux cas. Bien que les modifications de l'ordre des acides aminés n'aient pas toutes des conséquences aussi

BIOPOLYMERE	MONOMERE	LIAISON CHIMIQUE
Protéine	Acide aminé	Liaison peptidique
Acide nucléique	Nucléotide	Liaisons N-glycosidiques et phosphodiester
Polysaccharide	Monosaccharide (sucre)	Liaisons glycosidiques
Lipide*	Glycérol, acide gras	Liaisons ester

Tableau 2. Assemblage des biopolymères.

*Les lipides ne sont pas de vrais biopolymères, mais ils se rassemblent pour former de grandes structures comme les membranes. De plus, il y a beaucoup d'autres types de lipides, de compositions diverses.

radicales, cet exemple quelque peu extrême souligne l'importance d'un ordre correct des acides aminés pour les protéines.

Les séquences d'acides aminés sont des éléments cruciaux du contenu de l'information biologique des cellules. Les protéines sont elles-mêmes considérées comme des *biomolécules informatives*. Mais comment l'appareil de production des protéines peut-il connaître la séquence correcte de chacune des milliers de protéines différentes de la cellule ? La réponse est que les gènes de chaque cellule forment une bibliothèque contenant justement cette information. Quand la cellule a besoin de faire un certain type de protéine, elle envoie une copie de la séquence des acides aminés au complexe synthétisant les protéines.

Organisation hiérarchique dans les cellules

Les autres classes de biopolymères ont aussi leurs fonctions biologiques. Les acides nucléiques sont les dépositaires et les transmetteurs de l'information génétique. Les lipides séparent l'intérieur des cellules de leur environnement et, avec les polysaccharides, servent de réserve d'énergie. Chez les microorganismes, les polysaccharides constituent aussi une partie de l'enveloppe externe de la cellule.

Les petits métabolites ou monomères ne sont qu'une petite partie du poids de la cellule, mais leur présence est absolument essentielle pour les processus de la vie. En fait, ce sont les transformations chimiques de ces composants qui rendent la vie possible. Les intermédiaires métaboliques représentent des substances de transition entre les précurseurs et les monomères. Les monomères sont utilisés, bien entendu, pour former les biopolymères de première importance. Ceux-ci à leur tour sont liés en assemblages supramoléculaires plus complexes et en organites.

Dans les cellules, la matière est organisée suivant une hiérarchie dans la complexité. L'interdépendance logique entre les composants cellulaires dans une hiérarchie verticale peut être mise en parallèle avec les liens logiques entre les lettres et les mots, les mots et les phrases, les phrases et les paragraphes, etc., jusqu'au niveau du manuscrit complet (voir fig. 2).

Il y a tout de même une différence cruciale entre la matière biologique et l'écrit. La marge d'erreur tolérée est beaucoup plus réduite en biologie. Si des mots sont mal orthographiés, des phrases sont altérées, des paragraphes ne sont plus liés, ou même si des chapitres entiers manquent dans le manu-

scrit, le document reste toujours utilisable. Mais étant donnée la dépendance fonctionnelle étroite de leurs composants vis-à-vis des précurseurs et des biopolymères, les cellules ont des problèmes si tous leurs constituants ne sont pas au complet. Chaque cellule vivante contient des milliers de sortes différentes de substances, présentes en de multiples exemplaires, et enfermées, dans le cas d'une bac-

térie, dans un volume de quelques micromètres cubes.

Au niveau des assemblages supramoléculaires et au-delà, les diverses lignées de la figure 2, qui représentent les classes de biopolymères, sont entremêlées pour former des entités de plus en plus complexes. L'information biologique dans le matériel génétique et dans les nombreuses molécules de protéines devient un tout cohérent, un peu comme les paragraphes qui se complètent dans une bonne histoire. L'« histoire » dans ce cas est la vie de la cellule.

