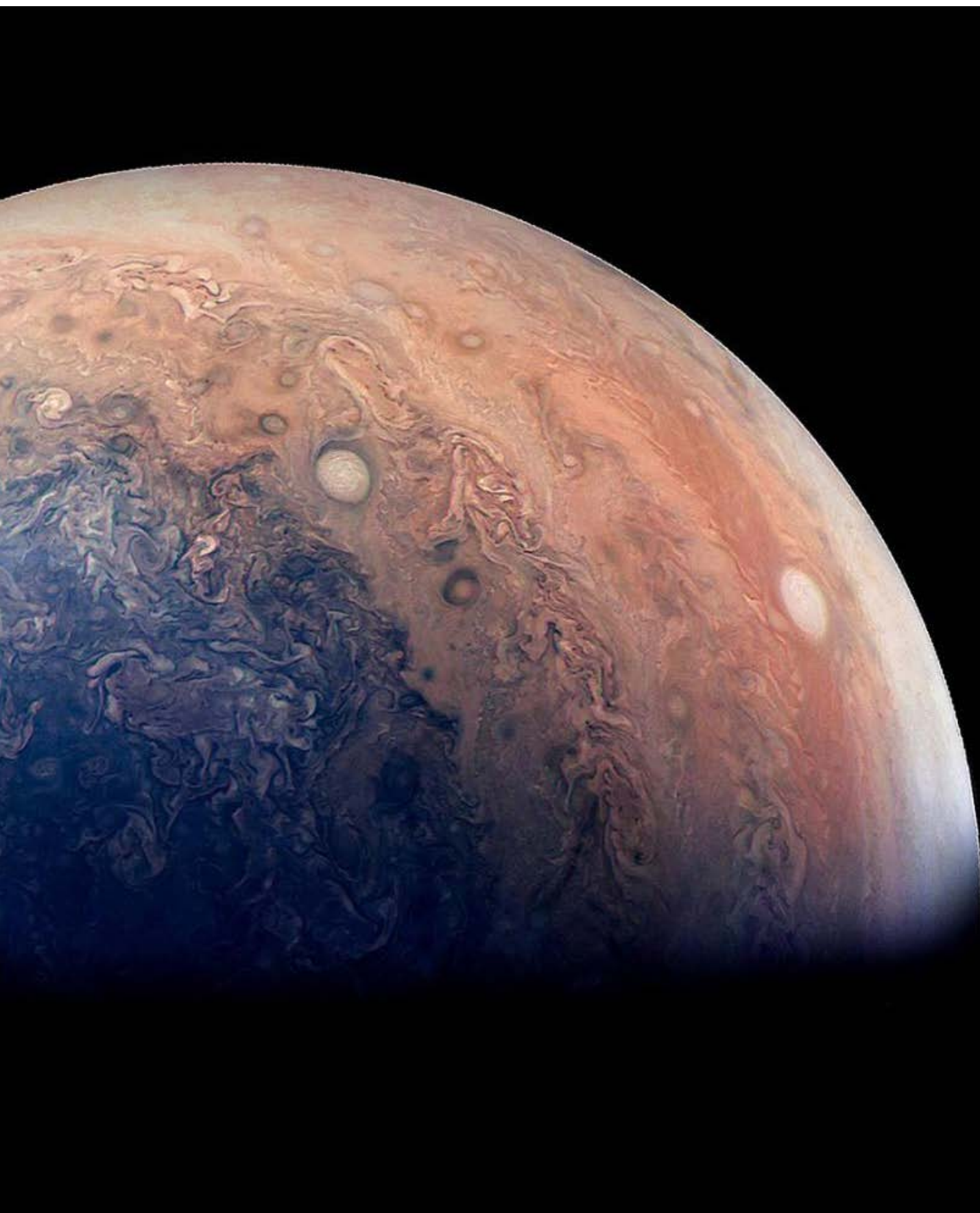




© NASA/JPL-Caltech/SwRI/MSSS/Gabriel Fiset

BIOLOGIE ANIMALE

CHENILLES SANS MICROBIOTE

L'intestin de nombreux animaux est habité par une vaste population de microorganismes, le microbiote intestinal. Ce dernier semble indispensable, car son absence entraîne des maladies chez l'hôte. Il joue notamment un rôle dans la décomposition de certains aliments. Or on signale des cas de plus en plus nombreux d'espèces vivant très bien sans microbiote. Une étude de Tobin Hammer, de l'université du Colorado, et de ses collègues portant sur 124 espèces de chenilles américaines l'illustre.

