

En bref

LES MONTAGNES DE LA LUNE

Pourquoi la face cachée de la Lune est-elle couverte de montagnes alors que la face visible est formée de plaines basses ? À cause d'une collision avec une autre lune, proposent Martin Jutzi et Eric Asphaug, de l'Université de Californie. L'impact entre la Terre et un corps de la taille de Mars qui a formé la Lune aurait aussi créé un autre petit satellite. Les chercheurs ont simulé sa rencontre avec la Lune à peine refroidie : une collision assez lente aurait permis à la matière du second satellite de s'accréter sur l'hémisphère caché de la Lune.

GÉNOME DE CORAIL

Le génome du corail bâtisseur de récif *Acropora digitifera* vient d'être séquencé par les équipes australienne et japonaise de David Miller et Nori Satoh. Les biologistes ont identifié parmi ses quelque 24 000 gènes des marqueurs du mode de vie symbiotique de cet animal. Le corail vit en effet en symbiose avec une algue photosynthétique, nommée zooxanthelle. Par cette association, le corail stimule la photosynthèse de l'algue et celle-ci lui fournit des nutriments, tout en favorisant la formation de son squelette calcaire.



© Shutterstock/Lightspring

Le faible niveau d'instruction, le tabagisme, l'inactivité physique, la dépression, l'hypertension, l'obésité et le diabète semblent augmenter le risque de développer la maladie d'Alzheimer.

Physiologie

La cicatrisation efficace des dauphins

La blessure était longue de 30 centimètres et profonde de trois centimètres. Pourtant, le dauphin a guéri rapidement sans s'infecter, et ce dans l'eau... Les dauphins cicatrisent étonnamment bien. Selon Michael Zasloff, de l'Université Georgetown près de Washington, cette faculté serait due à des agents antibactériens concentrés dans la couche adipeuse de la peau.

Depuis longtemps, les biologistes marins s'étonnent de la vitesse à laquelle les dauphins guérissent des blessures infligées par les requins. Ces blessures, pourtant exposées à de nombreux pathogènes dans l'eau, ne s'infectent pas. En observant le rétablissement de spécimens de l'espèce *Tursiops truncatus*, M. Zasloff a avancé quelques hypothèses pour expliquer les mécanismes de cicatrisation chez ces animaux.

La peau des mammifères marins est composée d'un mince épiderme, reposant sur le derme et séparé des muscles par une épaisse couche de cellules graisseuses. Cette dernière remplit plusieurs fonctions, telles que l'isolation thermique et la transmission acoustique.

M. Zasloff s'est intéressé à cette couche adipeuse, la seule composante de la peau des dauphins qui diffère de celle des mammifères terrestres. Elle contient des organohalogènes (des composés organiques contenant un atome de fluor, chlore, brome ou iode) dont certains, d'origine naturelle, sont connus



Jour 1



Jour 22



Jour 40

Trevor Hassard

Guérison d'un dauphin gravement blessé par un requin. En 40 jours, la blessure a cicatrisé sans infection.

pour leurs propriétés antimicrobiennes et antibiotiques. Elle est aussi enrichie en acide isovalérique. Or une étude précédente sur le micro-organisme marin *Pseudoalteromonas haloplanktis* avait montré que cet acide gras est actif contre diverses bactéries, notamment celles infectant les mammifères marins. Stocké dans les cellules adipeuses des dauphins, l'acide isovalérique serait libéré lors d'une blessure et contrôlerait la multiplication des bactéries dans les tissus lésés.

→ Cécile Fourrage

M. Zasloff, *Journal of Investigative Dermatology*, en ligne, 21 juillet 2011

Neurosciences

Alzheimer : sept facteurs de risque

La maladie d'Alzheimer est une pathologie neurodégénérative qui se caractérise par des troubles de la mémoire et une démence. Dans le monde, 33,9 millions de personnes en souffrent, chiffre qui devrait tripler dans les 40 ans à venir. Bien que certains facteurs génétiques existent, Deborah Barnes et Kristine Yaffe, de l'Université de Californie à San Francisco, ont montré que sept facteurs, la plupart liés au style de vie, sont associés au risque de développer la maladie.

