

Biophysique

La danse du ventre du poisson électrique

Certains poissons électriques ont une maîtrise exceptionnelle de leurs déplacements. Ils peuvent se maintenir en nage stationnaire dans un courant et avancer ou reculer brusquement. En examinant de plus près ces animaux, on découvre qu'ils font des mouvements qui ne semblent pas

participer directement au déplacement. À quoi servent ces gestes en apparence inutiles? Noah Cowan, de l'Université Johns Hopkins, à Baltimore, aux États-Unis, et ses collègues, ont montré chez *Eigenmannia virescens* que la double ondulation de la nageoire anale (située sous le ventre) confère à

ce poisson à la fois stabilité et manœuvrabilité.

La partie antérieure de la nageoire ondule dans un sens, tandis que la partie postérieure ondule dans l'autre. Cela engendre deux forces antagonistes, l'une orientée vers l'avant et l'autre vers l'arrière. Les chercheurs ont modélisé le double mouvement d'ondulation. Ils ont montré que celui-ci crée une force d'amortissement qui augmente la stabilité du poisson. Et en ajustant ces ondulations, le poisson peut avancer ou reculer très vite.

→ S. B.

S. Sefati et al., PNAS, en ligne le 4 novembre 2013

La nageoire du poisson *Eigenmannia virescens* située sous son ventre ondule dans deux sens opposés.



© Will Kirk

Immunologie

Pourquoi les nouveau-nés résistent moins bien aux infections

Pourquoi les nouveau-nés sont-ils si sensibles aux infections? On pensait que cela était dû à l'immaturité de leur système immunitaire, mais ce n'est pas la seule raison, selon Shokrollah Elahi, du Centre médical hospitalier pour enfants de Cincinnati, aux États-Unis, et ses collègues. Ces chercheurs ont montré, chez la souris, qu'une population de globules rouges produite en abondance à la naissance supprimerait la réponse immunitaire, ce qui permettrait à la flore intestinale de se constituer.

Les biologistes ont montré que l'absence de réponse immunitaire du nouveau-né est induite par un mécanisme qui lui est propre: injectées à des souriceaux nouveau-nés, des cellules immunitaires adultes ne réagissent plus en présence d'une bactérie pathogène. En revanche, en bloquant l'activité



© Jirassak/Shutterstock.com

d'une enzyme, l'arginase, dans une culture de cellules immunitaires adultes et néonatales, les biologistes restaurent la réponse immunitaire des cellules adultes. L'arginase agirait ainsi comme un suppresseur d'immunité.

Or à la naissance, le sang du souriceau est enrichi en une population de globules rouges notés CD71⁺ qui produisent cette

enzyme. Ainsi, contrairement à la souris adulte, le souriceau nouveau-né produirait de l'arginase en abondance, qui réprimerait la réponse immunitaire. Cette population de cellules jouerait un rôle important dans la constitution de la flore intestinale, les bactéries qui peuplent l'intestin. En leur absence, l'intestin des souriceaux nouveau-nés s'enflamme au contact de bactéries de la flore intestinale, ce qui empêche leur installation. En inhibant la réponse immunitaire à la naissance, les cellules CD71⁺ laisseraient les bactéries coloniser l'intestin et constituer sa flore.

Cette découverte pourrait aider à mieux comprendre les besoins des enfants prématurés ou à adapter les stratégies thérapeutiques de défense des nouveau-nés contre les infections.

→ Marie-Neige Cordonnier

Nature, en ligne le 6 novembre 2013

En bref

La peur héritable

Des souris conditionnées pour redouter une certaine odeur peuvent transmettre cette peur à leur descendance, selon une étude de l'Université Emory, aux États-Unis. En effet, quand une femelle est inséminée avec le sperme d'un mâle conditionné, sa progéniture développe aussi cette peur. Le conditionnement provoquerait, jusque dans les gamètes, un changement de la méthylation des gènes (une marque chimique influençant l'expression des gènes) responsables de la sensibilité à l'odeur apprise.