Outre l'interdépendance verticale, il y a aussi une complémentarité horizontale entre les composants. Cette interdépendance est illustrée par le fait que la fabrication des protéines exige des acides nucléiques et, inversement, les acides nucléiques ne peuvent être faits sans protéines. Cette relation circulaire entre protéines et acides nucléiques dans le contexte de l'évolution chimique rappelle le problème classique de l'œuf et de la poule.

A suivre.

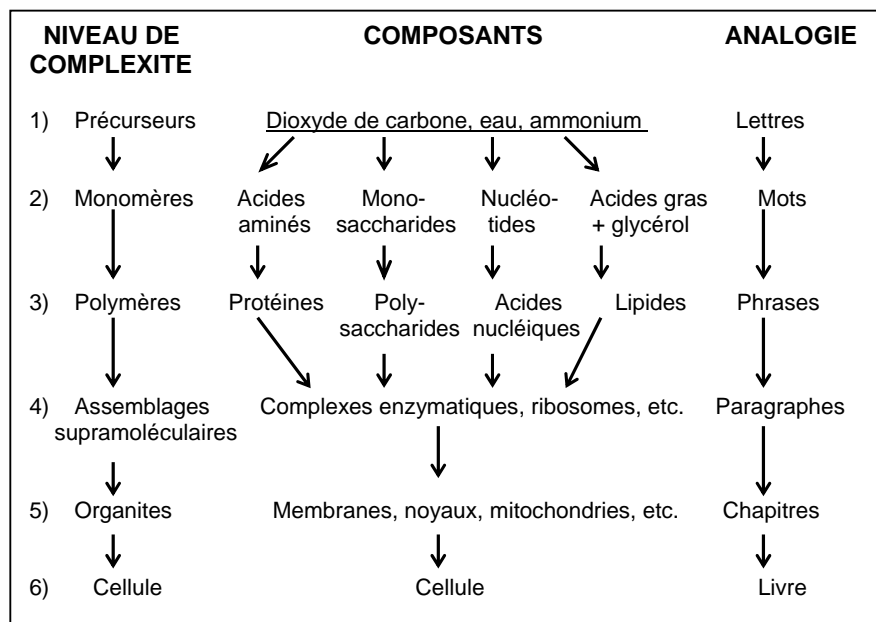


Figure 2. Organisation de la matière dans la cellule.

George T. JAVOR

George Javor est professeur de biochimie à l'université de Loma Linda (Californie).

*Cet article est le résumé des chapitres 1 et 2 d'un texte publié en 1998 dans *Origins*, 25 (2) : 5-48.

Références

1. SZENT-GYORGYI A. 1972. *The living state with observations on cancer*. Academic Press, New York and London, p. 1.
2. *Ibid.*
3. Cette analyse de la vie peut paraître trop matérialiste pour ceux qui pensent que la Bible enseigne une conception de la vie qui n'insiste pas sur son association avec la matière. Cependant, la Bible appuie la notion de vie associée à la matière. Dans le 2^e chapitre de la Genèse (v.7), c'est une combinaison du souffle de vie et de la poussière de la terre qui donne naissance à l'homme. Le fait que quelqu'un accreditte la base matérielle de vie ne fait donc pas de lui un matérialiste.
4. *Le Robert illustré d'aujourd'hui*. 1996. Dictionnaires Le Robert, Paris.
5. Sur Terre on trouve 62 atomes d'oxygène sur 100 et 1 atome de carbone sur 8 000. Dans la matière vivante, par contre, il y a 11 atomes

de carbone et 26 atomes d'oxygène sur 100. Il est donc clair que le contenu atomique de la matière vivante ne reflète pas la composition générale de la Terre.

