

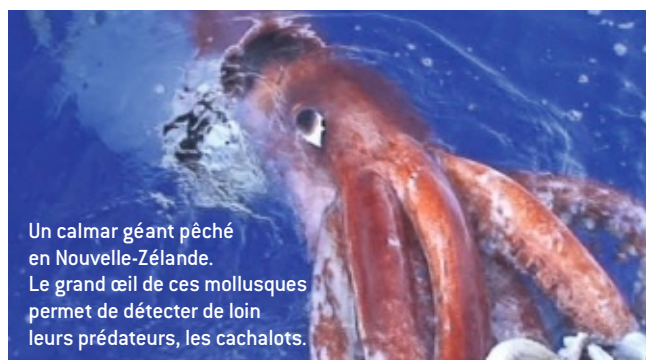
Biologie animale

L'œil géant du calmar géant

Les calmars géants (*Architeuthis*) et colossaux (*Mesonychoteuthis*) ont les plus gros yeux du règne animal : jusqu'à 27 centimètres de diamètre, soit plus gros qu'un ballon de basket ! Dan-Eric Nilsson, de l'Université de Lund, en Suède, et ses collègues ont voulu savoir quels avantages procurent de tels yeux. Entre 300 et 1 000 mètres de profondeur, là où vivent les calmars, un objet se distingue soit par le contraste de sa silhouette sur le fond bleu de l'eau, soit par la bioluminescence émise par le plancton bousculé par le mouvement de l'objet. Cette seconde méthode est d'autant plus prépondérante que la profondeur est grande. Les biologistes ont montré que jusqu'à 600 mètres de profondeur, un œil de neuf centimètres de diamètre est un optimum. Mais au-delà, l'œil démesuré des calmars devient un atout, car il détecte jusqu'à 120 mètres de distance la bioluminescence stimulée par un important déplacement d'eau dû à un animal imposant. C'est typiquement le signal d'un cachalot en chasse, le principal prédateur des calmars.

→ L. M.

D.-E. Nilsson et al., *Current Biology*, prépublication en ligne, 2012



Un calmar géant pêché en Nouvelle-Zélande. Le grand œil de ces mollusques permet de détecter de loin leurs prédateurs, les cachalots.

© New Zealand Ministry of Fisheries

Agronomie

Du blé dur tolérant au sel

Cultiver du blé sur des terres salines ? Cela pourrait devenir possible. Grâce à une espèce ancienne de blé, Matthew Gilliam, de l'Université d'Adélaïde, en Australie, et ses collègues ont créé une variété de blé dur qui tolère mieux le sel. La tolérance au sel reflète la capacité de la plante à maintenir, malgré le sel présent dans le sol ou l'eau qui l'irrigue, une faible concentration d'ions sodium dans ses feuilles, afin de ne pas perturber la photosynthèse et, par conséquent, la croissance. L'équipe de M. Gilliam a montré qu'une espèce ancestrale de blé, *Triticum monococcum*, tolère le sel grâce à un gène noté *TmHKT5-A* ; ce dernier code un transporteur qui élimine une partie des ions sodium du système racinaire et réduit ainsi leur transport au sein de la sève vers les feuilles. Par croisements, les chercheurs australiens sont parvenus à intégrer ce gène à du blé dur (*Triticum turgidum* ssp. *durum*), utilisé pour la fabrication des pâtes et des semoules. Les essais en champ montrent notamment qu'à salinité élevée, le rendement (1,6 tonne par hectare) est supérieur de 25 pour cent à celui de la variété non modifiée.

→ M. M.

R. Munns et al., *Nature Biotechnology*, en ligne, 11 mars 2012

Médecine

Obésité, diabète et perturbateurs endocriniens

L'obésité ne serait pas seulement liée à une alimentation trop riche, au manque d'exercice et aux prédispositions génétiques. L'exposition à certaines substances chimiques, notamment des perturbateurs endocriniens – des molécules qui modifient le fonctionnement des hormones –, jouerait un rôle important dans le développement de la maladie. Le diabète aussi serait directement concerné : si nombre de cas sont liés à l'obésité, de plus en plus de personnes ne présentant pas de surpoids contractent la maladie et, là encore, l'exposition aux substances chimiques ne serait pas anodine. Telle est la conclusion de deux rapports publiés en mars, l'un par l'association française Réseau environnement santé (RES), et l'autre par l'association britannique CHEM Trust.