Piloter avec la langue

Jeonghee Kim et ses collègues, aux États-Unis, ont mis au point un système sans fil permettant de diriger un fauteuil roulant avec la langue: il suffit de la bouger dans la direction désirée. Un petit aimant est fixé à la langue par un piercing; ses mouvements sont repérés par quatre capteurs magnétiques placés sur un casque, puis traduits en commandes motrices. Un tel dispositif, aussi capable de guider un curseur sur un écran, servirait notamment aux personnes tétraplégiques dont la voix est trop faible pour les systèmes de reconnaissance vocale.

À l'abri dans les agrumes

La drosophile fait la fine bouche pour pondre ses œufs. Marcus Stensmyr, de l'Institut Max Planck d'écologie chimique à Jena, en Allemagne, et son équipe ont montré que les mouches du vinaigre pondent surtout dans les agrumes mûrs. Les insectes repèrent ces fruits avec un seul type de récepteur olfactif, Or19a. Un avantage de ce choix est que l'odeur particulière des agrumes (due en particulier au limonène) repousse les guêpes qui parasitent les larves de drosophiles.

En bref

Un lac où il fait bon vivre ?

Le rover *Curiosity* continue d'explorer et d'analyser le sol martien. Selon plusieurs travaux publiés le 9 décembre par l'hebdomadaire *Science*, Yellow knife Bay, dans le cratère Gale, aurait contenu un lac d'eau douce à pH neutre et contenant les éléments nécessaires à la vie tels que le carbone, l'oxygène, le soufre, l'azote et le phosphore. Plus important, les chercheurs ont montré que ce lac aurait perduré des dizaines, voire des centaines de milliers d'années. Mais de la vie... aucune trace.

Du boson de Higgs au tau

En juillet 2012, les physiciens des expériences ATLAS et CMS, au collisionneur LHC du CERN, ont annoncé la découverte d'une particule censée être le boson de Higgs. Depuis, ils étudient ses propriétés, en particulier ses désintégrations en paires de particules. Ils l'ont observé produire d'autres types de bosons (Z, W et photons). Or s'il s'agit du fameux boson de Higgs, la particule doit aussi pouvoir se désintégrer en une autre famille de particules, les fermions. C'est désormais vérifié : la désintégration en paires de taus, sortes d'électrons très massifs, a été constatée.

Mathématiques

Nombres premiers jumeaux : l'étau se resserre

Le 13 mai 2013, le mathématicien Yitang Zhang, de l'Université du New Hampshire, aux États-Unis, montrait qu'il existe une infinité de paires de nombres premiers dont la différence était d'au plus 70 000 000. C'était une première étape importante vers la démonstration de la conjecture des nombres premiers jumeaux, qui affirme l'existence d'une infinité de couples de nombres premiers ne différant que de 2 (tel le couple (11, 13)).

Ce résultat a déclenché un regain d'intérêt pour cette conjecture. Le mathématicien australien Terence Tao, lauréat d'une médaille Fields en 2006, a ainsi mis en place un projet collaboratif inédit entre des mathématiciens. Ce projet a débouché sur une réduction considérable de la borne établie par Y. Zhang. Indé-

pendamment, James Maynard, de l'Université de Montréal, a développé une approche différente encore plus efficace.

Dès la fin du mois de mai, le paramètre de Y. Zhang a été ramené à 60 000 000 par de simples ajustements sur la première démonstration. Le 4 juin, T. Tao a créé, dans le cadre du projet «Polymath», une collaboration ouverte et en ligne qui a attiré des dizaines de mathématiciens. Ils ont pu, en fonction de leurs compétences, s'attaquer aux trois parties distinctes de la démonstration de Y. Zhang pour l'améliorer. Le 27 juin, le paramètre avait été réduit progressivement à 4 680. Le projet collaboratif était déjà un succès.

