

En bref

TESTOSTÉRONE ET SINCÉRITÉ

Et si l'hormone de l'agressivité était aussi celle de la sincérité, du moins chez les hommes ? Armin Falk, de l'Université de Bonn, et des collègues ont élaboré un gel dermique riche en testostérone. Ils ont ensuite invité 91 hommes à jouer aux dés seuls dans des cabines et à reporter, sans témoins, les résultats de leurs tirages qui, s'ils étaient gagnants, étaient rémunérés. Les 45 hommes dont le niveau de testostérone a été augmenté par application du gel ont moins triché...

DES POISSONS JARDINIERS

Les coraux sont souvent envahis par des algues qui peuvent les étouffer. Danielle Dixon et Mark Hay, de l'Institut de technologie de Géorgie, ont montré que face à cette menace, ceux de l'espèce *Acropora nasuta* émettent une substance à laquelle sont sensibles les poissons gobies. En quelques minutes, ces poissons se rapprochent de la zone infestée et broutent les algues. Les poissons ingèrent une toxine de l'algue, qui les rend encore plus toxiques et leur sert de protection contre des prédateurs.



© Nicolas Strigins/istock.com

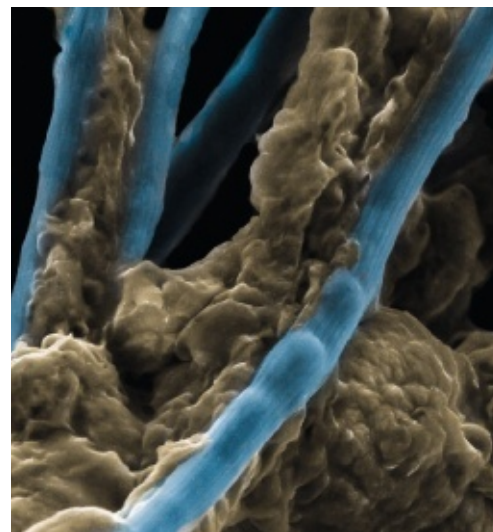
À ses débuts, la Terre était probablement une boule de magma en fusion. Très peu de xénon s'y serait dissous, ce qui expliquerait sa faible abondance aujourd'hui.

Microbiologie

Un réseau électrique bactérien

Dans la baie d'Aarhus au Danemark, l'élément clef concernant des réactions chimiques énigmatiques vient d'être découvert. Dans les sédiments marins, à une profondeur d'un centimètre, on observait l'oxydation de sulfures alors que ce milieu est dépourvu d'oxygène. Comment ces réactions, qui nécessitent un échange d'électrons, se produisaient-elles ?

Nils Risgaard-Petersen, du Centre de géomicrobiologie à Aarhus, et ses collègues danois et américains ont d'abord établi qu'un courant électrique circule entre les sulfures au sein des sédiments et la surface de ces derniers, où de l'oxygène est présent. Plus étonnant, ils viennent de montrer que le transfert des électrons est assuré par des bactéries qui forment des filaments sur près d'un centimètre de long. Chaque filament bactérien, dont l'épaisseur est comprise entre 0,4 et 0,7 micromètre, comporte une quinzaine de stries conductrices sur toute sa longueur, le tout recouvert d'une membrane qui isole ces conducteurs de l'extérieur. Le réseau électrique constitué par ces micro-organismes de la famille des *Desulfobulbaceae* est très dense : il atteint une longueur cumulée de plusieurs dizaines de milliers de kilomètres par mètre carré de fond marin.



Jie Song et Nils Risgaard-Petersen

Les bactéries *Desulfobulbaceae* (en bleu) observées au microscope électronique à balayage. Chaque filament compte une quinzaine de stries qui conduisent les électrons sur environ un centimètre.

Ces microcâbles bactériens, grâce auxquels les micro-organismes en question puisent leur énergie, sont un système biologique inédit. Il reste maintenant à comprendre comment ils fonctionnent, et à préciser leur rôle dans l'environnement marin.

