

Biologie animale

Des rennes aux yeux d'hiver

Noël approche. Pendant que le Père Noël vérifie son traîneau, ses rennes se préparent à l'hiver et à la baisse de luminosité qui l'accompagne. Comment ? En modifiant le fond de leurs yeux. C'est ce qu'ont montré Glen Jeffrey, de l'University College de Londres, et ses collègues.

À l'instar de nombreux mammifères, tels les chats, le renne est doté au fond de ses yeux d'une surface réfléchissante, le *tapetum lucidum*, qui augmente la quantité de lumière captée par la rétine. L'été, cette couche est plutôt jaune et réfléchit la lumière reçue dans la direction incidente. En revanche, l'hiver, elle est bleue et diffuse la lumière : la rétine reçoit alors davantage de lumière. Ce changement résulte d'un réarrangement du collagène (des protéines fibrillaires) qui se resserre, probablement en raison de l'augmentation de la pression intraoculaire.

→ Loïc Mangin

K.-A. Stokkan et al., *Proc. R. Soc. B*, vol. 280, 20132451, 2013

Les rennes s'adaptent à la faible luminosité hivernale grâce à une modification du *tapetum lucidum*, la surface réfléchissante qui tapisse le fond de leurs yeux : il devient bleu (a) alors que l'été, il est plutôt jaune (b). La barre représente un centimètre.

Physique des particules

Pas de matière noire pour LUX

Aux États-Unis, au fond d'une mine du Dakota du Sud, à plus de quatre kilomètres de profondeur, le détecteur LUX traque la matière noire. La nature de cette dernière n'est pas encore connue, mais s'il s'agit de particules exotiques, les physiciens espèrent observer leurs collisions avec des atomes de xénon dans la cuve de leur dispositif. Si ces interactions existent, elles sont rares, et les chercheurs ne savent pas exactement avec quelle probabilité elles se produisent. Après trois mois d'enregistrement de données, LUX n'a révélé aucun signal intéressant. Ce résultat négatif permet néanmoins aux physiciens d'exclure des particules candidates au titre de matière noire dont la probabilité d'interaction est relativement élevée. Ainsi, certains signaux mesurés par d'autres expériences, que l'on pouvait éventuellement attribuer à de la matière noire, sont disqualifiés.

→ S. B.

D.S. Akerib et al., prépublication (<http://arxiv.org/abs/arXiv:1310.8214>)

MUSÉUM

NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

..... paléontologie



A worldwide review of fossil and extant glypheid and litogastrid lobsters (Crustacea, Decapoda, Glypheoidea)

Sylvain Charbonnier, Alessandro Garassino, Günter Schweigert & Martin Simpson

583 figures couleur • 20 tableaux • texte en anglais • 220 x 275 mm • relié • 304 p. • 69€ TTC
ISBN 978-2-85653-706-0 • collection **mémoires**

Ce volume est consacré à la première révision mondiale des glyphées fossiles et actuelles. Ces crustacés forment un groupe particulier de langoustes qui est très diversifié dans le registre fossile. Les glyphées sont apparues au Trias, ont prospéré au Jurassique et ont décliné entre le Crétacé et l'Éocène. Elles étaient considérées comme éteintes jusqu'à la découverte de deux espèces actuelles dans le Pacifique.

Depuis 1822, plus de 120 espèces de glyphées ont été décrites et de nombreux problèmes de nomenclature, de taxonomie et de classification se sont accumulés dans la littérature. L'objectif principal de l'ouvrage est, à travers une approche synoptique, de mettre à jour la littérature ancienne et de réviser tous les genres et toutes les espèces de glyphées à partir de leur matériel type. Les diagnoses et les descriptions sont ici présentées de façon standard en utilisant une terminologie commune. Pour la première fois, des traductions en anglais des diagnoses anciennes permettent de comprendre comment a évolué notre conception du groupe des glyphées.

La plupart des taxons présentés ici sont richement illustrés : plus de 990 spécimens et 583 figures.