Une nouvelle publication par J. Maynard est venue donner un coup d'accélérateur au projet de T. Tao. Dans cet article, le mathé-

maticien de Montréal a trouvé un moyen d'améliorer la méthode de Y. Zhang en remplaçant un outil qui estime la probabilité qu'un nombre soit premier. Il a repris et corrigé une technique développée en 2003 par Daniel Goldston, de l'Université d'État de San José, et Cem Yildirim, de l'Université Bogaziçi d'Istanbul. Il atteint ainsi une valeur de 600 pour la borne !

Aujourd'hui, J. Maynard et le projet Polymath comptent unir leurs forces pour réduire encore l'écart. Cependant, la conjecture des nombres premiers jumeaux (borne égale à 2) ne sera probablement pas atteinte par cette approche. En effet, la valeur qu'il serait théoriquement possible d'atteindre dans la méthode de J. Maynard est 12.

→ S. B.

J. Maynard, prépublication,
<http://arxiv.org/abs/1311.4600>

Anthropologie sociale

Taille d'un groupe et complexité culturelle

Maxime Derex et trois collègues, de l'Institut des sciences évolutives de l'Université de Montpellier, viennent de réaliser une expérience qui conforte l'idée que la taille d'un groupe humain influe sur sa capacité à transmettre et améliorer des traits culturels.

Dans cette expérience réalisée à l'aide d'un jeu vidéo, les chercheurs ont réparti 366 joueurs en groupes de 2, 4, 8 ou 16 individus. Puis ils les ont dotés d'un «bagage culturel» en leur faisant regarder des vidéos montrant la réalisation d'un outil simple – une pointe de flèche – et celle d'un outil complexe – un filet de pêche. Les participants ont dû ensuite

reproduire, en temps limité, soit l'un, soit l'autre de ces outils. En effectuant ces tâches, ils dégradaient, par rapport au modèle présenté dans la vidéo, la qualité de l'objet virtuellement fabriqué, ou au contraire l'amélioraient en innovant.

Dans tous les cas, les participants à l'expérience étaient récompensés par de l'argent. Par ailleurs, le rôle de la répétition des tâches était simulé par une succession de 15 essais, entre lesquels chaque participant pouvait voir les gains obtenus par les autres membres de son groupe et, en cliquant sur leurs scores, observer chacune des étapes par lesquelles ils avaient réalisé leurs outils.

Cette expérience a conduit à trois constatations : les tâches simples sont mieux transmises que les complexes ; les chances de conserver les savoir-faire d'une tâche complexe augmentent avec la taille du groupe ; les meilleures performances dans la réalisation des tâches s'observent au sein des groupes les plus grands. Elles corroborent les idées de l'anthropologue Joseph Henrich, de l'Université de Colombie-Britannique au Canada, pour qui l'évolution culturelle s'opère à la faveur d'une «sélection culturelle» à l'œuvre pendant la reproduction des tâches au sein d'un groupe.

→ François Savatier

M. Derex et al., *Nature*,
vol. 503, pp. 389-393, 2013



Sakari Pääs et Didier Descouens

Les réalisations d'une pointe de flèche et d'un filet de pêche ont été représentées, dans l'expérience effectuée, par des dessins tracés à l'écran.

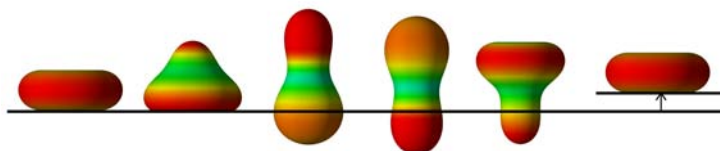
Biophysique

Nager en se déformant

Certains organismes unicellulaires tels que les amibes se déplacent dans un milieu liquide en se déformant. Le mécanisme hydrodynamique de cette nage et son efficacité ne sont pas encore bien compris, mais une équipe de chercheurs de Grenoble et d'Oslo vient d'élaborer un modèle simple qui reproduit un tel mode de propulsion. Chaouqi Misbah, du Laboratoire de physique interdisciplinaire (CNRS et Université Joseph Fourier), et ses collègues ont notamment fait l'hypothèse que la membrane cellulaire du micronageur garde une aire constante et que la déformation cellulaire conserve, à tout instant, une symétrie de révolution autour de l'axe du déplacement. Les calculs analytiques et numériques fondés sur ce modèle montrent que la distance de déplacement de la cellule au bout d'une étape de déformation dépend des formes initiale et finale du micronageur, mais pas de la vitesse à laquelle s'est effectuée la déformation.

