

Biophysique

Des koalas à la voix d'éléphant

La plupart des animaux ont des cris d'autant plus graves qu'ils sont gros, la hauteur sonore étant conditionnée par la taille des cordes vocales (et donc du larynx, qui les abrite). Or quand ils cherchent à attirer les femelles, les koalas mâles atteignent la même tonalité que les éléphants! Benjamin Charlton, de l'Université du Sussex, au Royaume-Uni, et ses collègues l'ont expliqué par l'existence de cordes vocales supplémentaires, dont la lon-

gueur n'est pas contrainte par celle du larynx.

La fréquence la plus basse, dite fondamentale, émise par les koalas mâles est en moyenne de 20 hertz. En recherchant l'adaptation anatomique en cause, les chercheurs ont découvert deux cordes vocales juste au-dessus du larynx, là où se rejoignent les cavités orale et nasale. Trois à cinq fois plus longues que celles du larynx, elles émettent des fréquences allant jusqu'à 10 hertz (le son

émis par une corde vibrante est d'autant plus grave qu'elle est longue).

C'est le premier organe producteur de son trouvé en dehors du larynx chez un mammifère terrestre. Le seul autre exemple connu est celui de certains cétacés, tels les dauphins, qui émettent de brefs claquements grâce aux vibrations de lèvres phoniques (des membranes situées dans leur tête).

→ G. J.

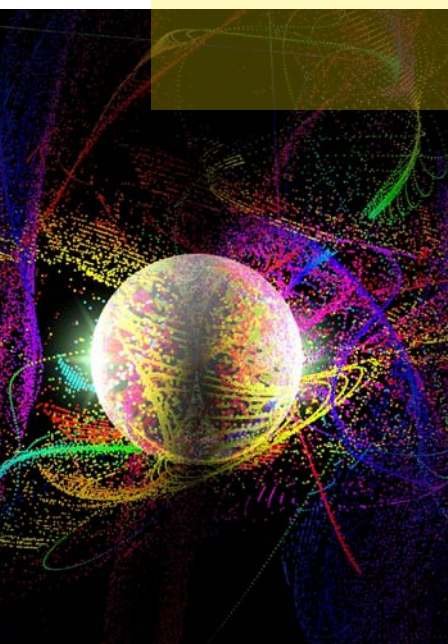
Current Biology, 28 novembre 2013



250 millions de tonnes : c'est la quantité de dioxyde de carbone qui serait absorbée chaque année par les régions côtières des océans.

Physique

Record de stabilité pour des bits quantiques



Shel Simmons

Vue d'artiste d'un bit quantique, ou qubit.

L'ordinateur quantique pourrait être l'ordinateur du futur. Mais de nombreuses difficultés restent à résoudre pour que cette technologie encore imaginaire devienne réalité. L'une d'elles est que, à température ambiante, les états quantiques sont détruits en quelques millisecondes et perdent ainsi l'information qu'ils portent. L'équipe de Mike Thewalt, de l'Université Simon Fraser, au Canada, vient de progresser sur ce point, en réussissant à conserver l'information d'un système quantique durant 39 minutes à une température de 25 °C.

L'ordinateur quantique se distingue des ordinateurs classiques par le fait que l'information n'est pas portée par des bits prenant l'état «0» ou «1», mais par des états quantiques, ou qubits, qui peuvent être des superposi-

tions d'états «0» et «1». Cette différence permet en principe de stocker plus d'information et de faire des calculs simultanés. Mais les qubits sont fragiles. La moindre perturbation extérieure peut détruire la superposition d'états d'un qubit, si bien que l'information liée à un tel état quantique est perdue – on parle de décohérence.

L'équipe de M. Thewalt a étudié un système où le qubit est constitué par le spin d'atomes de phosphore 31 pris dans un substrat de silicium 28. Le spin est un moment cinétique intrinsèque qu'un champ magnétique peut orienter. Si l'on définit les états «0» et «1» comme les orientations «vers le haut» et «vers le bas» du spin, le qubit, dans une superposition de ces états, correspond à un état de spin d'orientation intermédiaire.

Les physiciens ont identifié deux facteurs qui perturbent l'état de spin des atomes de phosphore et conduisent à la décohérence : la grande sensibilité de l'électron externe de l'atome de phosphore aux fluctuations du champ électrique dans le dispositif, et la présence dans le silicium naturel de l'isotope 29 à hauteur de cinq pour cent. Les chercheurs ont donc utilisé un substrat de silicium 28 pur et des atomes de phosphore ionisés. Les qubits ont été préparés à 4,2 kelvins, tous dans le même état. Puis le système a été chauffé jusqu'à la température ambiante. Les chercheurs ont montré que 30 pour cent des ions phosphore portaient toujours l'état quantique initial au bout de 39 minutes.

