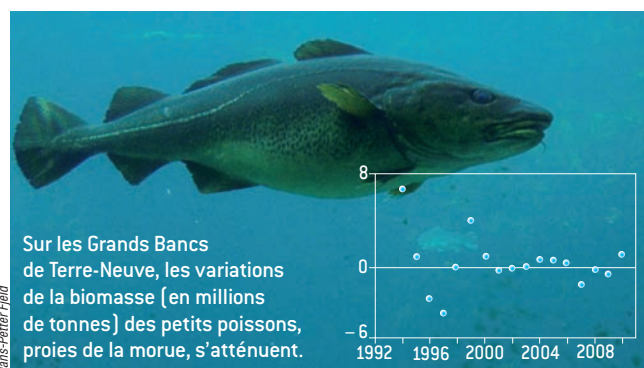


Écologie

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.

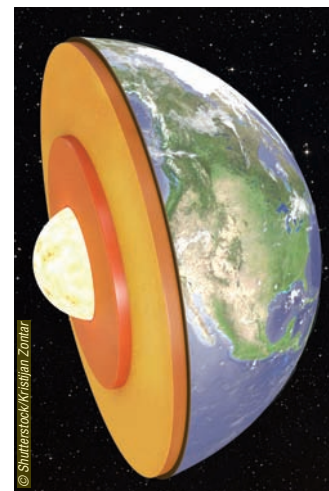
On sait que la Terre évacue vers l'espace une puissance totale de 44,2 térawatts, à 1 térawatt près. La part due à la radioactivité était mal connue, car son calcul nécessitait de faire des hypothèses précises sur la composition interne du globe (proportions des différents éléments et de leurs isotopes, 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.

Évolution

L'origine des tortues

Les tortues sont-elles plus proches des crocodiles ou des lézards ? La question restait en suspens. Une analyse génétique effectuée par Tyler Lyson, de l'Université Yale à New Haven, et ses collègues indique qu'elles sont de lointaines cousines des lézards.

Les paléobiologistes ont étudié dans le génome des tortues et des lézards les microARN, des molécules qui modulent l'expression des gènes. Les microARN se développent assez vite chez une espèce au cours du temps, mais, une fois présents, ils demeurent presque inchangés. Ils fournissent ainsi une carte moléculaire qui permet de retracer l'évolution d'une espèce. Les chercheurs ont trouvé 77 nouveaux microARN chez les lézards, dont quatre existent chez les tortues, mais chez aucune autre espèce ; preuve que les tortues sont proches des lézards sur l'arbre de l'évolution.

→ B. S.-L.

T. Lyson et al., *Biology Letters*, en ligne, 20 juillet 2011

La tortue serait plus proche du lézard que du crocodile sur l'arbre de l'évolution.

© Shutterstock/Matthew W Keate

Éthologie

Les lions et la pleine lune

En Tanzanie, avant de flâner le soir dans la savane, mieux vaut consulter ses éphémérides : selon les phases de la lune, les risques de finir au dîner d'un lion varient dans un rapport de un à quatre ! Craig Packer, de l'Université du Minnesota, a étudié quelque 500 attaques qui ont eu lieu entre 1988 et 2009 et les a comparées au calendrier lunaire. Précisons que la plupart des assauts ont eu lieu quand les humains sont les plus actifs, entre le crépuscule et 22 heures.

Les lions attrapent plus facilement leurs proies bipèdes les nuits qui suivent la pleine lune. Pour quelles raisons ? Lors de la lune ascendante, notre satellite éclaire le ciel avant que le Soleil ne soit couché. Ainsi, l'obscurité n'est jamais totale. En revanche, après la pleine lune, l'astre se lève après la tombée de la nuit. Les félins profitent alors de quelques heures sans lumière pour chasser les villageois. Ils les attaquent d'autant plus qu'ils attrapent moins de proies quadrupèdes lors des nuits claires. Les lions sont donc particulièrement en appétit après la pleine lune !

→ L. M.