→ Maurice Mashaal

A. Farutin et al., Phys. Rev. Lett., vol. 111, 228102, 2013



Un exemple de déformation cellulaire à symétrie axiale, qui a pour résultat de déplacer la cellule le long de l'axe de symétrie. Les couleurs codent la force exercée par la membrane sur le fluide ambiant (en rouge vers l'extérieur, en bleu vers l'intérieur).

Éthologie

Des outils de crocodile

Certains alligators et crocodiles se servent d'appâts pour chasser: Vladimir Dinets, de l'Université du Tennessee, aux États-Unis, et ses collègues ont observé que ces reptiles maintiennent volontairement des brindilles sur leur museau, afin d'attirer les oiseaux qui en ont besoin pour construire leur nid.

Les chercheurs avaient remarqué des crocodiles et des alligators dont le museau était tapissé de brindilles. Les animaux se déplaçaient très peu, prenant soin de ne pas les faire tomber, et se ruiaient sur les oiseaux qui tentaient de s'en emparer. Hasard ou stratégie de chasse délibérée? Pour le déterminer, les chercheurs ont observé les reptiles de façon systématique et montré qu'ils ne manifestent ce comportement que pendant la période de reproduction des oiseaux, en particulier quand ils construisent leur nid. Ce serait le premier cas avéré d'utilisation d'outils chez les reptiles.

→ Guillaume Jacquemont

V. Dinets et al., Ethology, Ecology & Evolution, en ligne le 29 novembre 2013

Paléontologie humaine

Un génome de 400 000 ans

Denisova est en Sibérie centrale; Sima de los Huesos, en Espagne. Pourtant, le génome mitochondrial d'un enfant mort à Denisova il y a 80 000 ans et celui d'un autre enterré dans la Sima de los Huesos il y a quelque 400 000 ans sont étonnamment proches, a constaté l'équipe de Matthias Meyer, de l'Institut Max Planck pour l'anthropologie évolutive de Leipzig, en Allemagne.

La morphologie de l'enfant de Sima de los Huesos invite à le rattacher à *Homo heidelbergensis*, dont seraient issus en Europe les Néandertaliens, il y a 200 000 ans. Malgré l'extrême difficulté de la reconstitution d'un génome divisé en centaines de milliers de microfragments perdus au milieu des millions de fragments d'ADN non humain issu des bactéries de la décomposition, les chercheurs sont parvenus à établir l'ordre de 16 302 des 16 500 nucléotides du génome des mitochondries de cet enfant. Ce génome, transmis uniquement par la mère, permet d'établir les filiations féminines.

Les chercheurs ont comparé cet ADN à celui des Néandertaliens, de l'enfant de Denisova, des hommes modernes et des

singes. Malgré les caractères pré-néandertaliens de l'enfant de la Sima de los Huesos, son génome mitochondrial s'est révélé plus proche de celui de l'homininé de Denisova. C'est surprenant, car on pense que cet homininé contemporain des Néandertaliens a occupé l'Asie orientale, tandis que l'homme de Néandertal occupait l'Eurasie occidentale. Plus proche génétiquement des Néandertaliens que des *Homo sapiens*, il aurait contribué, selon les chercheurs, à entre 4 et 6 pour cent du génome des Océaniens actuels, alors que l'homme de Néandertal aurait contribué à entre 1 et 4 pour cent des gènes des Eurasiens.

Comment s'explique la parenté génétique de lignées distantes de plus de 7 000 kilomètres et de 320 000 ans? Selon les chercheurs, le scénario le plus plausible serait que les hominins de la Sima de los Huesos soient apparentés aux ancêtres communs des Néandertaliens (ce qui expliquerait leurs traits pré-néandertaliens) et des Denisoviens (ce qui expliquerait leur génome mitochondrial).