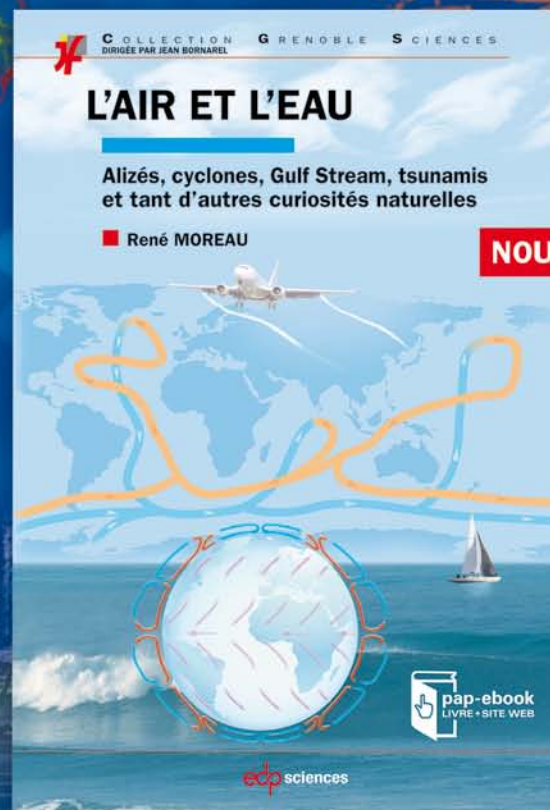
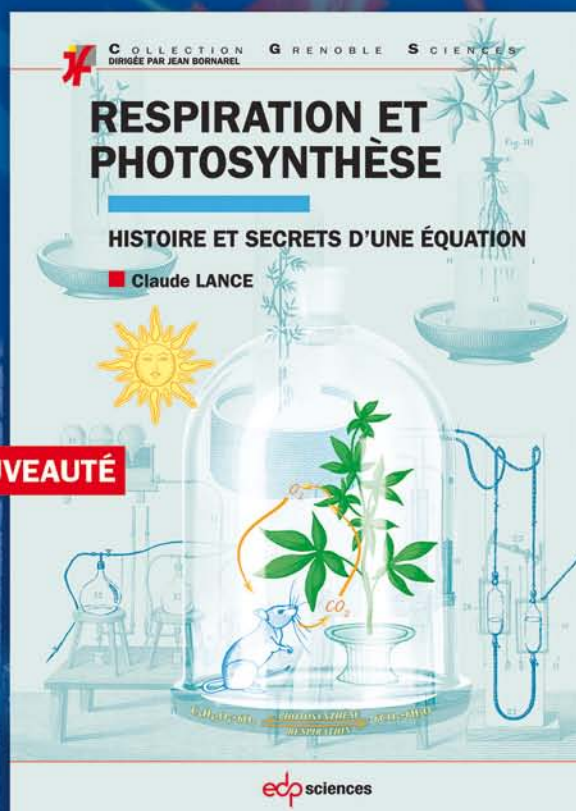
→ S. B.

K. Saeedi et al., Science, vol. 342, pp. 830-833, 2013

GRENOBLE SCIENCES

■ CONSEIL ■ EXPERTISE ■ LABELLISATION ■ ÉDITION

GRENOBLE SCIENCES est un centre de conseil et d'expertise.
Le label *Grenoble Sciences* n'est attribué qu'aux ouvrages
ayant atteint la qualité scientifique et pédagogique optimale.



■ Pour cette fin d'année 2013,
Grenoble Sciences vous propose une sélection
de livres à glisser sous le sapin de Noël ! ...
(éditeur EDP Sciences)



... et d'autres ouvrages pour divers publics
à découvrir sur le site de Grenoble Sciences.

POUR COMMANDER

Ces ouvrages sont en vente dans le rayon Sciences des librairies ou sur internet :
<http://www.edition-sciences.com>

■ GRENOBLE SCIENCES

<http://www.grenoble-sciences.com>

Université
Joseph Fourier 
GRENOBLE

Grenoble Sciences, Université Joseph Fourier, Bât. B de Phitem,
230 rue de la Physique - BP 53, 38041 Grenoble cedex 9
Tél. (33)4 76 51 46 95 - Fax. (33)4 76 51 45 79
Email : Grenoble.Sciences@ujf-grenoble.fr

Rhône-Alpes Région

Planétologie

100 000^e tir pour *ChemCam*

Les 100 000 analyses de roches martiennes déjà pratiquées par l'instrument *ChemCam* du rover *Curiosity* de la NASA révèlent la diversité géologique martienne. *ChemCam* détermine par spectroscopie sur un plasma créé par laser la composition chimique des roches jusqu'à sept mètres de distance du rover. L'instrument a d'abord prouvé que les roches martiennes sont faites des mêmes éléments que sur Terre. Il a aussi rendu possible la découverte de mugéarite, c'est-à-dire d'un basalte alcalin, dont la présence atteste que des maturations magmatiques sous forte pression et température élevée ont eu lieu sur Mars au cours d'une époque volcanique lointaine. Lorsqu'il a analysé des sédiments, *ChemCam* a révélé qu'il s'agissait d'argile du fond d'un lac. Même si ses données restent à exploiter pleinement, elles suggèrent que la planète rouge comportait des milieux susceptibles d'accueillir une vie microscopique – sans traces pour l'instant.