6. Ces chiffres sont fondés sur les données de : NEIDHARDT F.C. (ed.). 1966. *Escherichia coli and Salmonella*. ASM Press, Washington D.C., p. 14.
7. Il y a un fait curieux à propos de presque toutes les substances de type « brique élémentaire » : elles sont asymétriques, c'est-à-dire qu'elles ont chacune une « jumelle » non-biologique qui a la même composition atomique, mais ces atomes sont disposés en sens inverse. Les deux structures sont dans l'espace des images l'une de l'autre dans un miroir.

Les substances asymétriques sont semblables aux mains droite et gauche, qui sont des images l'une de l'autre dans un miroir. Quand un processus chimique est utilisé au laboratoire pour produire une de ces substances asymétriques, le résultat est invariablement un mélange à part égale de la substance et de son image.

Les systèmes biologiques sont capables de produire des substances asymétriques sans la présence contaminante de leur image. Ceci s'accomplit grâce à des catalyseurs biologiques appelés enzymes.

8. Le nombre de séquences différentes possibles pour une protéine de 100 acides aminés est de $1,2 \cdot 10^{130}$ ou 12 suivi de 129 zéros !
9. La fonction des protéines dépend souvent de leur forme tridimension-

nelle. L'ordre dans lequel les acides aminés sont liés entre eux influence grandement la forme de la protéine.

Nouvelles du GRI

Les dernières productions du GRI :

- une cassette vidéo, *Evidences II : The Tale of a Trilobite*

Après une première cassette vidéo, parue en 1990 sous le titre *Evidences : The Record and the Flood*, consacrée aux indices en faveur d'un déluge universel, le GRI présente un nouveau document vidéo sur les interprétations des archives paléontologiques dans la perspective de la Création.

Cette cassette montre un grand nombre de fossiles, dont les trilobites, qui sont les seuls indices tangibles de l'histoire de la vie. Toute théorie concernant leurs origines doit être capable d'expliquer les caractères de ces archives remarquables. La vidéo, de 43 minutes, se concentre sur quatre caractères des fossiles : complexité, conception intelligente, polyphylie et mortalité en masse.

Que révèlent les fossiles ? Indiquent-ils une création ou une évolution de la vie ? A chacun de décider pour lui-même, à la lumière de cette réflexion, quel est le message des fossiles.

- un CD-ROM, *The Origins Library*

The Origins Library est un outil de recherche contenant des articles scientifiques et des ouvrages de référence produits par, et en association avec, le Geoscience Research Institute. Sont compris dans ce CD-ROM 52 numéros du journal *Origins*, le

livre de Harold Coffin *Origin by Design* et celui d'Ariel Roth *Origins : Linking Science and*

Scripture, ainsi que plus de 20 minutes d'illustrations vidéo.

N.B. La cassette sera bientôt disponible en PAL, comme la première. Pour tout renseignement, s'adresser à : www.adventistbookcenter.com



Pour toute correspondance veuillez vous adresser à :

SCIENCE & ORIGINES
Campus Adventiste du
Salève, BP 74, 74165
Collonges-sous-Salève
Cedex, France

ou par e-mail à :
 JSauvagnat@compuserve.com

GEOSCIENCE RESEARCH
INSTITUTE, 11060 Campus
Street, Loma Linda, CA.
92350, USA
 Site Web : www.grisda.org

Actualité scientifique

EXOBILOGIE

Les acides aminés peuvent-ils apparaître spontanément dans l'espace interstellaire ?

Une équipe européenne (Observatoire de Leiden, Centre de Biophysique moléculaire d'Orléans, Université de Brême, Institut Max-Planck) a synthétisé 16 acides aminés à partir d'un mélange simulant un nuage de poussière interstellaire (glace, monoxyde et dioxyde de carbone, méthanol, ammoniac), dans le vide et à une température de $-261\text{ }^{\circ}\text{C}$, sous un bombardement de rayons ultraviolets. Sur ces 16 acides aminés, 6 entrent dans la composition des protéines et certains ont été trouvés sur des météorites.

MUÑOZ CARO G. M. *et al.* 2002. *Nature*, 416: 403-406 ; *Science et Vie*, mai 2002, p. 11.