→ F. S.

Nature, en ligne le 4 décembre 2013



Les hominins de la Sima de los Huesos ont vécu il y a quelque 400 000 ans dans le Nord de l'Espagne.

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.

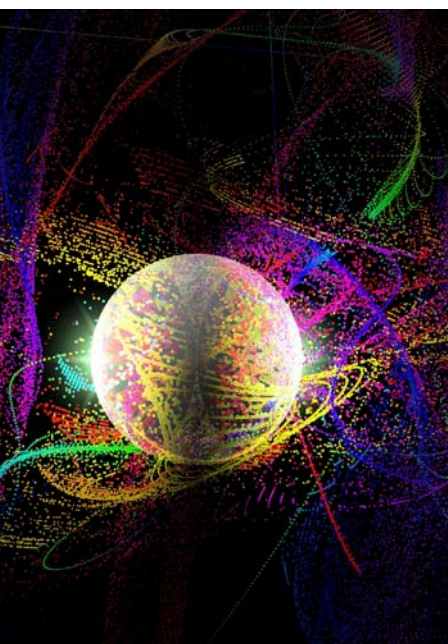
Current Biology, 28 novembre 2013



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



Shaf Simons

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.

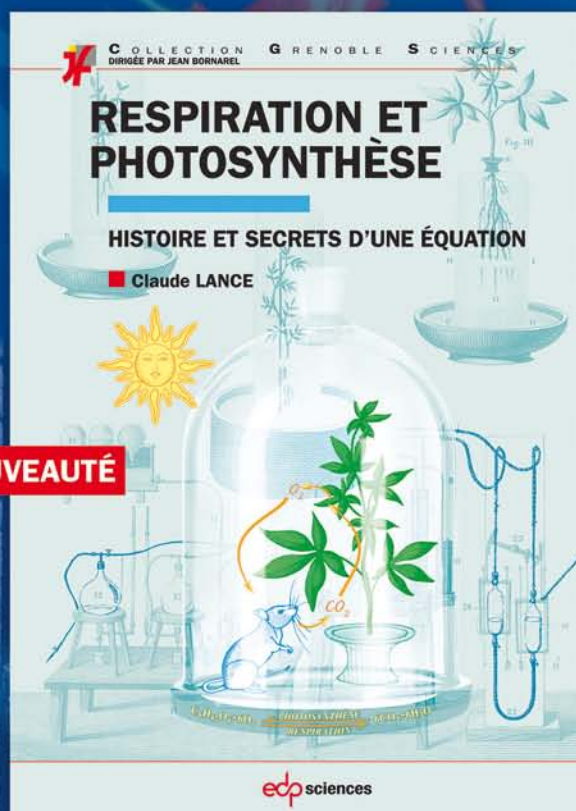
→ S. B.

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

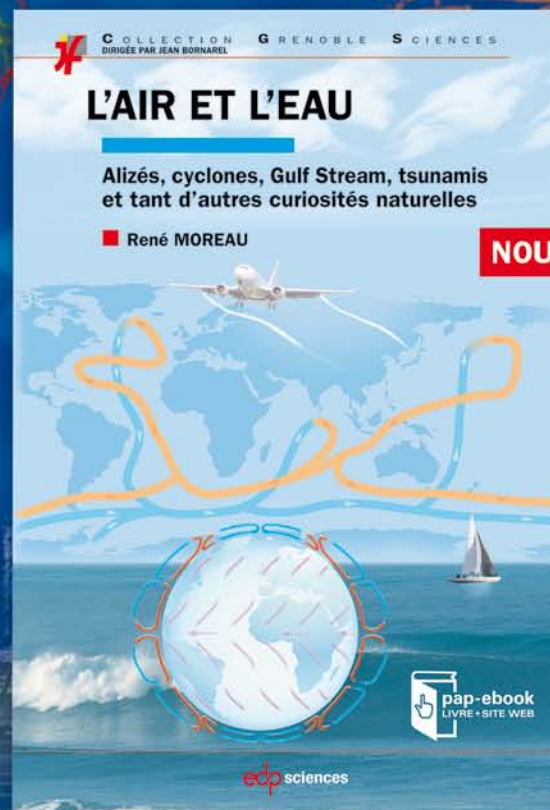
GRENOBLE SCIENCES

■ 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.



