

Physique

Neutrinos : un coup de frein ?

En septembre 2011, les physiciens de l'expérience OPERA, au laboratoire du Gran Sasso en Italie, avaient prudemment annoncé que certains neutrinos se déplaceraient à des vitesses supérieures à celle de la lumière dans le vide. Or cette dernière est une limite maximale dans le cadre de la théorie de la relativité restreinte, un des piliers de la physique moderne. Cependant, le CERN a indiqué le 23 février 2012 l'identification de deux nouvelles sources d'incertitudes dans la mesure. D'une part, une horloge de référence avait un rythme trop rapide de un pour dix millions, ce qui avait pour effet de diminuer la vitesse mesurée. D'autre part, un branchement instable d'une fibre optique, reliant le détecteur sous terre au récepteur du système de géolocalisation GPS en surface, augmentait la vitesse mesurée des particules. L'avance de 60 nanosecondes dans le temps de trajet des neutrinos « supraluminiques » pourrait ainsi s'effacer lors de nouveaux tests d'ici mai prochain.

→ S. B.

Neurobiologie

Maltraitance dans le cerveau

Martin Teicher et ses collègues de l'Université Harvard ont mesuré le volume de trois « couches » de l'hippocampe (une région cérébrale impliquée dans la mémoire et les émotions) de 193 adultes âgés de 18 à 25 ans et maltraités avant l'âge de six ans : elles sont plus petites d'environ cinq pour cent que celles d'adultes non maltraités. Ces adultes avaient souffert de diverses agressions corporelles ou verbales, ou assisté à des scènes domestiques violentes. Quelques années plus tard, ils présentent une diminution de volume du CA3, du gyrus denté et du subiculum. C'est la première fois que l'on observe une telle variation dans le subiculum, la région de l'hippocampe qui inhibe notamment l'axe du stress, dont l'activation engendre la libération des hormones du stress. En outre, le stress subi serait directement responsable de cette particularité structurale de leur hippocampe, indépendamment d'un autre trouble mental. La diminution de volume de l'hippocampe pourrait ainsi indiquer un risque d'apparition des troubles de l'humeur, de l'anxiété et des maladies psychiatriques.

→ B. S.-L.

PNAS, en ligne, 13 février 2012

Astrophysique

Excès d'oxygène dans le Système solaire

Le Système solaire se déplace à 26 kilomètres par seconde par rapport aux nuages de gaz et de poussière qui l'entourent. Ce mouvement crée un vent de particules du milieu interstellaire en direction du Soleil. En étudiant ce flux avec le satellite IBEX, une équipe internationale d'astrophysiciens a découvert que la concentration en oxygène du Système solaire semble différente de celle du milieu interstellaire.

Une grande partie du vent galactique est repoussée par le champ magnétique du Soleil et le vent solaire, flux de particules rapides émises par notre étoile. La région où les vents se rencontrent, nommée héliopause, se situe à 15 milliards de kilomètres du Soleil. Le champ magnétique et le vent solaires bloquent la pénétration de la plupart des particules chargées, mais pas des atomes neutres.

Depuis le lancement d'IBEX en 2008, la nature des atomes en

provenance du milieu interstellaire est analysée. D'après Peter Bochsler et ses collègues, le milieu interstellaire semble plus pauvre en oxygène que le Système solaire.

L'incertitude sur cette mesure, difficile car la détection directe d'atomes neutres est plus compliquée que celle de particules chargées, est importante. Mais si le résultat se confirme, il est surprenant. L'oxygène galactique a été produit dans les toutes premières étoiles massives de façon uniforme à travers la galaxie. La composition en oxygène du milieu interstellaire et celle du Système solaire devraient donc être sensiblement les mêmes. Une explication possible est que l'oxygène du milieu interstellaire serait piégé dans des grains de poussière et de la glace, qui ne pénètrent pas l'héliopause.

→ S. B.

P. Bochsler et al., *The Astrophysical Journal Supplement Series*, vol. 198, article 13, 2012



Onde de choc entre un nuage de gaz et l'étoile LL Ori dans la nébuleuse d'Orion. Le Système solaire est le siège d'un phénomène similaire.

DERNIÈRE minute ...

DES MICRO-ADN DANS LES CELLULES

Une équipe américaine a découvert chez la souris et l'être humain que les cellules contiennent de très nombreux petits fragments d'ADN circulaires extrachromosomiques (notés eccADN). Pour la plupart longs de 200 à 400 paires de bases, ces morceaux résultent d'excisions dans les chromosomes de cellules nerveuses, hépatiques, etc. Étonnamment, ils sont plus courts

dans les cellules tumorales. Ils pourraient participer à une sorte d'hérédité non mendélienne.

CANNABIS ET MÉMOIRE

Le cannabis perturbe la mémoire de travail – notre capacité à traiter des informations stockées temporairement – en activant des récepteurs situés non pas sur les neurones de l'hippocampe, comme on le pensait, mais

sur ses cellules astrogliales, qui servent de support aux neurones. Une piste pour mieux comprendre le rôle de ces cellules, voire utiliser le cannabis en traitement (contre la douleur, notamment) sans perturber la mémoire.



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

Retour sur des sujets déjà traités dans nos colonnes

→ POISSON CONTRE POISON

Plus de deux pour cent des adultes et cinq pour cent des enfants souffrent d'allergies alimentaires. Dans un dossier de 2007, les médecins hospitaliers toulousains Fabienne Rancé et Guy Dutau faisaient le point sur le problème de santé publique que représentent ces pathologies (voir le dossier « Allergies alimentaires », *Pour la Science*, mars 2007, http://bit.ly/PLS353_Rance).