Deux acides aminés et deux peptides (ensembles de quelques acides aminés) ont été placés en orbite sur la station MIR pendant 3 mois dans le cadre de la mission exobiologique Perseus. Ces substances organiques préparées par une équipe française (Centre de Biophysique moléculaire d'Orléans) ont été mélangées à du basalte, de l'argile ou de la poudre de météorite pour en étudier la capacité de protection. Les acides aminés se sont avérés plus fragiles que les peptides et une poudre de météorite d'au moins $5\text{ }\mu\text{m}$ d'épaisseur un écran plus efficace que l'argile contre les rayons ultraviolets.

BOILLOT F. *et al.* 2002. *Origins of Life and Evolution of the Biosphere*, 32 (4): 359-385 ; *Figaro*, 31 déc. 2002, p. 10.

Ces deux expériences faites pour tester l'hypothèse d'une origine

extraterrestre de la vie montrent qu'une synthèse et un transport prolongé dans l'espace des éléments de base des protéines sont possibles. Cependant le problème des étapes suivantes de la synthèse des protéines nécessitant les 20 acides aminés biologiques, et seulement ceux-là, à l'aide d'un ADN ou d'un ARN (toujours pas synthétisé en dehors de la cellule), reste entier.

GEOMICROBIOLOGIE

Les bactéries extrêmophiles

- **barophiles**

Des chercheurs américains de l'Institut Carnegie de Washington ont soumis des bactéries à des pressions atteignant les 10 000 atmosphères. *Escherichia coli*, une bactérie très banale vivant dans l'intestin humain, a survécu à cette épreuve. Un individu sur 100 a même résisté à une pression supérieure à 16 000 atmosphères, qui équivaldrait à celle qui règne 50 km sous terre ou au fond d'un océan qui aurait 160 km de profondeur. Ceci permet de penser que la vie pourrait être possible dans les profondeurs de la croûte terrestre ou dans les glaces de l'Antarctique et de Mars. SHARMA A. *et al.* 2002. *Science*, 295 : 1514-1516 ; *Le Monde*, 10 avril 2002, p. 29 ; *Science et Vie*, mai 2002, p. 12.

- **hyperthermophiles**

Les bactéries hyperthermophiles sont capables de vivre à des températures supérieures à 80 °C. Celle qui bat tous les records, pour l'instant, est *Pyrobolus fumarii*, une bactérie qui vit près des cheminées hydrothermales (sortie d'eau chaude sulfurée du plancher des océans) à la température de 113 °C.

Le Monde, 10 avril 2002, p. 29

- **psychrophiles**

Des bactéries ont été prélevées dans le sol de l'Antarctique par

des chercheurs américains, sud-africains et néo-zélandais. Ces bactéries sont donc capables de supporter des températures très basses toute l'année, puisque la température moyenne de ce continent est de -30 °C.

Le Monde, 10 avril 2002, p. 29

Les bactéries extrêmophiles font l'objet de nombreuses études, notamment par la NASA et en France par l'Institut national des sciences de l'univers qui a développé le programme GEOMEX (géomicrobiologie des environnements extrêmes). On étudie leur ADN et leurs enzymes pour percer les secrets de leurs performances. On constate que la vie est possible dans des conditions *a priori* très défavorables et très variées: geysers, abysses, roches profondes, glaces, déserts.

Non seulement ces formes de vie rendent plausible une vie extraterrestre, mais elles sont aussi considérées par les chercheurs évolutionnistes comme des éléments importants dans la compréhension de l'origine de la vie. Celles qui ont été découvertes récemment dans les roches profondes pourraient cependant permettre d'interpréter différemment les fossiles microscopiques du Précambrien. Ceux-ci indiqueraient alors la présence ancienne d'une vie dans les profondeurs de la croûte terrestre et ne seraient plus forcément les ancêtres d'espèces plus complexes qui auraient peuplé des centaines de millions d'années plus tard la planète.