→ S. B.

C. Pfeffer et al., *Nature*, en ligne, 24 octobre 2012

Géosciences

Pourquoi l'atmosphère manque de xénon

Le xénon est un gaz noble dont les atomes sont bien plus lourds que ceux d'argon et de krypton, deux autres gaz nobles présents dans l'atmosphère terrestre. Et pourtant, notre atmosphère contient beaucoup moins de xénon, comparé aux gaz nobles plus légers tels que l'argon, que les météorites chondritiques – faites du même matériau rocheux qui a donné naissance à la Terre. Selon Svyatoslav Shcheka et Hans Keppler, à l'Université de Bayreuth, en Allemagne, la réponse à cette vieille énigme géochimique réside dans la faible solubilité du xénon au sein des pérovskites de MgSiO_3 , composante principale

du manteau inférieur de notre planète. En soumettant une telle pérovskite à des températures et des pressions similaires à celles régnant dans le manteau inférieur, les deux chercheurs ont trouvé que l'argon se dissout à raison de un pour cent en masse, alors que la solubilité du xénon est plus de 30 fois inférieure.

Ces résultats suggèrent aux deux géochimistes le scénario suivant. Avec la cristallisation de la pérovskite à partir de l'océan de magma en fusion, au tout début de l'histoire de la Terre, de l'argon et du krypton, mais très peu de xénon, ont été piégés dans le manteau inférieur. Simultanément,

l'essentiel de l'atmosphère primitive s'est perdu dans l'espace en raison des hautes températures, de l'intense rayonnement ultraviolet et des impacts de météorites. Plus tard, avec les mouvements de convection au sein du manteau, de la matière provenant du manteau inférieur est parvenue à proximité de la surface terrestre et a dégazé, libérant de l'argon et du krypton qui ont repeuplé l'atmosphère en ces gaz primitifs, mais beaucoup moins en xénon. Un processus similaire pourrait aussi expliquer le déficit en xénon constaté dans l'atmosphère de Mars.

→ M. M.

Nature, en ligne le 10 octobre 2012

Biologie animale

Le rôle des poils d'éléphant

Le corps des éléphants est couvert de poils épars. Conor Myhrvold, de l'Université de Princeton, aux États-Unis, et ses collègues ont montré que ces poils accroissent notablement les échanges thermiques avec l'air ambiant, et améliorent ainsi la régulation thermique de ces grands animaux.

Le métabolisme produit en permanence de la chaleur, qui doit être évacuée de l'organisme pour éviter la surchauffe. C'est d'autant plus difficile pour les éléphants qu'ils ont le plus petit rapport surface/volume de leur corps parmi tous les mammifères terrestres, et qu'ils vivent sous des climats chauds. Les chercheurs ont calculé les échanges dits convectifs entre l'air et leur peau grâce à des formules empiriques de la mécanique des fluides, dans des cas divers... Quel que soit le scénario considéré, une peau faiblement poilue perd plus de chaleur qu'une peau glabre. La différence est de cinq pour cent en moyenne, et atteint 23 pour cent quand le vent est faible – précisément quand le refroidissement est le plus difficile.

→ Guillaume Jacquemont

C. Myhrvold et al., *PLoS ONE*, en ligne le 10 octobre 2012

Pharmacologie

Une molécule anticalvitie ?

Le glaucome est une maladie de l'œil qui se traite notamment par l'administration de collyres diminuant la pression intraoculaire. Comme les patients utilisant les collyres à base de bimatoprost voient leurs cils s'épaissir, pousser et se multiplier, l'idée est venue que cette molécule pourrait agir contre la chute des cheveux. Valerie Randall et ses collègues, de l'Université de Bradford en Grande-Bretagne, ont donc testé le bimatoprost sur des lignées cellulaires de follicules pileux en culture ou prélevées sur du cuir chevelu humain, ainsi que sur le pelage du dos de souris : dans tous les cas, la pousse des cheveux ou des poils est stimulée.