NOUVEAUTÉ



NOUVEAUTÉ

■ 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

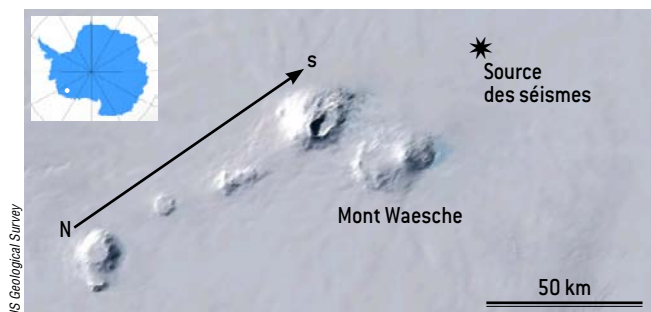
ou à celui de la calotte locale, ou avoir une origine volcanique. Toutefois, leurs fréquences et le fait qu'ils sont groupés en essaims localisés au même endroit suggèrent qu'ils signalent l'ascension de roche liquide sous un volcan en activité.

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 8000 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.

SciLogs

La nouvelle communauté de
blogueurs scientifiques francophones

Grâce à **Scilogs.fr**, dialoguez avec des chercheurs et acteurs du monde des sciences aux points de vue riches et variés. De blog en blog, explorez la science avec ceux qui la font, la décryptent, l'analysent : résultats de recherche, applications pratiques, perspectives insolites, débats éthiques et politiques... Pour vivre la science au quotidien !

Signal sur bruit

Richard Taillet
Astrophysicien,
professeur
chercheur
au LAPTh

Ecoblog

Vincent Devictor
Chercheur au CNRS
en écologie et biologie
de la conservation

Best of Bestioles

Loïc Mangin
Rédacteur en chef
adjoint
Pour la Science

Complexités

Jean-Paul Delahaye
Mathématicien, informaticien,
et auteur de la rubrique
Logique et calcul
dans *Pour la Science*

Retrouvez
aussi les autres
communautés
« SciLogs » : déjà
plus de 140 blogueurs
scientifiques
à l'international !

Psycho Info

Jérôme Palazzolo
Médecin psychiatre, à Nice
et à l'Université Internationale
Senghor, à Alexandrie,
en Égypte

L'actu sur le divan

Sébastien Bohler
Rédacteur
à *Cerveau & Psycho*

Alterscience

Alexandre Moatti
Polytechnicien, chercheur
en histoire des sciences
au laboratoire SPHERE



Connectez-vous
maintenant
pour découvrir
www.Scilogs.fr !



Suivez les dernières actualités
des blogueurs également
sur les réseaux sociaux

Proposé par **SCIENCE** POUR LA

Préhistoire

Les cousins américains de l'enfant de Mal'ta

Apparentés aux Européens, les Sibériens du Paléolithique supérieur préglaciaire (35 000 à 10 000 ans avant notre ère) ont fortement contribué à la population amérindienne. C'est à cette conclusion qu'est parvenue une équipe internationale conduite par Maanasa Raghavan, du Muséum d'histoire naturelle du Danemark, après avoir séquencé le génome d'un enfant de la culture de Mal'ta.

Tirant son nom d'un site se trouvant le long d'une rivière près du village de Mal'ta, non loin du lac Baïkal, cette culture est connue pour ses tentes en peau semi-enterrées, soutenues et calées par des os de mammouth, des bois de cerfs et des pierres, et pour ses nombreuses vénus (figurines féminines) très proches des vénus européennes de même époque.