Selon l'Organisation mondiale de la santé, 700 millions de personnes dans le monde seront obèses en 2015, soit 75 pour cent de plus qu'il y a dix ans. En France, la population obèse a doublé entre 1997 et 2009, atteignant 6,5 millions d'individus.

La progression du diabète est elle aussi inquiétante. Cette pathologie touche aujourd'hui 220 millions de personnes dans le monde, contre 30 millions en 1995. En France, l'incidence du diabète a presque doublé entre 2000 et 2008.

La nutrition et la sédentarité ne suffisent pas à expliquer ces épidémies. De plus en plus d'études

expérimentales et épidémiologiques suggèrent que l'exposition à des perturbateurs endocriniens serait aussi en cause. Le bisphénol A et les phtalates (plastiques), des polluants organiques persistants tels les dioxines (dérivés de combustion) et les polychlorobiphényles (isolants), des pesticides, des organoétains, ont été impliqués dans la prise de poids chez l'animal. Ces mêmes substances entraînent en outre des perturbations métaboliques semblables à celles qui apparaissent avec le diabète de type II. Les perturbateurs endocriniens ne sont pas les seules substances concernées : des éléments tels le nickel, le plomb, le mercure ou l'arsenic et l'exposition prénatale à la nicotine ont aussi un effet.

Ces résultats sont à confirmer, notamment par des études chez l'homme. Mais pour nombre de médecins, les preuves sont suffisamment alarmantes pour que des mesures de précaution et d'analyse systématique soient prises dès à présent, concluent les deux rapports. C'est aussi l'avis de Barbara Demeneix, directrice du Laboratoire Évolution des régulations endocriniennes (CNRS/MNHN) : « Il est urgent de déterminer les 10-20 substances les plus incriminées et de leur substituer des composés plus sûrs. »

→ M.-N. C.

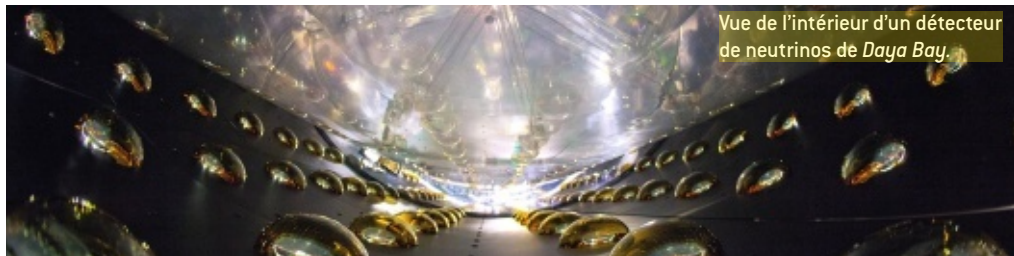
Rapport ECOD du RES et rapport CHEM Trust, mars 2012



Une souris femelle traitée de quatre à six mois au diéthylstilbestrol – une substance pharmaceutique interdite en 1977, mais qui persiste très longtemps dans l'environnement –, prend beaucoup plus de poids qu'une souris non traitée.

Physique des particules

Les neutrinos continuent à se dévoiler



Vue de l'intérieur d'un détecteur de neutrinos de Daya Bay.

R. Kaltschmidt, L. Berkeley National Laboratory

Les neutrinos sont des particules étonnantes : ils existent en trois saveurs (électronique, muonique et tauique), ils peuvent spontanément en changer au cours du temps – on parle d'oscillation des neutrinos – et leurs masses sont très faibles. Le calcul des probabilités d'oscillation des neutrinos met en jeu plusieurs paramètres : les différences de masse d'une saveur à l'autre de neutrinos, mais aussi des « angles de mélange » entre les différentes saveurs. Le paramètre le moins bien connu, l'angle de mélange noté θ_{13} , vient d'être mesuré par l'expérience *Daya Bay*, installée près d'une centrale nucléaire en Chine.

