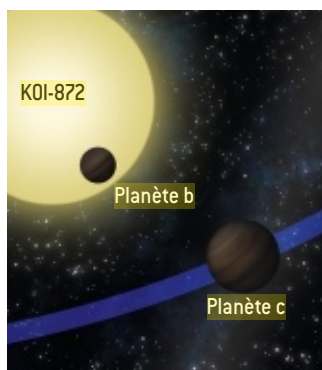


Astrophysique

Quand une exoplanète en trahit une autre



On a montré l'existence de la planète K01-872 c grâce aux perturbations gravitationnelles qu'elle exerce sur l'orbite de la planète K01-872 b.

Lancé en 2009, le satellite *Kepler* traque les planètes extrasolaires (ou exoplanètes). Il détecte leurs transits, c'est-à-dire leurs passages devant leur étoile, qui se traduisent par une légère baisse de luminosité de l'étoile. L'une des planètes détectées a intrigué les astronomes, car la durée de ses transits varie. Une équipe menée par David Nesvorný, de l'Institut de recherche Southwest, aux États-Unis, a montré que les variations sont dues à l'influence gravitationnelle d'une deuxième planète. Celle-ci aurait une masse proche de celle de Saturne et tournerait autour de son étoile en 57 jours.

C'est la première fois que l'on détecte une exoplanète grâce aux perturbations qu'elle exerce sur une voisine – elle-même n'est pas détectable par transit, car elle ne passe pas devant le disque de son étoile. En revanche, cette méthode a déjà été appliquée dans le Système solaire : il y a plus de 150 ans, l'astronome français Urbain Le Verrier a prédit l'existence et la position de Neptune à partir de légères irrégularités dans l'orbite d'Uranus.

→ Guillaume Jacquemont

D. Nesvorný et al., *Scienceexpress*, en ligne, 10 mai 2012

En bref

SAUROPODES À PLEIN GAZ

Les ruminants, par leurs flatulences, émettent du méthane, produit par les bactéries hébergées dans leur tube digestif. Selon des biologistes anglais, les sauroscopes, des dinosaures géants qui vivaient il y a 150 millions d'années, rejetaient ainsi 520 millions de tonnes de méthane par an. Ce chiffre est comparable à l'ensemble des émissions naturelles et anthropiques actuelles ! Le méthane étant un puissant gaz à effet de serre, ces émissions auraient réchauffé le climat de l'époque.

LE GÉNOME DE LA TOMATE

Un consortium international a séquencé le génome de la tomate (de la variété Heinz 1706) et celui de son parent sauvage, *Solanum pimpinellifolium*. Ces génomes comportent environ 35 000 gènes et ne diffèrent que de 0,6 pour cent. Leur connaissance permettra notamment de repérer les gènes sélectionnés par la domestication de la tomate, ce qui faciliterait la mise au point de variétés plus goûteuses ou plus résistantes aux maladies.

DES ROCHERS BALADEURS

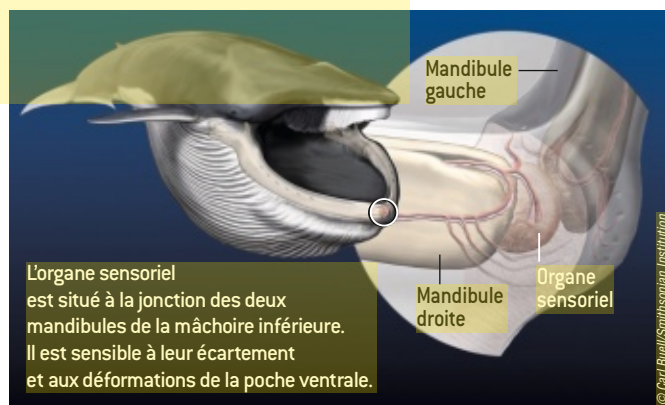
Sur les trois îles d'Aran, en Irlande, d'énormes blocs de pierre de plusieurs dizaines de tonnes forment des empilements jusqu'à 250 mètres à l'intérieur des terres. Des relevés photographiques entre 2006 et 2011 montrent que les rochers continuent d'être déplacés. Par des tsunamis ? Non. La géologue Rónadh Cox et ses collègues concluent que des vagues de tempêtes sont responsables. Elles bénéficieraient d'effets d'amplification liés à la forme abrupte du rivage.