En analysant la littérature scientifique portant sur de nombreux patients atteints, les deux chercheuses ont estimé le nombre

de cas aujourd'hui attribuables à chaque facteur de risque supposé.

Le principal facteur, représentant 19 pour cent des cas, serait le faible niveau d'instruction. L'activité intellectuelle serait en effet un facteur protecteur. Puis viendraient le tabagisme (14 pour cent des cas), l'inactivité physique (13 pour cent des cas), la dépression (11 pour cent), l'hypertension (5 pour cent), et enfin l'obésité et le diabète (2 pour cent chacun). Ensemble, ces sept facteurs de risque participeraient à environ la moitié des cas dans le monde.

En outre, grâce à un modèle mathématique, D. Barnes et K. Yaffe ont calculé le nombre de

cas qui pourraient être évités en diminuant ces facteurs. Une réduction de 25 pour cent éviterait plus de trois millions de cas ; une diminution de seulement 10 pour cent réduirait de 1,1 million le nombre de cas.

Bien sûr, d'autres facteurs de risque peuvent être impliqués, et l'on n'a pas encore prouvé de lien de cause à effet entre ces facteurs et l'apparition de la maladie. Certains facteurs, telles la dépression et l'inactivité physique, peuvent être des conséquences précoces de la maladie et non des causes.

→ B. S.-L.

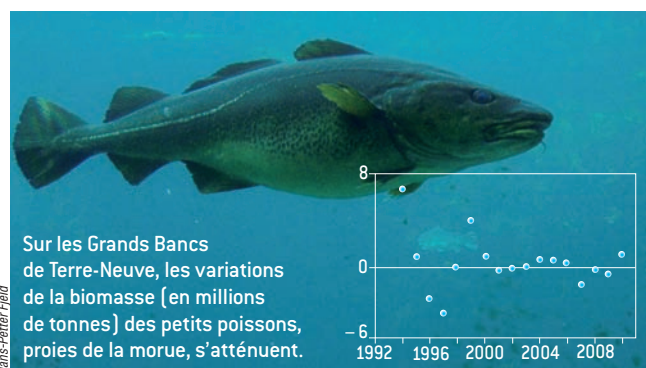
The Lancet Neurology, en ligne, 19 juillet 2011

Écologie

Le retour de la morue ?

Les morues des Grands Bancs de Terre-Neuve reviendraient enfin, annoncent les biologistes de l'Institut Bedford en Nouvelle-Écosse. Au début des années 1990, l'effondrement de leur population jusqu'à moins de cinq pour cent de leur niveau initial a entraîné un moratoire sur la pêche de la morue. Mais 15 ans après, la morue n'était toujours pas revenue. En revanche, les effectifs des grands invertébrés marins et des espèces de poissons planctonivores (lançons du Nord, harengs, capelans...) ont explosé. Sans doute parce que ces organismes étaient les proies des morues. En outre, depuis qu'elles ne sont plus chassées par les morues, ces espèces de faible longévité voient leurs populations osciller saisonnièrement : chaque année, elles augmentent avec la prolifération du zooplancton, puis, une fois celui-ci consommé, elles déclinent très vite. Dans les années 1990, ces oscillations étaient très fortes. Or les biologistes ont remarqué qu'elles s'atténuent d'année en année. La cause probable ? Le renouveau de la prédation par les morues...

→ François Savatier

K. T. Frank et al., *Nature*, en ligne, 27 juillet 2011

Biologie animale

Des mâles obsolètes

Gardez l'essentiel, débarrassez-vous du superflu. Cette injonction est suivie à la lettre par la cochenille australienne *Icerya purchasi*, sauf que chez cet insecte, le superflu, ce sont les mâles ! Cette espèce est haplodiploïde (fécondé, un ovule se développe en femelle ; sinon, en mâle). Or certaines femelles peuvent féconder leurs ovules avec les spermatozoïdes contenus dans un tissu particulier qui a été précédemment laissé par un mâle. Or ce tissu se transmet d'une génération à l'autre, de mère en fille – une sorte d'hermaphrodisme acquis. Ce tissu héréditaire procure un avantage au père, car il féconde à la fois la mère et ses descendantes, ce qui augmente la transmission de ses gènes. Qu'en est-il de la mère ? Andy Gardner, de l'Université d'Oxford, montre que l'hermaphrodisme est aussi avantageux pour la femelle (à l'inverse de ce que l'on pensait auparavant), car elle conserve l'ensemble de ses gènes familiaux au sein de sa lignée. C'est une mauvaise nouvelle pour les mâles, déjà rares, qui sont vraisemblablement condamnés à disparaître...