Ces biologistes ont analysé la matière fécale des insectes pour y répertorier des traces d'ADN caractéristique des microorganismes d'un microbiote. Les concentrations mesurées étant très faibles, cela suggérerait l'absence de microbiote. Pour le confirmer, les chercheurs ont donné des antibiotiques aux chenilles afin de tuer tout microbiote potentiel et de voir si la santé des insectes était affectée. Cela n'a pas été le cas.

Dès lors, comment les chenilles font-elles pour assimiler la nourriture alors que tant d'autres espèces sont dépendantes de leur microbiote ? Matan Shelomi, de l'institut Max-Planck d'écologie chimique, à Iéna, en



Cette chenille de papillon monarque (*Danaus plexippus*) serait dépourvue de microbiote.

Allemagne, a montré que les phasmes sont capables de décomposer la pectine – une fibre végétale – sans l'aide de microorganismes, et ce grâce à des gènes présents dans leur ADN. Ces insectes auraient acquis ces derniers à partir de bactéries, au cours de leur histoire évolutive.

Combien d'espèces seraient dans cette situation ? Les chercheurs n'en sont qu'au début de ce recensement, mais il existe des indices suggérant que certains vertébrés (oiseaux, poissons) sont eux aussi concernés. ■

S. B.

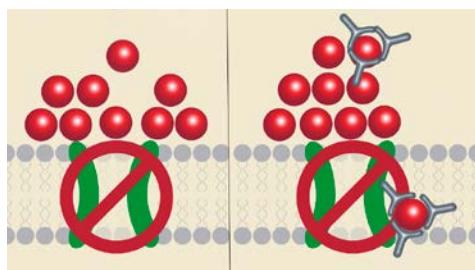
T. J. Hammer et al., prépublication bioRxiv, 30 avril 2017
<http://biorxiv.org/content/early/2017/04/30/132522>

BIOCHIMIE

TRANSPORT DU FER RESTAURÉ

Le fer étant indispensable à l'organisme, le dysfonctionnement de protéines qui transportent cet élément à travers les membranes cellulaires provoque des maladies telles que des anémies congénitales ou des hémochromatoses. Anthony Grillo, de l'université de l'Illinois, et ses collègues ont montré que l'hinokitiol, une molécule extraite d'huiles essentielles de certains conifères, restaure le transport du fer à travers les membranes cellulaires.

Les ions ferreux (Fe^{2+}) et ferriques (Fe^{3+}) présents dans les organismes sont des espèces hydrophiles, contrairement aux membranes cellulaires, qui sont hydrophobes (car formées surtout de lipides). En l'absence de protéines transmembranaires adaptées, ils ne peuvent ainsi pas traverser les membranes. Cependant, certaines molécules, comme l'hinokitiol, sont susceptibles



Si les protéines transmembranaires (en vert) sont déficientes, le fer (en rouge) ne traverse pas la membrane (en gris). Mais il en est capable s'il est associé à l'hinokitiol (à droite).

de se lier à ces ions et de former un complexe plus lipophile, capable de traverser.

Les chercheurs ont testé *in vivo* l'action de l'hinokitiol sur des souris modèles. Ils ont constaté que cette molécule a rétabli l'absorption de fer par voie intestinale et la formation d'hémoglobine. ■

M. T.

A. S. Grillo et al., *Science*, vol. 356, pp. 608-616, 2017

L'ANTIMATIÈRE DE LA VOIE LACTÉE

Les régions centrales de la Galaxie émettent un fort rayonnement gamma produit par l'annihilation de matière et d'antimatière. Mais d'où vient cette dernière ? Grâce à de nouvelles données, Roland Crocker, de l'université australienne de Canberra, et ses collègues proposent un scénario : la fusion de paires de naines blanches produit une supernova avec la formation de titane 44, qui se désintègre en scandium 44 puis en calcium 44 avec émission d'un positron, l'antiparticule de l'électron.

T. REX : PLUMES OU ÉCAILLES ?

Depuis que l'on sait que des dinosaures avaient des plumes, la mode s'est répandue d'en affubler aussi *Tyrannosaurus rex*. Toutefois, Scott Persons, de l'université de l'Alberta, et des collègues ont voulu en avoir le cœur net en étudiant les morceaux de peau fossilisée attribués à *T. rex*. N'ayant pas trouvé la moindre trace de plume, ils concluent que *T. rex* était couvert d'écailles, sauf peut-être sur le dos, puisqu'aucun morceau dorsal de peau de tyrannosaure n'est connu dans le registre fossile.