Zoologie

Des baleines au menton sensible

Certaines baleines à fanons engloutissent quotidiennement plus d'une tonne de nourriture, par le biais d'une stratégie unique dans le monde animal : elles avalent une énorme quantité d'eau, qui va jusqu'à faire doubler leur volume, puis la recrachent en la filtrant grâce à leurs fanons pour retenir les crustacés planctoniques et les petits poissons. Nicholas Pyenson, de l'Institut Smithsonian, à Washington, et ses collègues ont découvert un organe sensoriel qui serait essentiel à cette stratégie.

Cet organe est situé à la jonction des deux mandibules de la mâchoire inférieure. Il contient notamment des papilles (de petites protubérances de la taille d'un doigt), qui foisonnent de vaisseaux sanguins et de terminaisons nerveuses encapsulées dans du tissu conjonctif. Une telle structure est caractéristique des mécanorécepteurs, des organes sensibles aux déformations mécaniques. Celles-ci pressent ou étirent les termi-



naisons, qui déclenchent l'émission d'un signal nerveux.

Lorsque la baleine avale l'eau, sa poche buccale ne se gonfle pas passivement comme un parachute qui se déploie dans l'air, mais exerce une résistance – les muscles ventraux se contractent, ce qui assure une absorption plus progressive. Cette stratégie active a notamment l'avantage de freiner moins brutalement la baleine. Comme les deux mandibules

s'écartent et que les muscles ventraux le tiraillent, l'organe sensoriel se déforme. Il capte ainsi diverses informations, qui sont transmises au cerveau via des nerfs courant le long des mandibules. La baleine peut alors contracter de façon optimale les muscles mobilisés par l'engouffrement actif, puis refermer la bouche avant que ses proies ne s'échappent.

→ G. J.

Nature, vol. 485, pp. 498-501, 2012

En bref

VOIE LACTÉE: PASSÉ ACTIF

Le trou noir supermassif au centre de notre Galaxie est aujourd'hui très calme. Mais à partir des données du télescope gamma *Fermi*, Meng Su et Douglas Finkbeiner ont découvert des structures qui pourraient être les restes de deux jets de particules de hautes énergies. Partant du centre de la Voie lactée au-dessus et au-dessous du plan galactique, ils sont longs de 27 000 années-lumière et auraient été produits à une époque où le trou noir était beaucoup plus actif.

UN VIEUX CROCODILE GÉANT

Plus de huit mètres : ce serait la longueur d'un crocodile préhistorique, dont on a découvert le crâne et la mâchoire fossilisés dans le bassin du lac Turkana, au Kenya. C'est le plus grand crocodile connu. À partir de l'analyse des fossiles, des paléontologistes américains ont déduit la taille de l'animal et montré qu'il appartenait à une espèce inconnue. En comparaison, les plus grands crocodiles du Nil observés mesurent moins de 6,5 mètres.

Microbiologie

Une vie aérobie au ralenti

Respirez de l'oxygène à 30 mètres de profondeur dans les sédiments du sous-sol océanique : c'est ce que font des bactéries... depuis 86 millions d'années, selon Hans Røy, de l'Université d'Aarhus, au Danemark, et ses collègues.

On savait depuis plusieurs années que des communautés microbiennes vivent en profondeur dans les sédiments marins, mais les paramètres qui conditionnent leur développement et leur activité restaient à préciser. Les scientifiques se sont intéressés aux sédiments du gyre du Pacifique Nord, une région au large du Mexique où les courants marins forment un gigantesque tourbillon. Par rapport aux autres régions de l'océan, la production de phytoplancton y est la plus faible ; par conséquent, les sédiments sont très pauvres en carbone d'origine organique. On imaginait donc que cette matière était vite dégradée par l'activité microbienne dans les sédiments supérieurs, comme c'est le cas en général dans le sous-sol océanique sédimentaire. Or un tout autre scénario est apparu.

