

LA BACTÉRIE INCORPORANT DE L'ARSENIC, UNE NOUVELLE FORME DE VIE?

LE 4 DÉCEMBRE 2010 BENJAMIN

Des chercheurs de la NASA ont identifié une bactérie capable d'incorporer de l'arsenic. Cette découverte a été beaucoup médiatisée avec un teasing promettant du nouveau pour la recherche de la vie extraterrestre. Mais qu'en est-il ?

TITRE ORIGINAL : UNE BACTÉRIE REMPLACE LE PHOSPHORE PAR L'ARSENIC

Vous avez certainement eu vent d'une découverte récemment publiée dans *Science*, ayant trait aux bactéries et à l'évolution, que je me devais donc de relater dans ces pages, ainsi que le traitement étonnant qui en a été fait. Mais venons-en au fait : des chercheurs de la NASA ont identifié une bactérie capable d'incorporer de l'arsenic (As) à ses propres biomolécules en lieu et place du phosphore (P), dont il est chimiquement proche (ce qui explique au passage sa toxicité). L'étonnant n'est pas tant que la bactérie résiste à ce poison notoire, mais plutôt qu'elle arrive à se passer du phosphore, qui fait partie des quelques éléments majoritaires de la matière vivante, avec le carbone (C), l'oxygène (O), l'azote (N), le soufre (S) et l'hydrogène (H).

En effet, le phosphore est un composant essentiel des nucléotides, donc de l'ADN, de l'ARN et des petites molécules qui permettent les transferts d'énergie dans la cellule. Il participe également à la régulation de l'activité des protéines, sous forme de groupements phosphates qui se greffent sur ces dernières. Son effet sur la mémoire est plus discutable.

Comment mettre en évidence une propriété aussi fondamentale et inattendue que la substitution du phosphore par l'arsenic? Les chercheurs ont isolé des bactéries tirées des sédiments d'un lac salé, particulièrement riches en arsenic, pour les cultiver sur un milieu ne contenant que de l'arsenic et pas de phosphore, sélectionnant ainsi la propriété de substitution. Bravo! En bactériologie, quand on cherche, on trouve! La bactérie ainsi identifiée parvient à remplacer -presque totalement- le phosphore par l'arsenic dans son ADN ou dans ses protéines. Le changement de régime n'est pas sans conséquence pour la bactérie, qui devient un peu malade, grossit et se multiplie moins vite...

Mais tout de même, il s'agit d'une souplesse métabolique inédite, qui n'est probablement pas un accident, cette bactérie vivant dans un milieu riche en arsenic. Ces travaux soulèvent d'intéressantes perspectives en évolution (comment fonctionnaient les premiers métabolismes? comment un système aussi flexible a-t-il évolué?), mais aussi dans l'étude de la biodiversité : pour identifier de nouveaux organismes invisibles à l'oeil nu, on a recours à des techniques comme la PCR, qui présupposent un certain type de biologie (avec, au hasard, un ADN basé sur du phosphore). Désormais, lorsque l'on étudiera des environnements très originaux, on utilisera peut-être des techniques plus fastidieuses mais moins biaisées. Pour finir, la publication elle-même est assez courte, et je gage que les auteurs travaillent sur les mécanismes moléculaires et sur la séquence du génome, qui devrait leur valoir un ou deux *Nature/Science* de plus. Fait étrange, l'article ne contient pas une ligne sur les considérations exobiologiques qui ont fait bruisser Internet...



La NASA a apparemment fait une certaine publicité à cette découverte (doux euphémisme), générant une certaine attente du public quant à la possibilité d'une vie sur d'autres planètes, ainsi que le soulignent mes camarades d'**En Quête de Sciences**. Pendant ce temps, sur le webcomic **xkcd**, on s'interroge au sujet des conséquences de cette attente sur la conférence de presse.

Pour ma part, j'aimerais que l'on abandonne cette perspective exobiologique, pour une simple raison : **si l'on espère vraiment trouver une forme de vie extra-terrestre, il faudra faire des efforts d'imagination considérables**, et ne pas avoir de préjugés comme « houla! ne cherchons pas sur cette planète, il n'y a pas de phosphore, que de l'arsenic! Pas de vie possible ici, en plus, c'est un poison bien connu! ». Les gars! Vous avez construit des *fusées pour emmener l'homme sur la Lune* et le *ramener vivant*, le tout à une époque préhistorique! Pas besoin d'une bactérie bien terrestre (qui préfère quand même le phosphore) pour chercher d'autres formes de vie sur d'autres planètes!

Ce n'est pas non plus la première fois que l'on spéculait sur la substitution des éléments fondamentaux de la vie : je me rappelle d'un Science & Vie Junior de ma jeunesse (donc au siècle dernier) où il était question d'une hypothétique forme de vie extraterrestre, et dont la biochimie ne serait pas basée sur le carbone, mais sur le silicium, un élément aux propriétés voisines.... le tout accompagné d'une vue d'artiste de l'organisme en question, vaguement anguleux et insectoïde.