Le Monde, 10 avril 2002, p. 29 ; FREDRICKSON J. & ONSTOTT T. 1996. *Pour la Science*, 230 : 90-95 ; ROTH A. 2000. *Origines : Au carrefour entre la Bible et la science*, p. 163-167.

PALÉONTOLOGIE

Dinosaure à dents de lapin

Un dinosaure oviraptorosaurien a été découvert dans le Crétacé inférieur de Chine. Son nom, *Inci-*

sivorus gauthieri, vient du fait qu'il a des incisives ressemblant à celles des rongeurs. Ses petites dents jugales sont aussi inhabituelles chez un théropode. On pense qu'il serait herbivore, contrairement à la plupart des théropodes, dinosaures prédateurs bipèdes, dont le plus célèbre est le tyrannosaure. Les théropodes seraient donc beaucoup plus diversifiés qu'on ne le pensait.

XU X. *et al.* 2002. *Nature*, 419 : 291-293 ; *Le Monde*, 21 sept. 2002, p. 26.

Le cas *Archaeoraptor*

Archaeoraptor liaoningensis, ce fossile « découvert » en 1999 et supposé être un intermédiaire entre les dinosaures et les oiseaux, a été vite dénoncé comme un faux. Il y a quelques mois, les paléontologues chinois ont révélé que la queue était en fait celle d'un droméosaure, un petit dinosaure carnivore, et que le reste du squelette provenait d'un oiseau du Crétacé inférieur de Chine appelé *Yanornis martini*. Un spécimen de ce fossile, bien conservé avec le contenu de son estomac, indique qu'*Archaeoraptor* est une chimère de dinosaure carnivore et d'oiseau piscivore !

ZHOU Z. *et al.* 2002. *Nature*, 420 : 285 ; *Le Monde*, 4 déc. 2002, p. 28 ; *Science & Origines*, 2 : 4, 5.

Les dinosaures à plumes (suite)

La liste des dinosaures à plumes s'allonge. Les Chinois ont découvert deux nouveaux spécimens particulièrement intéressants.

Le premier, *Shenzhouraptor sinensis*, du Crétacé basal, a des membres antérieurs plus longs que les membres postérieurs, une fourchette en U et de longues plumes. On suppose qu'il était capable de voler, ce qui pousse certains à le classer plutôt parmi les oiseaux primitifs. Il serait alors un chaînon manquant entre les dinosaures et les oiseaux. Ce-

pendant, échaudés par l' « affaire *Archaeoraptor* », les spécialistes veulent rester prudents en attendant plus de précisions. Le second, du Crétacé inférieur, décrit au début de cette année, appelé *Microraptor gui*, est un petit dinosaure au tronc court, doté d'une queue avec seulement 26 vertèbres et d'un sternum plat d'une seule pièce. Mais son caractère le plus frappant est la présence de plumes de type moderne non seulement le long des membres antérieurs mais aussi le long des membres postérieurs et de la queue. On le décrit comme un dinosaure à quatre ailes, qui devait se déplacer en planant à partir d'un lieu élevé plutôt qu'en courant, gêné qu'il était par les plumes de ces pattes.

Les spécialistes rappellent toutefois que ces dinosaures, s'ils peuvent nous renseigner sur l'origine du vol, ne peuvent être considérés comme des ancêtres des oiseaux puisqu'ils sont plus récents qu'*Archaeopteryx*.

Le Monde, 5 sept. 2002, p. 24 ; XU X. et al. 2003. *Nature*, 421 : 335-340 ; *La Recherche*, mars 2003, 362 : 14 ; BUFFETAUT E. 2003. *Pour la Science*, 305 : 32.

