

## 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

**R**espirez 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

**I**l 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

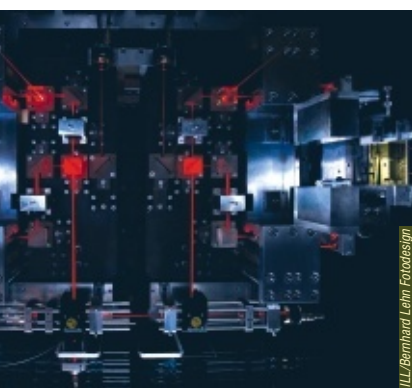
un indice de réfraction défini comme le rapport de la vitesse de la lumière dans le vide à la vitesse de la lumière dans le milieu. Ainsi, quand un rayon passe d'un milieu à un autre, sa vitesse change et la lumière est déviée. En outre, l'indice de réfraction dépend de la fréquence de la lumière et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

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



ILL/Bernhard Leim Photodesign

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.