En 2009, les chercheurs ont prélevé 0,15 gramme d'un os d'enfant retrouvé dans l'une des tombes de la culture de Mal'ta, vieille de 24 000 ans, puis ont séquencé son génome mitochondrial (contenu dans les mitochondries, des organites cellulaires) et le chromosome Y de son génome nucléaire. L'haplotype, c'est-à-dire l'ensemble d'allèles (versions particulières de gènes) caractéristiques d'une population et transmissibles, identifié dans le génome mitochondrial de l'enfant est l'haplotype U. Il est caractéristique des chasseurs européens du Paléolithique supérieur et du Mésolithique (10 000 à 5 000 ans) et se rencontre toujours souvent chez les Européens, mais très peu chez les Hans (Chinois). L'haplotype R identifié dans le chromosome Y de l'enfant est, lui, répandu en Eurasie occidentale, dans l'Altai (Mongolie) et en Sibérie du Sud, mais pas chez les Asiatiques d'Extrême-Orient. Or l'haplotype Q, dominant chez les Amérindiens, a évolué à partir de l'haplotype R...

Ainsi, les gens de la culture de Mal'ta sont liés génétiquement à la fois aux Européens et aux Amérindiens. Est-ce possible? Oui, si certains sont passés à pied en Amérique il y a 20 000 ans, quand le détroit de Béring était à sec.

→ F. S.

R. Raghavan et al., *Nature*, en ligne le 20 novembre 2013

Astrophysique

La mort brillante d'une étoile

Le 27 avril 2013, un ensemble d'observatoires spatiaux (*Fermi*, *Swift*, *NuSTAR*) et de télescopes au sol (tel *RAPTOR*) ont enregistré un phénomène très brillant, celui d'un sursaut gamma exceptionnel par sa proximité. Les astrophysiciens ont pu étudier en détail son spectre électromagnétique.

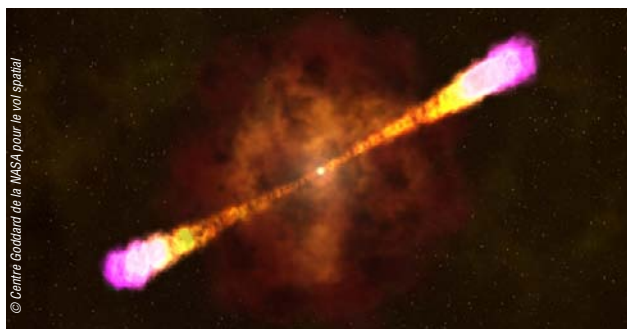
Les sursauts gamma (bouffées de rayons gamma) sont les événements les plus énergétiques observables dans le ciel. Ils surviendraient notamment quand des étoiles très massives s'effondrent sur elles-mêmes, leur cœur formant un trou noir. Deux jets de matière sont expulsés de part et d'autre du trou noir à des vitesses proches de celle de la lumière. Les astrophysiciens font appel au modèle dit de la

boule de feu pour décrire les différents mécanismes à l'œuvre dans l'émission, la propagation et l'interaction des jets. Dans ce modèle, des photons sont émis depuis le domaine radio jusqu'aux rayons X pendant des durées qui dépendent de leur énergie.

Or la détection par *Fermi* d'un photon de 32 gigaélectronvolts neuf heures après le début du sursaut n'est pas compatible avec ce que prévoit le modèle de la boule de feu. Le photon proviendrait donc de l'interaction du jet avec le milieu interstellaire. Une détection inattendue qui aide les astrophysiciens à améliorer leur modèle.

→ S. B.

A. Maselli et al., M. Ackermann et al., R. Preece et al., W. T. Vestrand et al., *Science*, en ligne le 21 novembre 2013



Vue d'artiste de la mort de l'étoile qui a provoqué le sursaut gamma d'avril 2013.

DERNIÈRE minute...

