

Zoologie

Un nouveau requin marcheur

Gerald Allen, ichthyologiste au Muséum d'Australie occidentale, vient de décrire avec ses collègues Mark Erdmann et Christine Dudgeon une nouvelle espèce de requin des eaux de l'Est de l'Indonésie. Il s'agit d'un requin-chabot de la famille des *Hemiscylliidae*, qui comprend désormais 17 espèces. Comme certaines autres espèces de ce groupe, le nouveau requin, nommé *Hemiscyllium halmahera*, a un mode de locomotion surprenant : ses nageoires lui servent moins à nager qu'à marcher sur le fond rocheux ou recouvert de coraux. Long d'environ 70 centimètres, ce squalo ressemble à *Hemiscyllium galei*, une espèce de Papouasie occidentale décrite en 2008 par G. Allen et M. Erdmann.

→ M. M.

G. R. Allen et al., *aqua, International Journal of Ichthyology*, vol. 19(3), pp. 123-136, 2013



Psychologie sociale

Facebook diminue le bien-être

Plus de 500 millions de personnes interagissent chaque jour sur Facebook. Quel est l'impact sur leur bien-être subjectif ? Pour le savoir, des psychologues de l'Université du Michigan à Ann Arbor, et de l'Université de Louvain, en Belgique, ont demandé cinq fois par jour pendant deux semaines à 83 utilisateurs comment ils se sentaient à l'instant présent et s'ils étaient satisfaits de leur vie.

Ils ont constaté que plus une personne utilisait Facebook entre deux questions, moins bien elle se sentait ensuite. Et plus elle interagissait sur le réseau social pendant les deux semaines, plus son niveau de satisfaction avait diminué à la fin. L'usage de Facebook aurait ainsi un impact négatif sur le bien-être ressenti. Cet effet ne dépendrait pas du nombre de contacts, ni des motivations pour utiliser le réseau social. Par ailleurs, il ne se manifeste pas après des contacts « directs ».

→ Ph. R.-G.

E. Kross et al., *PLoS One*, vol. 8(8), e69841, 2013

Physique

Superinterféromètre atomique

Comme pour les photons, il existe une onde associée aux atomes, lesquels peuvent donc interférer. Susannah Dickerson et ses collègues, à l'Université Stanford, viennent de proposer un dispositif astucieux d'interférométrie atomique, qui permet de mesurer des accélérations avec une sensibilité 100 fois supérieure à ce que l'on atteignait auparavant.

Le principe de l'interférométrie atomique est simple : comme pour l'interférométrie optique, l'onde est dédoublée, de sorte que ses deux composantes effectuent des trajets différents, puis celles-ci sont recombinées. En fonction de leur déphasage en chaque point, l'interférence est constructive ou destructive, ce qui produit des franges d'interférence.

Dans le dispositif de Stanford, on part d'un nuage de quelques millions d'atomes de rubidium refroidis à 50 nanokelvins. Un laser approprié propulse ce nuage, qui mesure initialement 0,2 millimètre de diamètre, vers le haut. Puis une impulsion laser le dédouble, pour chaque atome, en deux ondes de vitesses légèrement différentes. Cela se déroule dans une enceinte à vide haute de dix mètres. Quand les deux ondes

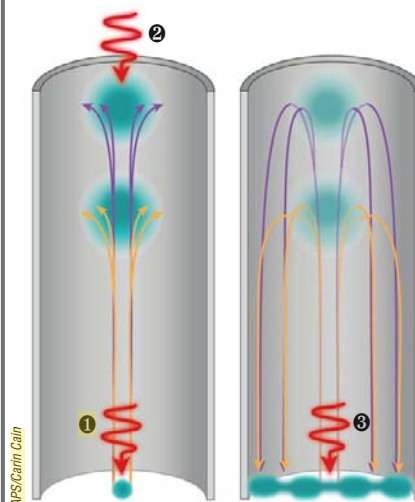
atomiques atteignent le sommet, environ une seconde après, une deuxième impulsion laser faisant office de miroir est appliquée. Les deux nuages retombent, avec des vitesses échangées grâce à l'impulsion laser. Une troisième impulsion les recombine au bas de l'enceinte où, enfin, un laser excite la fluorescence des atomes, détectée par deux caméras CCD qui enregistrent ainsi les franges d'interférence.

Cette technique présente deux grands atouts. D'une part, le temps de vol des atomes est long (2,3 secondes), ce qui rend les franges très sensibles aux accélérations ou rotations subies par l'interféromètre. D'autre part, la taille du nuage atomique à la fin du trajet, 30 fois supérieure à sa taille initiale (expansion due à l'hétérogénéité des vitesses des atomes), permet aux caméras d'enregistrer la figure d'interférence de façon très détaillée.

L'interféromètre atteint ainsi une sensibilité de $6,7 \times 10^{-12} g$, et il a permis à ses concepteurs de mesurer la vitesse de rotation de la Terre avec une précision de 0,2 milliradian par seconde.

→ Maurice Mashaal

Phys. Rev. Lett., vol. 111, 083001, 2013



Une impulsion laser (1) dédouble les ondes du nuage atomique (en bleu) propulsé vers le haut. Une deuxième impulsion (2) fait miroir et inverse leurs vitesses. Les deux paquets d'ondes se recombinent en bas grâce à une troisième impulsion laser (3). Les interférences sont visualisées à l'aide d'un laser qui excite les atomes.