Parce qu'elles sont parfois dangereuses, ces réactions violentes du système immunitaire sont inquiétantes chez les nourrissons. Maria Makrides et ses collègues de l'Institut de recherche pour la santé de la mère et de l'enfant, en Australie, ont cherché un moyen de les réduire (*British Medical Journal*, 30 janvier 2012). Ils ont réalisé une étude sur 706 enfants à haut risque héréditaire d'eczéma et d'allergies alimentaires. À partir de la 21^e semaine de gestation de la moitié d'entre eux, les chercheurs ont fourni aux mères des capsules à base d'huile de poisson représentant un supplément quotidien de 900 milligrammes d'acides gras oméga 3. Dans le groupe de contrôle (l'autre moitié), les mères prenaient des capsules à base d'huile végétale.

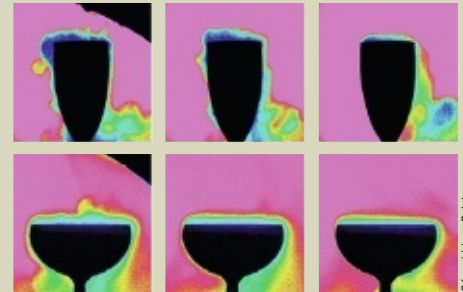
Les chercheurs ont constaté que le taux d'incidence de l'eczéma a été réduit d'un tiers chez les enfants dont les mères ont eu une alimentation supplémentée en acides gras oméga 3, et que moins d'enfants de ce groupe étaient allergiques à l'œuf. Le suivi des enfants va se poursuivre durant six ans.

→ OCÉANS : DIX MILLIMÈTRES DE PLUS EN SEPT ANS

La hausse du niveau des mers a deux causes principales : la dilatation de l'eau qui se réchauffe pour environ 30 pour cent et la fonte des glaces pour le reste. En 2010, Anny Cazenave du Laboratoire d'études en géophysique et océanographie spatiale (LEGOS), à l'Observatoire Midi-Pyrénées, et Étienne Ber-

→ FLÛTE OU COUPE ?

Deux partis dominant en France : celui des buveurs de champagne en coupe et celui des buveurs en flûte. Récemment, Gérard Liger-Belair et ses collègues du Laboratoire d'œnologie de l'Université de Reims expliquaient que tous ont en commun d'apprécier le champagne à cause de la façon dont les bulles de dioxyde de carbone diffusent en éclatant un délicieux aérosol de gouttelettes (voir « Champagne : l'arôme au cœur des bulles », *Pour la Science*, décembre 2011, http://bit.ly/PLS398_Liger-Belair). Toujours avec G. Liger-Belair, une nouvelle équipe de chercheurs vient de mettre en évidence que le flux de dioxyde de carbone est plus important au-dessus d'une flûte qu'au-dessus d'une coupe (*PloS One*, février 2012). Cela reste vrai même si le champagne est servi plus frais, alors que la quantité d'alcool présent au-dessus du liquide baisse avec la température. Les buveurs de flûte sont ainsi assurés de ressentir davantage, sous tous les climats, l'agréable aérosol apporté dans la cavité nasale par les bulles de dioxyde de carbone. Pas de doute, le parti des flûtes est celui des buveurs d'élection !



Les images infrarouges révèlent un flux de CO₂ (en bleu et vert suivant l'intensité) plus intense au-dessus d'une flûte (en haut) que d'une coupe.

Gérard Liger-Belair

thier examinaient ces deux facteurs (voir « La montée des océans : Jusqu'où ? », *Pour la Science*, février 2010, http://bit.ly/PLS388_Cazenave), nous apprenant que la montée des mers s'accélère et qu'elle est estimée à $1,7 \pm 0,3$ millimètre depuis 1950. Thomas Jacob, de l'Université du Colorado, et des collègues viennent d'estimer la contribution moyenne de la fonte des glaces à la montée des mers entre 2003 et 2010 : ils trouvent qu'elle était de $1,48 \pm 0,26$ millimètre par an (*Nature*, en ligne, 8 février 2012).

Les chercheurs ont exploité les données fournies par le couple de satellites GRACE lancés en 2002. Ce système détermine la gravité en mesurant par des allers et retours de micro-ondes les variations de vitesse et de distance entre deux satellites identiques qui se suivent sur la même orbite polaire, à 220 kilomètres de distance et à 500 kilomètres d'altitude. Ses cartes mensuelles de la gravité terrestre sont 1 000 fois plus précises que ce qui existait auparavant.

Pour étudier l'évolution des masses de glace, les chercheurs ont découpé la surface terrestre recouverte de glaces en 175 zones délimitées géographiquement et

mesurant moins de 100 kilomètres carrés. Ils ont ensuite exploité les données de GRACE pour déterminer l'évolution de leurs masses de glace entre 2003 et 2010.

Ils ont ainsi confirmé des pertes de masse glaciaire considérables en Alaska et notables en Amérique du Nord et du Sud, en Patagonie, près du pôle Nord, mais faibles par comparaison dans les Alpes, en Scandinavie, en Nouvelle-Zélande, au Caucase, dans l'Altai... Le cas du massif himalayen constitue une surprise : les chercheurs relèvent une perte de seulement 4 gigatonnes, à comparer aux 55 gigatonnes de glace des estimations précédentes.

Quant au Groenland et à l'Antarctique, ils assureraient à eux seuls $0,41 \pm 0,08$ millimètre par an de hausse du niveau des mers. La hausse annuelle totale, déterminée à l'aide de satellites altimétriques qui mesurent directement l'altitude moyenne de la mer, est de $1,3 \pm 0,6$ millimètre. Cette valeur est proche du résultat trouvé par gravimétrie avec GRACE, à savoir $1,48 \pm 0,26$ millimètre. La différence pourrait provenir d'eaux fondues non encore parvenues dans l'océan.

→ François Savatier