La méthodologie ainsi développée par les auteurs est appelée à devenir le standard pour tous les paléocarcinologues.

en vente à la librairie des Publications Scientifiques
face à la Grande Galerie de l'Évolution



MNHN.FR

Commandes et renseignements

Muséum national d'Histoire naturelle
Publications scientifiques
Case postale 41 • 57 rue Cuvier
75231 Paris cedex 05
Tél. 01 40 79 48 05 • Fax 01 40 79 38 40
diff.pub@mnhn.fr

Biochimie

Des terres rares essentielles à certaines bactéries

Le cratère volcanique Solfatare, près de Naples, était considéré comme l'entrée des Enfers par les Romains. On y trouve aujourd'hui des mares de boue, chaudes et acides, où vivent des bactéries mal connues. Une équipe de l'Université Radboud de Nimègue, aux Pays-Bas, et une autre de l'Institut Max Planck de recherche médicale à Heidelberg, en Allemagne, ont étudié la bactérie *Methylophilum thermophilum*. Les biologistes ont montré que certaines enzymes synthétisées par la bactérie contiennent des atomes de «terres rares». Ces éléments (cérium, lanthane, pra-

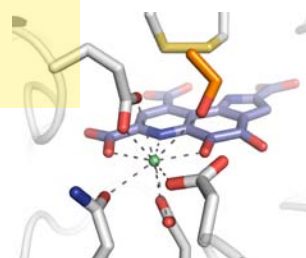
séodyme, etc.) sont essentiels à son métabolisme. Cette observation est étonnante dans la mesure où les terres rares interviennent peu dans les processus biologiques.

M. thermophilum se développe dans des conditions extrêmes, avec une température optimale de l'ordre de 50 à 60 °C et un pH acide, compris entre 2 et 5. Comme source d'énergie, elle utilise le méthane, abondant dans les mares. Pour en étudier le métabolisme, l'équipe de l'Université Radboud a cultivé en laboratoire ces micro-organismes. Elle a observé que la bactérie ne se développe qu'en

présence d'eau des mares de la Solfatare, qui contient des terres rares à des concentrations 100 à 1000 fois supérieures à celles trouvées généralement à la surface de la Terre. Thomas Barends et ses collègues ont déterminé la structure d'une des enzymes intervenant dans le métabolisme de la bactérie et ont remarqué un ion métallique non identifié au sein de cette protéine. Après analyse, les deux équipes ont conclu qu'il s'agissait d'un ion de cérium, un élément des terres rares.

→ S. B.

A. Pol et al., *Environmental Microbiol.*, doi : 10.1111/1462-2920.12249, 2013



© T. Barends et al.

Un ion de terre rare (en vert) est niché au cœur d'une enzyme de la bactérie *Methylophilum thermophilum*.

les conférences

à la Cité des sciences et de l'industrie

entrée libre dans la limite des places disponibles

Expérimentation animale : est-elle encore légitime ?

> samedi 7 décembre de 11h à 17h30

L'utilisation des "modèles animaux" est-elle encore moralement tenable ? Comment les chercheurs vivent leur pratique ? Existe-t-il des alternatives ?

Avec le soutien de

programme complet sur cite-sciences.fr

Éthologie

L'éléphant choisit ce qu'on lui montre du doigt

Pour attirer l'attention sur un objet, on le pointe souvent du doigt. Anna Smet et Richard Byrne, de l'Université de St Andrews, au Royaume-Uni, ont montré que les éléphants d'Afrique comprennent spontanément ce geste.

Les éléphants étaient confrontés à deux récipients, dont l'un contenait de la nourriture. Sans indice de l'expérimentateur, ils exploraient l'un ou l'autre de façon équiprobable. En revanche, quand l'expérimentateur pointait du doigt le récipient rempli, les animaux le choisissaient dans la plupart des cas, et ce sans y avoir été entraînés.

Les éléphants vivent en sociétés complexes et auraient développé au cours de l'évolution une grande capacité à interpréter les comportements. Pointent-ils aussi des objets de la trompe ? Cela reste à prouver.

→ G. J.