En bref

Le fer égyptien de l'espace

Les plus vieux éléments de fer travaillé par l'homme datent de 3200 ans avant notre ère, mais leur fer vient de l'espace. Petites plaques enroulées pour former des cylindres, ces éléments servaient de perles pour un collier. Ils ont été trouvés en 1911 dans deux tombes à Gerzeh, en Égypte. Thilo Rehren, de l'Université Hamad bin Khalifa, au Qatar, et ses collègues ont analysé aux rayons X ces perles. Le fer présente des traces de cobalt et de germanium, une composition caractéristique du fer de météorites.

Flore intestinale et obésité

La diversité des bactéries intestinales influe sur l'obésité et ses complications : c'est ce qu'ont montré deux études internationales conduites par l'INRA, l'INSERM et l'UPMC, l'une sur 292 adultes danois, dont 169 obèses, l'autre sur 49 adultes français obèses ou en surpoids. Les personnes présentant une faible diversité bactérienne ont un risque accru de prendre du poids et de développer des complications liées à l'obésité. Un régime pauvre en calories améliore leur état de santé et leur diversité bactérienne.



1 km

© NASA

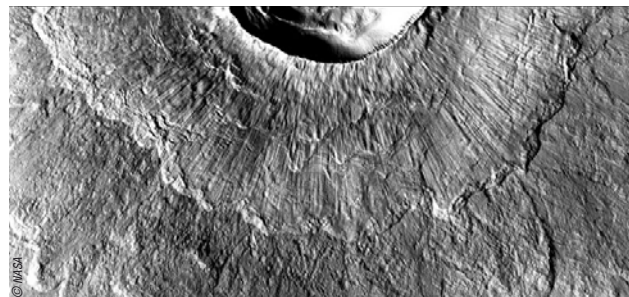
Cette image satellite montre, au centre, le lac de plusieurs kilomètres carrés alimenté par l'éruption de boue. Celle-ci pourrait encore durer 25 ans, selon certains spécialistes.

Astrophysique

Mars : les cratères à double couronne expliqués

Parmi les cratères martiens, plusieurs centaines ont une structure singulière, avec une double couronne d'éjectas. David Weiss et James Head, de l'Université Brown, aux États-Unis, ont proposé une explication qui met en avant le rôle d'épaisses couches de glaces qui recouvraient la région lors de l'impact des météorites.

Les deux chercheurs ont remarqué que ces cratères sont surtout répartis dans les latitudes moyennes. Pendant certaines périodes glaciaires, ces régions étaient couvertes de glace et de neige sur des épaisseurs de plusieurs dizaines de mètres. Lors d'un impact de météorite, une partie du sol est repoussée pour former le cratère et la crête qui l'entoure. Une autre partie des matériaux est éjectée et se dépose tout autour du cratère. Le versant extérieur de la crête, plus ou moins abrupt, est alors recouvert



Photographie d'un cratère d'impact de météorite à double couronne de débris sur Mars. La glace qui recouvrait la zone où est tombée la météorite a eu un rôle important dans l'aspect final du cratère.

d'abord d'une couche de glace, puis d'une couche d'éjectas. La glace étant glissante, les éjectas situés sur la partie la plus haute et la plus abrupte de la crête sont instables et finissent par glisser. Ils recouvrent les éjectas en contrebas et forment ainsi la seconde couronne de débris.

D. Weiss et J. Head ont calculé que seuls les cratères de moins de 25 kilomètres de diamètre peuvent

présenter une double couronne. En effet, les cratères plus larges ont des versants peu pentus, qui ne provoquent pas de glissements de terrain. L'étude des 600 cratères à double couronne confirme l'estimation des chercheurs. Le mystère de ces doubles couronnes semble ainsi résolu.

→ S. B.

Geophysical Research Letters, vol. 40(15), pp. 3819-3824, 2013

Géophysique

Un volcan de boue né d'un séisme lointain

Le 28 mai 2006, sur l'île de Java, en Indonésie, un volcan de boue se réveille à Sidoarjo. Il émet des jets à plus de 50 mètres de haut et inonde les habitations des environs. Deux facteurs pourraient avoir déclenché le phénomène : un forage gazier à proximité ou un séisme. Ce dernier semblait trop loin pour avoir eu un rôle. Mais Matteo Lupi, de l'Université de Bonn, en Allemagne, et ses collègues ont montré que la configuration du sous-sol a pu focaliser les ondes sismiques et provoquer l'éruption de boue.

Le séisme, de magnitude 6,3, s'est produit le 26 mai. Pour de nombreux spécialistes, le trem-

blement de terre était trop éloigné pour avoir eu une influence, car son épicerie était distant de 250 kilomètres. Toutefois, le volcan Semeru, à 300 kilomètres de l'épicentre, a connu un regain d'activité lié au séisme. Il n'était donc pas exclu que les ondes sismiques aient aussi joué un rôle dans l'éruption de boue.

M. Lupi et ses collègues ont modélisé le sous-sol de la région et ont étudié la propagation des ondes sismiques. Le sous-sol est constitué de différentes couches, en particulier une strate d'argile à près de 2000 mètres de profondeur, comprise entre une couche de roche volcanique et un mélange

de sable et de schiste. Sous l'action de différentes tensions, les strates se sont déformées bien avant l'éruption pour constituer un dôme. Les chercheurs ont montré que cette configuration, associée aux caractéristiques des couches (où les ondes sismiques se propagent à différentes vitesses), a pu amplifier les ondes sismiques et focaliser leur énergie dans l'argile. Cette dernière s'est alors liquéfiée, puis a atteint la surface, provoquant l'éruption de boue. Ainsi, l'activité du forage gazier a pu exacerber la situation, mais n'en serait pas la cause première.

→ S. B.

Nature Geoscience, vol. 6, pp. 642-646, 2013