Le premier oiseau primitif végétarien

Toujours en Chine, décidément une mine d'or pour les paléontologues, a été trouvée dans le Crétacé inférieur un fossile d'oiseau primitif de la taille d'un dindon. Il se distingue par une longue queue vertébrée ressemblant à celle des droméosaures et par certains détails du squelette indiquant une capacité à bien voler. Cet oiseau, appelé *Jeholornis prima*, est considéré comme un intermédiaire entre *Archaeopteryx* et des oiseaux plus modernes. Son estomac contenait encore des graines, ce qui implique un régime alimentaire non observé jusqu'à présent chez les oiseaux du Crétacé.

ZHUO Z. & ZHANG F. 2002. *Nature*, 418 : 405-409 ; *Pour la Science*, oct. 2002, 300 : 16 ; *Le Monde*, 5 sept. 2002, p. 24.

Livres

Pascal PICQ & Laurent LEMIRE, 2002. *A la recherche de l'homme*. Nil éditions, Paris, 318 pages.

Pascal Picq, paléanthropologue au Collège de France, montre que la quête des origines est pour l'homme un besoin fondamental, et en même temps une source de peur. Les fortes réticences à admettre notre origine animale viennent, selon lui, de ce que la plupart des cultures ont un récit fondateur qui justifie l'apparition et la place de l'homme dans l'univers, mais qui n'intègre pas l'idée d'un monde qui évolue.

L'auteur consacre une bonne partie de son livre aux inévitables tâtonnements et aux constants bouleversements que connaissent les scénarios successifs des origines de l'homme moderne. Mais, quelle soit le scénario, il est inutile, selon lui, de chercher un sens à l'évolution. Ce sont « les religions et la plupart des philosophies qui veulent donner un sens » à la vie.

Michael CREMO & Richard THOMPSON, 2002, *L'histoire secrète de l'espèce humaine*. Editions du Rocher, Monaco, 414 pages.

Cet ouvrage est la traduction française d'une version abrégée de *Forbidden Archeology*, un livre paru en 1996 qui avait provoqué des remous dans le monde de la paléanthropologie. Michael Cremo, spécialiste de l'histoire et de la philosophie des sciences, et Richard Thompson, mathématicien, se sont depuis longtemps consacrés à la recherche des indices indiquant une ancienneté de plusieurs millions

d'années de l'homme moderne. Idée que les auteurs, tous deux membres de la Société internationale pour la conservation de la conscience de Krishna, ont tiré de la littérature védique indienne. Dans une première partie, les auteurs recensent un grand nombre de découvertes anormales (os brisés et incisés intentionnellement, outils de pierre, objets fabriqués, inscriptions, squelettes humains) faites au cours des deux derniers siècles. Anormaux, ces témoignages le sont assurément, car ils ont été trouvés dans des couches beaucoup plus anciennes que prévu. C'est pourquoi, selon les auteurs, ils ont été ignorés, voire même écartés volontairement.

Dans une seconde partie, ils mettent en évidence les arguments qui font des australopithèques des formes simiennes sans lien avec les humains. Ils développent ensuite l'idée que des hominidés primitifs ont coexisté avec des humains modernes non seulement dans un lointain passé, mais encore aujourd'hui.

Un livre, si peu conventionnel, présente l'intérêt de montrer les incertitudes scientifiques qui pèsent sur l'histoire de l'humanité. Mais il nous rappelle aussi que tout présupposé philosophique est susceptible d'influencer le choix et l'interprétation des données. Ce livre n'y échappe peut-être pas. Donc... prudence !

SCIENCE & ORIGINES

Publication semestrielle de la section européenne du Geoscience Research Institute.

Directeur de la publication :

Roberto Badenas

Rédacteur :

Jacques Sauvagnat

Comité de rédaction :

Roberto Badenas, René Collin, James Gibson, Marcel Ladislas, Marc-André Thiébaud, Jean-Claude Verrecchia.

Les articles parus dans *Science & Origines* n'engagent que leurs auteurs.

ISSN : 1628-8262

Impression : AZ Repro, Cran-Gevrier.