Les réacteurs nucléaires sont une source d'anti-neutrinos électroniques (antiparticules des neutrinos de même saveur). Les physiciens ont calculé l'angle de mélange θ_{13} en mesurant le déficit d'antineutrinos dans des détecteurs éloignés par rapport aux détecteurs proches des réacteurs. La valeur de l'angle de mélange se révèle suffisamment grande pour permettre d'étudier un autre paramètre, une « phase » qui caractérise la différence de comportement entre la matière et l'antimatière et qui pourrait expliquer pourquoi cette dernière semble absente de l'Univers.

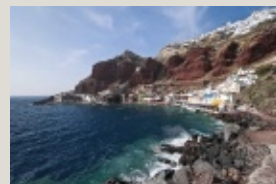
→ S. B.

F. P. An et al., *Physical Review Letters*, à paraître, 2012

En bref

UN RÉVEIL DE SANTORIN ?

Les mesures de stations de géo-localisation GPS indiquent un regain d'activité de la caldeira de Santorin : elle se serait dilatée de cinq à neuf centimètres entre janvier 2011 et janvier 2012. Andrew Newman, de l'Institut de technologie de Géorgie à Atlanta, estime que ce phénomène est dû à une montée de magma : 14 millions de mètres cubes de roche en fusion auraient rempli une chambre magmatique à quatre kilomètres de profondeur sous l'île depuis l'an dernier.



© Shutterstock / Mayum



LES {Partagez les savoirs} RENDEZ-VOUS DU MUSÉUM

Entrée gratuite

Au Jardin des Plantes

Détails sur www.jardindesplantes.net dans "l'agenda du jardin"

CONFÉRENCES

Cycle : "Rio + 20 - Enjeux économiques de la Biodiversité"
Coordinateur : Jean-Patrick Le Duc
Lundi 7 mai - 18h
Le rôle économique de la grande faune (santé, alimentation, tourisme)
Sabrina Krief, primatologue, Muséum
Lundi 14 mai - 18h
La valeur économique et culturelle des produits forestiers non ligneux
Serge Bahuchet, professeur d'ethnobiologie, Muséum
Lundi 21 mai - 18h
La vie dans les océans, biodiversité et ressources
Gilles Boeuf, professeur à l'université Pierre et Marie Curie, président du Muséum

FILMS

Séance spéciale - Dans le cadre de la Fête de la nature (festival Pousse Pousse)
Dimanche 13 mai à 16h : **Dans la toile de Christine Rollard**
A travers des extraits de films, Christine Rollard, aranéologue au Muséum, démontrera combien les araignées sont surprenantes ! (à partir de 5 ans, entrée réservée en priorité aux enfants accompagnés)

Auditorium de la Grande Galerie de l'Évolution
36 rue Geoffroy Saint-Hilaire, Paris 5^e - Métro : Jussieu

BAR DES SCIENCES

Mercredi 23 mai à 19 h 30 : **L'économie bleue**
Avec Élie Jarmache, Secrétaire général de la mer,
Philippe Goulletquer, directeur scientifique à l'Ifremer et
Yves Le Gall, directeur honoraire de la station de biologie marine de Concarneau

Café/Restaurant de La Baleine
47 rue Cuvier, Paris 5^e - Métro : Jussieu



Physique

Neutrinos : ICARUS infirme

Les physiciens de l'expérience OPERA avaient annoncé un résultat surprenant en septembre 2011 : des neutrinos se déplaceraient à des vitesses supérieures à celle de la lumière. Six mois plus tard, ils indiquaient avoir repéré deux possibles sources d'erreurs expérimentales, susceptibles d'invalidiser cette mesure étonnante. Depuis, l'équipe aurait confirmé que l'erreur provenait du mauvais branchement d'une fibre optique à une horloge du système de géolocalisation GPS, en utilisant des muons cosmiques et une autre expérience, LVD, présente dans le même laboratoire qu'OPERA, qui leur a permis de comparer leurs horloges.

Par ailleurs, les physiciens d'une troisième expérience, ICARUS, installée sur le même site, ont annoncé leurs propres résultats sur la mesure de la vitesse des neutrinos. Ils ont utilisé le même faisceau de particules qu'OPERA. Leurs mesures montrent que la vitesse des neutrinos n'excède pas celle de la lumière. Tout le monde est rassuré...

→ S. B.

M. Antonello et al., prépublication, <http://arxiv.org/abs/1203.3433>

Parasitologie

Une faim de dengue !