H. Røy et ses collègues ont prélevé des carottes sédimentaires jusqu'à 28 mètres de long dans neuf sites – trois dans le gyre et, pour comparaison, six le long de l'Équateur – et analysé leur composition. Contrairement aux carottes prélevées le long de l'Équateur, celles du gyre contenaient des bactéries aérobies et de l'oxygène sur toute leur longueur.

© Shutterstock/Stephan Kerkhofs

Dans les sédiments du sous-sol océanique, des bactéries vivent à un rythme excessivement ralenti.

Par une modélisation, les scientifiques ont déterminé la vitesse de consommation d'oxygène d'une bactérie en fonction de sa profondeur. Au-delà de dix mètres, la consommation se stabilise. Elle est toutefois si lente qu'avec l'énergie fournie, une bactérie ne peut se reproduire, en se divisant, qu'en plusieurs milliers d'années (contre quelques heures dans des conditions normales). Les sédiments situés à 28 mètres sous le fond marin – et donc l'écosystème qu'ils contiennent – sont vieux de 86 millions d'années. Ainsi, au fil du temps, les bactéries ont adapté leur nombre et leur consommation d'oxygène aux quantités de carbone organique disponibles.

→ Marie-Neige Cordonnier

H. Røy et al., *Science*, vol. 336, pp. 922-925, 2012

Physique

Vers l'optique en rayons gamma

Il est facile de manipuler la lumière visible avec des lentilles, des prismes et des miroirs. On pensait qu'il était impossible ou presque de dévier des rayons gamma, de fréquences bien plus élevées et de longueurs d'onde beaucoup plus courtes. Pourtant, Michael Jentschel, de l'Institut Laue-Langevin, à Grenoble, et ses collègues ont étudié la déviation des rayons gamma dans du silicium et ont montré qu'elle n'est pas négligeable.

La réfraction correspond à la déviation d'un rayon lumineux quand il passe d'un milieu à un autre, de l'air au verre par exemple. Chaque milieu est caractérisé par

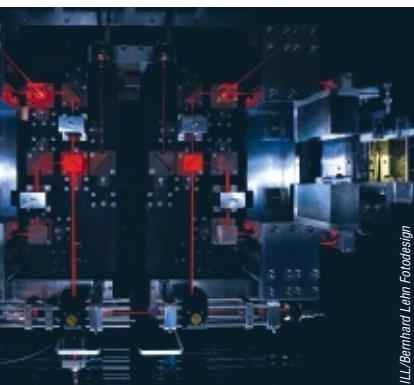
un indice de réfraction défini comme le rapport de la vitesse de la lumière dans le vide à la vitesse de la lumière dans le milieu. Ainsi, quand un rayon passe d'un milieu à un autre, sa vitesse change et la lumière est déviée. En outre, l'indice de réfraction dépend de la fréquence de la lumière et semblait diminuer vers un aux fréquences élevées.

Pour le vérifier, les physiciens de Grenoble ont utilisé un faisceau parallèle de rayons gamma dont une partie traversait un prisme de silicium et subissait une réfraction. Les physiciens ont constaté que l'indice de réfraction est supérieur à un. Cette hausse

de l'indice de réfraction est due à la diffusion Delbrück : en présence du champ électrique des atomes du prisme, les photons gamma créent des paires électron-positron, qui s'annihilent en redonnant un photon. Cet effet ralentit la progression des photons dans le prisme et modifie l'indice de réfraction. Pour des noyaux plus lourds que le silicium, l'effet Delbrück devrait être plus intense et assez important pour envisager des dispositifs analogues à ceux de l'optique, mais destinés aux rayons gamma.

→ Sean Baillly

D. Habs et al., *Physical Review Letters*, vol. 108, 184802, 2012



ILL/Bernhard Lehm FotoDesign

La difficulté de la mesure de la réfraction des rayons gamma est due au très faible angle de déviation, déterminé ici grâce à deux interféromètres de Michelson.