Le bimatoprost est un analogue des prostaglandines, molécules ayant notamment des propriétés « contractiles » et que synthétisent toutes les cellules. Les chercheurs ont montré qu'un inhibiteur des récepteurs spécifiques aux prostaglandines bloque l'effet du bimatoprost sur la pousse des cheveux. On en déduit que cette molécule agit directement en se liant aux récepteurs du follicule pileux.

→ Bénédicte Salthun-Lassalle

K. G. Khidhir et al., *The FASEB Journal*, en ligne le 26 octobre 2012

Physico-chimie

Le dioxyde de carbone fragilise la glace

Le dioxyde de carbone (CO_2) présent dans l'atmosphère et en solution dans l'eau pourrait fragiliser la glace via la formation de bulles, bien qu'il soit difficile d'estimer l'importance de ce phénomène. Mais le dioxyde de carbone aurait aussi une action à l'échelle moléculaire, les atomes d'oxygène du CO_2 , chargés négativement, pouvant interagir avec les atomes d'hydrogène des molécules d'eau (H_2O). En modélisant ce type de liaisons, Zhao Qin et Markus Buehler, du MIT aux États-Unis, ont montré que le CO_2 rompt des liaisons hydrogène et rend la glace plus fragile et moins tenace, c'est-à-dire moins résistante à la propagation des fissures.

Les chercheurs ont modélisé un morceau de glace formé de 2880 molécules d'eau, où une fissure est créée en retirant un groupe de molécules. Des molécules de CO_2 sont introduites aléatoirement dans la fissure. Libres de se déplacer dans

cet espace, elles se dirigent vers les bords de la fissure, sous l'action des forces de van der Waals, puis forment des liaisons hydrogène avec les molécules d'eau.

De plus, la molécule de CO_2 ne reste pas liée à la même molécule d'eau : elle se déplace de molécule d'eau en molécule d'eau, détruisant ainsi plusieurs liaisons hydrogène sur son passage. Ce mouvement provient du fait que chacun des deux atomes d'oxygène aux extrémités de la molécule de CO_2 tend à établir une liaison hydrogène ; cela crée un mouvement de balancier de la molécule, qui la fait se déplacer de proche en proche. Après le passage de la molécule CO_2 , les liaisons hydrogène ne sont pas rétablies. La glace se trouve ainsi fragilisée. Reste à estimer l'impact de ce phénomène à l'échelle de glaciers ou de la banquise.

→ S. B.

Journal of Physics D: Applied Physics, vol. 45, 445302, 2012



En défaisant des liaisons entre les molécules d'eau, le dioxyde de carbone réduit la résistance de la glace.

DERNIÈRE minute ...

UN CODE POUR DÉMASQUER LE COUCOU

Les mérions superbes, des oiseaux d'Australie, sont confrontés au parasitage d'œufs de coucous. Leur parade a été révélée par Sonia Klein-dorfer, à Adélaïde, et ses collègues : les parents chantent pour leurs œufs. Avant l'éclosion, les oisillons apprennent ainsi un son qu'ils devront reproduire pour quémander de la nourriture. Le poussin coucou, lui, éclot plus tôt et n'a donc

pas eu le temps d'apprendre le « mot de passe », sans lequel les parents abandonnent le nid.

DES LANCES DE 500 000 ANS

Des pointes de lances en pierre étaient déjà utilisées il y a 500 000 ans, soit 200 000 ans plus tôt qu'on ne le pensait. C'est ce qu'a montré une équipe internationale, à partir de pointes retrouvées sur le site de Kathu Pan, en Afrique

du Sud, dans une couche sédimentaire vieille de 500 000 ans. Le fait qu'il s'agisse de pointes de lances est indiqué par l'usure de ces vestiges, plus prononcée à leur extrémité et symétrique par rapport à l'axe central.

Retrouvez plus d'actualités et toutes les références sur www.pourlascience.fr