→ F. S.

Science, vol. 341, pp. 1475-1477, 2013



Une vue de Mars prise par la caméra optique du rover *Curiosity*.

Sciences sociales

Belles-mères bienveillantes

Le cas de Cendrillon, délaissée par sa belle-mère, est-il l'exception ou la règle? Une étude démographique menée par Alain Gagnon, de l'Université de Montréal, et un collègue apporte un éclairage inédit sur cette question.

Les chercheurs ont analysé la mortalité infantile consécutive au décès d'un parent, selon que le conjoint survivant se remariait ou non, dans deux régions: l'une où l'espace et les ressources manquaient (Krummhörn, en Allemagne, de 1720 à 1859) et l'autre où ils abondaient (le Québec de 1670 à 1750). L'arrivée d'une belle-mère augmentait la mortalité des enfants du père à Krummhörn, mais pas au Québec. Ainsi, les enfants adoptifs ne seraient délaissés par la belle-mère qu'en cas de compétition pour les ressources avec les enfants biologiques, et non de façon systématique.

→ G. J.

K. P. Willführ et A. Gagnon, *Biodemography and Social Biology*, en ligne le 12 novembre 2013

Géophysique

La course au pôle Sud du point chaud antarctique

Le secteur Ouest de l'Antarctique, face à l'océan Pacifique, porte une chaîne de volcans: la chaîne du Comité exécutif. Les études sismiques d'une équipe menée par Amanda Lough, de l'Université du Missouri, suggèrent que cette traînée de volcans a été créée par le déplacement vers le pôle Sud d'un point chaud.

On nomme point chaud une région où un volcanisme régulier résulte d'une infiltration importante de masses chaudes de magma à travers la croûte terrestre. Le secteur ouest-antarctique comporte de nombreux volcans, ce qui a conduit les chercheurs à soupçonner la présence d'un point chaud. Or, depuis plusieurs dizaines de millions d'années, l'activité volcanique a progressé au sein de la chaîne du Comité exécutif du Nord vers le Sud, mais sans que les traces d'une activité récente n'aient été découvertes.

Toutefois, en 2010 et 2011, deux séries d'événements sismiques ont été enregistrées, leur source se situant à 55 kilomètres du mont Waesche, le volcan le plus au Sud de la chaîne du Comité exécutif. *A priori*, ces séismes pouvaient être dus au déplacement de la plaque antarctique

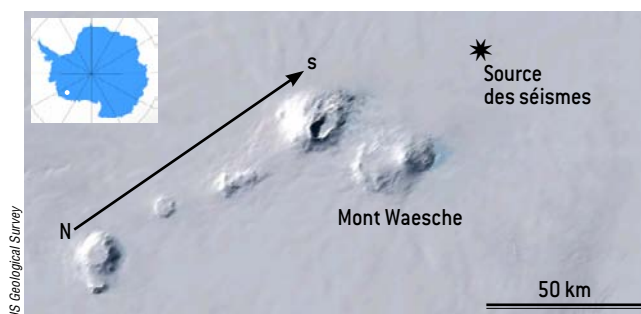
ou à celui de la calotte locale, ou avoir une origine volcanique. Toutefois, leurs fréquences et le fait qu'ils sont groupés en essaims localisés au même endroit suggèrent qu'ils signalent l'ascension de roche liquide sous un volcan en activité.

Les chercheurs ont donc examiné au radar la région située au Sud de la chaîne du Comité exécutif et découvert à 1 400 mètres sous la glace la présence d'une couche de cendres; d'après sa profondeur, cette couche daterait d'environ 8 000 ans et aurait pour origine le mont Waesche, le plus jeune volcan. Ainsi, une activité volcanique récente à l'échelle géologique a bien eu lieu dans la chaîne du Comité exécutif.

Selon les géophysiciens, l'ensemble de ces observations indiquent un volcanisme toujours actif sous la chaîne du Comité exécutif, et qui continue à migrer vers le Sud. En d'autres termes, un point chaud a entrepris sa propre course au pôle, et sa présence pourrait influencer sur l'évolution de la très épaisse calotte ouest-antarctique: la remontée de magma correspondante pourrait faciliter son glissement.

→ F. S.

A. Lough et al., *Nature Geoscience*, en ligne le 17 novembre 2013



La chaîne volcanique du Comité exécutif (point blanc sur la carte) semble résulter de la migration d'un point chaud du Nord vers le Sud.