A. Smet et R. Byrne, *Current Biology*, en ligne le 10 oct. 2013

L'éléphant choisit le plus souvent le récipient pointé du doigt par l'expérimentateur.



© Anna E. Smet and Richard W. Byrne

Sciences sociales

L'originalité ne fait pas recette

En science, avoir de nouvelles idées est valorisé. Est-ce pour autant un gage de succès ? Des chercheurs américains ont montré que pour avoir un impact élevé – être abondamment cité –, un article scientifique doit introduire une petite part de nouveauté, mais surtout se référer à des travaux connus. Les chercheurs ont analysé près de 18 millions d'articles et ont défini un « score de classicisme » associé aux références classiques, très partagées, et un « score d'originalité » pour les références peu partagées révélant des influences originales.

L'analyse a mis en évidence qu'un ancrage classique est aussi important qu'une part d'originalité, et que la combinaison des deux double les chances d'avoir un impact élevé. Par ailleurs, les articles écrits en équipe sont en général plus originaux, mais aussi plus ancrés dans des travaux classiques.

→ Philippe Ribeau-Gésippe

B. Uzzi et al., *Science*, 25 octobre 2013

Géophysique

La rotation du noyau terrestre enfin comprise ?

La Terre tourne sur elle-même vers l'Est en quasiment 24 heures. Il n'en va pas de même de son noyau. Le noyau interne, en fer solide, tourne dans le même sens, mais plus vite. Le noyau externe, constitué de fer liquide, tourne pour sa part en sens inverse, vers l'Ouest ! Philip Livermore, de l'Université de Leeds, en Grande-Bretagne, et ses collègues ont montré que ces mouvements du noyau sont liés et contrôlés par le champ magnétique terrestre.

La circulation du fer dans le noyau liquide engendre, par effet dynamo, le champ magnétique terrestre (de l'ordre de 10^{-4} tesla à la surface de la planète). Les géophysiciens ont observé depuis longtemps que ce champ se décale vers l'Ouest, ce qui suggère que le noyau liquide est animé d'un mouvement similaire. En outre, l'analyse de l'aimantation rémanente des roches montre que sur les 3 000 dernières années, le champ magnétique s'est déplacé vers l'Ouest à une vitesse variable, mais aussi vers l'Est. Rappelons qu'en se refroidissant après avoir été chauffées, certaines roches enregistrent l'orientation du moment magnétique : c'est l'aimantation rémanente.

L'étude des ondes sismiques qui se propagent dans tout le

globe terrestre a par ailleurs révélé que le noyau interne tourne vers l'Est et devance en moyenne le mouvement de la surface de la planète de quelques degrés par an.

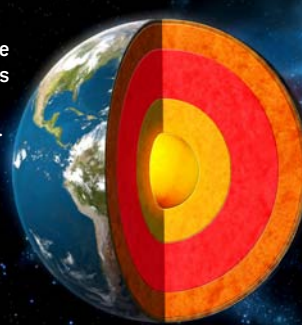
P. Livermore et ses collègues se sont intéressés à l'interaction des composantes du noyau et du champ magnétique. Ils ont mis au point une simulation en trois dimensions du centre de la planète qui permet d'étudier des scénarios où la viscosité du fer liquide (qui n'est pas précisément connue) est 100 fois inférieure à celle des simulations précédentes. Cette viscosité joue un rôle crucial dans la dynamique du fluide ferreux et, par conséquent, sur l'effet dynamo et la structure du champ magnétique.

Avec leur simulation, les géologues ont ainsi mis en évidence que, dans des régimes de faible viscosité, certains couples de forces deviennent importants. Ces couples d'axe Nord-Sud agissent, les uns sur la partie la plus externe du noyau liquide, les autres dans le noyau solide. Ils ont la même intensité, mais des sens opposés. De quoi expliquer les mouvements opposés des noyaux interne et externe ?

→ S. B.

P. W. Livermore et al., *PNAS*, en ligne, 16 septembre 2013

Le noyau solide et le noyau liquide de la Terre ont des mouvements de rotation opposés.



© Andrea Danilshvili/istock.com