C. Packer et al., *PloS ONE*, vol. 6(7), e22285, 2011

Neurobiologie

Une hypophyse organisée

Nichée dans une cavité osseuse, à la base du cerveau, pend une glande : l'hypophyse, reliée à l'hypothalamus par la tige pituitaire. Cette glande produit de nombreuses hormones qui contrôlent, en stimulant d'autres glandes, diverses fonctions telles que la croissance, la lactation, l'ovulation...

On pensait que l'hypophyse était une mosaïque aléatoire de cellules productrices d'hormones. Les travaux conjoints de l'équipe de Jacques Drouin, de l'Institut de recherches cliniques de Montréal, et de celle de Patrice Mollard, du Département d'endocrinologie de l'Institut de génomique fonctionnelle (CNRS UMR 5203, INSERM U661, Universités de Montpellier 1 et 2), ont montré qu'en fait, cet organe est très organisé.

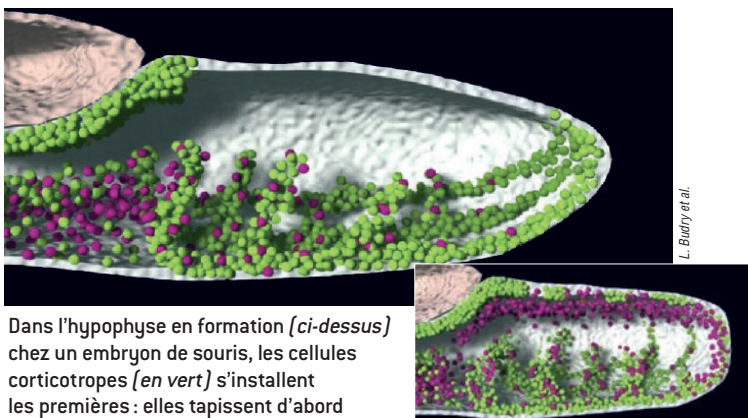
Les chercheurs se sont intéressés à la partie antérieure de l'hypophyse, l'antéhypophyse, qui produit cinq types d'hormones. À l'aide de techniques d'imagerie en trois dimensions, ils ont suivi deux catégories de cellules (occupant chacune environ dix pour cent de la glande). D'une part, celles qui produisent des hormones corticotropes (elles ont pour cibles les glandes surrénales), telle l'ACTH ; d'autre part, celles qui fabriquent les hormones gonadotropes (dont

les cibles sont les glandes sexuelles), notamment la LH et la FSH. La mise en place de ces cellules suit un scénario bien précis.

Les cellules corticotropes apparaissent sur la surface ventrale de l'hypophyse, puis s'agencent en digitations qui s'étendent vers l'intérieur, l'ensemble ressemblant un peu à un peigne. Au final, les cellules s'installent loin des microvaisseaux sanguins de la glande (par où seront libérées les hormones) : elles établissent des contacts avec ces capillaires grâce à des prolongements de leur cytoplasme.

Les cellules gonadotropes se différencient plus tard et remplissent les espaces entre les cellules corticotropes et les vaisseaux sanguins. Des expériences ont révélé que le développement des cellules gonadotropes n'a lieu qu'après la mise en place des cellules corticotropes et en contact intime avec ces dernières. Lorsque l'hypophyse est formée, chaque catégorie de cellules est organisée en un réseau continu : cette structure où les cellules d'un même type sont en contact favorise très certainement leur fonctionnement. Ces résultats obligent déjà à revoir nos connaissances sur la biologie de cet organe.

→ L. M.

L. Budry et al., *PNAS*, vol. 108, pp. 12515-12520, 2011

L. Budry et al.

Dans l'hypophyse en formation (ci-dessus) chez un embryon de souris, les cellules corticotropes (en vert) s'installent les premières : elles tapissent d'abord la face ventrale de l'organe, puis élaborent des protubérances en forme de doigts [on parle de digitations]. Viennent ensuite les cellules gonadotropes (en violet) qui, chez l'adulte (à droite), s'organisent au contact des cellules corticotropes.