Laissez-moi vous faire part de quelques titres arrivés dans mon agrégateur de flux RSS :
»**La vie comme nous ne la connaissons pas** » (un titre facile à recycler), »**Une bactérie ouvre la voie à une cuisine alternative de la vie** » (pourquoi pas), »**La Nasa laisse espérer une rencontre d'un nouveau type** » (racoleur mais étrangement exact), »**Une forme de vie fondée sur l'arsenic** » (un tout petit peu exagéré), »**Découverte d'une bactérie qui se nourrit d'arsenic** » (pourquoi pas, mais le thème de la nourriture n'est pas des plus heureux). En particulier, la conclusion sur le site de France 24 fait un peu sourire :



Cette découverte permet d'établir une fois pour toutes que des formes de vie peuvent exister dans des environnements impropres à la survie de l'humanité. Cette bactérie constituerait la première preuve d'une forme de vie différente de la nôtre – une sorte d'évolution parallèle.



Pour en finir avec les variations sur le thème « une autre forme de vie », je rappelle tout de même qu'il s'agit d'une bactérie, faisant partie d'un phylum bien identifié (les gamma-Protéobactéries! le même qu'*Escherichia coli*! *wake up!*), qu'elle est basée sur de l'ADN et des protéines, donc qu'elle fait partie de la grande famille du vivant que nous connaissons bien et qui descend probablement d'un unique ancêtre. Quant aux implications pour la recherche de la vie dans des milieux jugés inhospitaliers par pur anthropomorphisme, je ne vois rien de neuf depuis la découverte de l'anaérobiose, soit la vie en l'absence d'oxygène gazeux (1860?). Il existe bien des bactéries qui respirent l'arsenic! Bref, j'en ai r-As la casquette, et je ne veux même pas aller voir ce que ça donne sur Twitter.

Dans le fond, je dois être un rabat-joie ; quand il y a trop de buzz autour d'une publication (et souvent *avant* celle-ci), j'ai tendance à la trouver moins excitante! J'ai pas déjà écrit **un truc sur les chercheurs qui en font trop?**

Bonus : La vidéo faite par Science de la présentation de la découverte :

>> Article initialement publié sur le **Bacterioblog**

>> Photos Flickr CC : **NASA Goddard Photo and Video** et **NASA**

LÉONARD SIMON

le 6 décembre 2010 - 16:58 • SIGNALER UN ABUS - PERMALINK



Oui, tout à fait en accord avec votre conclusion : effectivement quoi de neuf étant donné que cette bactérie utilise bien un génome "phosphaté" ou arseniqué", mais toujours une matrice ADN et non un matrice "siliconé" ou que sais-je encore. Ses protéines de structure et ses enzymes sont bien constituées de C, de N, de H, de S. Il n'en reste pas moins vrai que cette découverte est intéressante comme ce fût le cas pour la photosynthèse des plantes et la chimiosynthèse des grandes profondeurs dans des milieux chimiques pas très sains pour la famille des bipèdes que nous sommes. Ceci me rappelle le "prodige" réalisé par Graig Ventair concernant la synthèse chimique d'une bactérie que les média ont qualifié ou assimilé à la synthèse de la vie. Oui, sauf qu'il n'a pas synthétisé ni la membrane bactérienne, ni le cytoplasme, ni la machinerie de synthèse protéique, etc. Il a introduit un ADN synthétique complet et copie conforme de celui de la bactérie, et c'est tout(ce qui est déjà pas mal) grâce à ses robots de synthèse d'ADN.

A quand la découverte du millénaire qui établira le processus des "premiers pas de l'ADN/ARN" sur notre planète, c'est à dire la faculté initiale d'un groupe d'atomes et/ou de molécules de produire la molécule qui a permis à ce même ADN de se répliquer et de faire en sorte qu'elle persiste, s'enrichissant au cours des temps géologiques

d'informations chimiques sous forme de séquences codantes?

VOUS AIMEZ  0

VOUS N'AIMEZ PAS  0

LUI RÉPONDRE

SWEETIE PIE

le 4 janvier 2011 - 17:13 • SIGNALER UN ABUS - PERMALINK



j'ai beaucoup apprécié votre article, en plus, vous avez de l'humour. Je suis étudiante en microbiologie et notre professeur de biochimie microbienne nous a informé sur cette bactérie fascinante.

VOUS AIMEZ  0

VOUS N'AIMEZ PAS  0

LUI RÉPONDRE

1 ping

Tweets that mention Une nouvelle forme de vie: la bactérie incorporant de l'arsenic » Article » OwniSciences, Société, découvertes et culture scientifique -- Topsy.com le 4 décembre 2010 - 15:37

[...] This post was mentioned on Twitter by Le Guide Santé, Jeff de B., Arnaud Degery, Nicolas LOUBET, OWNiSciences and others. OWNiSciences said: Une nouvelle forme de vie: la bactérie incorporant de l'arsenic <http://goo.gl/fb/UIT8e> [...]