La dengue est due à un virus qui est transmis par un moustique du genre *Aedes*. Shuzhen Sim, de l'Université Johns Hopkins, aux États-Unis, et ses collègues ont mis en évidence des mécanismes par lesquels le virus favorise sa transmission. Les biologistes ont analysé et comparé les protéines fabriquées par un moustique sain et par un autre, porteur du virus. L'infection modifie l'expression de 147 gènes de l'hôte. Plusieurs correspondent à des protéines qui favorisent la réplication du virus dans la glande salivaire. Le virus niche aussi dans les organes de détection de l'insecte, dont les antennes, et en augmente la sensibilité en accroissant la quantité de protéines qui se lient aux molécules odorantes. Le repérage d'une proie est donc amélioré. Ces protéines rendraient également l'insecte plus volontaire dans sa quête. Ainsi, infecté par le virus de la dengue, le moustique favorise la multiplication du parasite, est davantage avide de sang et est plus sensible aux odeurs qui le mèneront vers sa proie !

→ L. M.

S. Sim et al., *PloS Pathogens*, vol. 8(3), e1002631, 2012

Sciences de la Terre

Une grande débâcle glaciaire il y a 14 500 ans

Le niveau des mers est monté de 130 mètres depuis le dernier maximum glaciaire. Régulièrement ou par sauts ? Pierre Deschamps et ses collègues des Universités d'Aix-Marseille, d'Oxford et de Tokyo ont confirmé qu'une remontée catastrophique du niveau des océans a bien eu lieu il y a 14 500 ans.

Cet événement noté MWP-1A (de l'anglais *Melt Water Pulse*) a été reconstitué en forant 37 fois le récif tahitien. Parce qu'ils vivent à faible profondeur, les coraux tropicaux sont en effet d'excellents indicateurs du niveau des océans. Les chercheurs ont daté ces coraux en s'appuyant sur la transformation radioactive de l'uranium 234 en thorium 230 et noté qu'il y a 14 500 ans, une énorme débâcle glaciaire a élevé le niveau des océans de 14 mètres en moins de 350 ans.

Auparavant, deux scénarios concouraient pour placer l'événement MWP-1A dans l'histoire du climat. Selon le premier, l'événement s'explique par la fonte des calottes de l'hémisphère Nord. Toutefois, si c'était le cas, les modifications du champ gravitationnel qui s'ensuivent auraient dû entraîner une remontée océanique inférieure de 40 pour cent à la Barbade. C'est donc le second scénario, d'après lequel les calottes antarctiques ont aussi fondu, qui semble privilégié.

La nouvelle datation de l'événement MWP-1A le fait coïncider avec un réchauffement rapide de l'hémisphère Nord. Or selon la courbe de remontée du niveau marin de la Barbade, ce réchauffement aurait précédé la débâcle du MWP-1A. Si la nouvelle datation est juste, la seule explication plausible est que la grande débâcle glaciaire a réorganisé les courants marins dans l'Atlantique Sud, ce qui a réchauffé l'hémisphère Nord.

→ F. S.

Nature, vol. 483, pp. 559-564, 2012

Au large de Tahiti, le navire utilisé pour les forages du récif.



Pierre Deschamps/IRD

DERNIÈRE minute ...

UN TYRAN À BELLES PLUMES

Yutyrannus huali, ou tyran à belles plumes : c'est le nom d'un dinosaure cousin de *Tyrannosaurus rex* découvert en Chine par Xing Xu, de l'Académie chinoise des sciences, et ses collègues. Pesant 1 414 kilogrammes et long de neuf mètres, c'est le plus gros dinosaure à plumes jamais retrouvé. Il vivait il y a environ 125 millions d'années, dans une période froide

où ses plumes pourraient lui avoir servi d'isolant thermique.

LES GÈNES SOUMIS AU STRESS SOCIAL

Une équipe de l'Université de Chicago a découvert que le rang social d'un macaque et le stress associé altèrent l'expression de près de 1 000 gènes, dont certains liés au système immunitaire. Jenny Tung et ses collègues ont

montré, à partir de prélèvements sanguins, que les changements de statut dans un groupe de singes en captivité se traduisent par une modification de l'expression génétique en quelques semaines.

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