ÉTENDRE DE 5 % LES ZONES PROTÉGÉES

La biodiversité est souvent évaluée par le seul nombre d'espèces. Pour Laura Pollock, de l'université de Grenoble, et ses collègues, il faut aussi prendre en compte l'histoire évolutive et la fonction écologique des animaux. Avec ces trois critères, les chercheurs ont estimé que seules 26 % des espèces d'oiseaux et de mammifères sont présentes dans des zones protégées. Et qu'une augmentation de 5 % de la superficie de ces espaces dans certaines régions, telles que les Andes, Madagascar et l'Asie du Sud-Est, permettrait de multiplier par trois le nombre d'espèces protégées.

VIN ET CERVEAU

À dose modérée, le vin pourrait ralentir le déclin cognitif lié à l'âge ou aux maladies neurodégénératives. Comment ce breuvage protège-t-il les neurones? Pour le comprendre, l'équipe de Victoria Moreno-Arribas, de l'Institut de recherche en sciences de l'alimentation, à Madrid, s'est intéressée aux métabolites produits par la digestion du vin et capables de passer de la circulation sanguine au cerveau.

Les chercheurs les ont mélangés à des cultures de cellules humaines soumises à des stress chimiques, qui reproduisent les conditions d'une inflammation cérébrale. De telles inflammations surviendraient lors du vieillissement ou des maladies neurodégénératives, déclenchant des cascades de réactions qui accélèrent la mort neuronale. Les métabolites ont bloqué ces réactions à différents niveaux, ce qui a amélioré la survie des neurones. ■

GUILLAUME JACQUEMONT

Frontiers in Nutrition, vol. 4, article 3, 2017

PALÉOANTHROPOLOGIE

UN HOBBIT SUD-AFRICAIN?

En 2015, l'équipe de Lee Berger, de l'université du Witwatersrand en Afrique du Sud, découvrait ce qui ressemble à un cimetière d'hominines à petits cerveaux. Comme cette extraordinaire concentration de fossiles d'*Homo naledi*, espèce jusque-là inconnue, se trouvait dans une grotte, il n'était pas possible de la dater rapidement. Mais, estimant d'après ses caractéristiques que cet humain était très ancien, ses découvreurs ont aussitôt conjecturé que l'habitude des hommes d'enterrer leurs morts est venue très tôt.

La datation, désormais faite, donne un âge de seulement 300 000 ans. C'est peu pour une espèce d'apparence aussi archaïque, mais ses découvreurs continuent d'attribuer à *H. naledi* de l'importance au sein du genre *Homo*, et donc à donner une place éminente à l'Afrique australe dans l'évolution humaine; leurs confrères, partisans de l'Afrique de l'Est, voient plutôt dans *H. naledi* une sorte d'impasse évolutive comparable au petit Homme de Florès, en Indonésie... ■

F. S.

P. Dirks et al., eLife, en ligne le 9 mai 2017

LA COCCINELLE, REINE DE L'ORIGAMI



La coccinelle peut rapidement plier ou déplier ses ailes afin de voler et échapper à un prédateur. Le mécanisme de repliement des ailes pourrait inspirer les industriels.

Les coccinelles sont des insectes très mobiles, alternant rapidement entre la marche et le vol. Pour ce faire, elles doivent pouvoir déployer, ou rétracter, en un temps très court leurs longues ailes membraneuses cachées sous les élytres. Lors de précédentes études, des chercheurs avaient suggéré que les mouvements de l'abdomen contribuaient à replier les ailes, mais sans pouvoir expliquer comment le pliage complexe des ailes était réalisé. En effet, le processus est difficile à observer, car les coccinelles replient leurs ailes après la fermeture des élytres, qui sont opaques. Une équipe japonaise menée par Kazuya Saito, de l'université de Tokyo, a créé des élytres transparents qu'elle a substitués sur le dos d'un insecte. À l'aide de caméras ultrarapides, ces chercheurs ont confirmé le rôle du mouvement de l'abdomen. Par une combinaison de mouvements de l'aile et de pression de l'abdomen sur les élytres, dont la courbure est adaptée à la forme des nervures de l'aile, cette dernière se replie une première fois longitudinalement, puis plusieurs fois dans l'autre direction.

En outre, des questions se posaient sur la capacité des ailes à être tantôt souples pour qu'elles se rangent sous les élytres, tantôt rigides pour voler. Par microtomographie, les chercheurs ont étudié de près la structure tridimensionnelle de l'aile. Kazuya Saito et ses collègues ont constaté que les nervures alaires présentent un profil courbé similaire à celui des mètres à ruban rétractable. Cette courbure crée de la rigidité lorsque l'aile est déployée pour voler. Mais, aplatie, l'aile devient souple et peut se plier. Ces résultats inspireront peut-être les techniques spatiales de déploiement de panneaux solaires, ou des applications à des objets plus quotidiens tels que les parapluies. ■

S. B.

K. Saito et al., PNAS, vol. 114(22), pp. 5624-5628, 2017