→ L. M.

A. Gardner et L. Ross, *American Naturalist*, vol. 178, pp. 191-201, 2011

Géophysique

La chaleur radioactive de la Terre chiffrée

Depuis sa formation il y a 4,5 milliards d'années, la Terre évacue peu à peu sa chaleur résiduelle et se refroidit. Néanmoins, de la chaleur continue d'être produite dans ses entrailles, le manteau terrestre en particulier, par la radioactivité d'isotopes instables – principalement l'uranium 238, le thorium 232 et le potassium 40. Quelle part représente aujourd'hui cette radioactivité dans le flux de chaleur relâché vers l'espace ? La collaboration KamLAND, qui regroupe plus de 60 chercheurs japonais et américains autour du détecteur d'antineutrinos *Kamioka*, au Japon, apporte pour la première fois une estimation quelque peu précise de cette contribution calorifique.

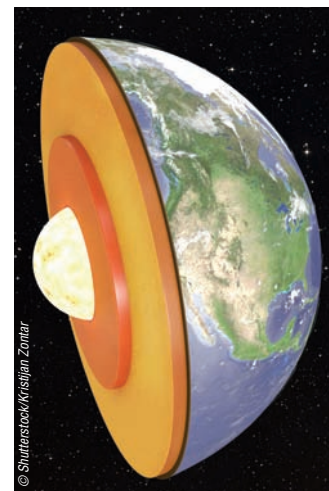
On sait que la Terre évacue vers l'espace une puissance totale de 44,2 térawatts, à 1 térawatt près. La part due à la radioactivité était mal connue, car son calcul nécessitait de faire des hypothèses précises sur la composition interne du globe (proportions des différents éléments et de leurs isotopes, leur répartition spatiale, etc.). Le comptage des neutrinos émis dans les chaînes de désintégrations radioactives est un moyen un peu plus direct et moins théorique de mesurer la chaleur terrestre produite par radioactivité. En effet, les neutrinos interagissent très peu avec la matière et traversent donc la planète de part en part sans pertes ou presque. La difficulté est de les détecter, condition *sine qua non* pour les dénombrer et ainsi évaluer l'énergie totale dégagée par la radioactivité terrestre.

La collaboration KamLAND a utilisé les données du détecteur *Kamioka* recueillies entre 2002 et 2009 (au total environ 110 « géoneutrinos » détectés), ainsi que les mesures effectuées par *Borexino*, un autre détecteur de neutrinos, en Italie. Elle en a déduit que les désintégrations de l'uranium et du

thorium produisent 20 térawatts, à quelque 9 térawatts près. Si l'on ajoute la radioactivité due au potassium 40, dont on sait par ailleurs qu'elle produit 4 térawatts (les neutrinos qu'elle émet sont hors du domaine de sensibilité de *Kamioka* et de *Borexino*), on arrive à un total de 24 térawatts de chaleur radioactive (à 9 térawatts près).

Ces résultats prouvent que la radioactivité ne rend pas compte à elle seule de la chaleur terrestre, et que la Terre n'a pas fini d'évacuer sa chaleur initiale. Ils sont par ailleurs utiles pour affiner les modèles géologiques et géophysiques de l'intérieur de notre planète, mais les scientifiques auraient besoin de résultats plus précis. Cela nécessiterait la mise en place d'autres détecteurs de géoneutrinos en divers endroits du globe.

→ Maurice Mashaal

A. Gando et al. (The KamLAND Collaboration), *Nature Geoscience*, en ligne, 17 juillet 2011

La Terre évacue 44 térawatts, ou 44 000 gigawatts, de chaleur. L'estimation du nombre de neutrinos émis par le globe a permis d'établir que près de la moitié de cette chaleur est due à la radioactivité naturelle, principalement de l'uranium 238, du thorium 232 et du potassium 40 contenus dans le manteau et la croûte terrestres.