DES GEYSERS SUR EUROPE

Il y a quelques années, on rapportait l'observation de panaches de vapeur d'eau sur Encélade, une lune de Saturne. Lorenz Roth, de l'Université de Cologne, en Allemagne, et ses collègues ont observé le même phénomène sur Europe, un satellite de Jupiter. Le mécanisme semble identique : les forces de marées dues à Jupiter exercent des contraintes sur des failles qui s'ouvrent lorsque la lune est au plus loin de sa planète

et libèrent des geysers dont la hauteur atteint près de 200 kilomètres.

MIEUX PRÉVOIR LE RISQUE CARDIAQUE

Les médecins ne disposent pas de bons critères pour évaluer le risque d'une défaillance cardiaque grave chez leurs patients. D'après un suivi de 58 personnes sur plusieurs années, l'équipe de Robert Weiss, à l'Université Johns Hopkins aux États-Unis, propose un nouvel indicateur, en complément de ceux existants :

le flux cardiaque de créatine kinase, une enzyme liée au métabolisme de l'énergie du muscle cardiaque. Une augmentation du flux de une micromole par gramme et par seconde (il est de l'ordre de 3,5 chez un sujet sain) réduirait le risque de plus de 30 pour cent.

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



L'information scientifique de référence maintenant sur tablette et smartphone !



Téléchargez gratuitement
l'application sur App Store et Google Play.
Le 1^{er} numéro de *Pour la Science* est offert !



Avec l'application « Pour la Science », retrouvez dès leur sortie le mensuel *Pour la Science* à 5,49 € et son hors-série trimestriel *Dossier Pour la Science* à 5,99 € en version numérique optimisée pour tablette : lecture intuitive, sommaire interactif, contenus enrichis, feuilletage hors connexion, etc.

Disponible sur
App Store

DISPONIBLE SUR
Google play



Flashez ce QR code
avec votre mobile
ou votre tablette
pour télécharger
immédiatement
l'application.



Découvrez aussi l'application « Cerveau & Psycho » pour retrouver
le magazine *Cerveau & Psycho* et son hors-série *L'Essentiel Cerveau & Psycho*

POINT DE VUE

La Paillasse, utopie ou innovation ?

Pionnier en France du mouvement DoltYourself biology pour une science ouverte, le laboratoire communautaire La Paillasse cherche à rétablir un dialogue entre les biotechnologies et la société.

Adrien CLAVAIROLY et Thomas LANDRAIN

Début 2014, grâce au soutien de la mairie de Paris, La Paillasse s'installe dans la capitale. Cette association à but non lucratif propose à tous de s'initier gratuitement à l'expérimentation en biologie dans un laboratoire équipé de matériel de récupération. Prônant une réappropriation du vivant par les citoyens, elle milite pour une recherche scientifique démocratique, ouverte et au bénéfice du plus grand nombre. Lieu d'échange interdisciplinaire sans discrimination de diplôme ou de revenu, elle offre un cadre juridique et éthique pour mettre en œuvre, de façon collaborative, des projets de biotechnologie en libre accès, fondés sur la non-brevetabilité du vivant et des techniques.

Utopie ? Peut-être, mais depuis son ouverture en 2011 dans un hangar à Vitry-sur-Seine, La Paillasse, qui compte une trentaine de membres, a fait germer plus d'une dizaine de projets allant d'un transilluminateur à bas coût (pour observer l'ADN) à la production d'encre biodégradable par des bactéries. Lieu de débat, elle propose aussi des ateliers d'initiation à la génétique.

Pourquoi une telle structure, dans un paysage scientifique français déjà bien fourni ? L'aventure est née de plusieurs constats. D'une part, les biotechnologies ont un impact grandissant sur la société, qu'il s'agisse des organismes génétiquement modifiés (OGM) ou du séquençage du génome proposé à tout un chacun, et il devient difficile au citoyen de se tenir informé de leurs développements

et de comprendre leurs enjeux. D'autre part, les politiques scientifiques, fondées sur la compétitivité, soumettent les instituts de recherche à de lourdes contraintes d'investissements faits au détriment de la création d'emplois, tout en freinant la créativité et la prise de risque. Enfin, l'innovation est pénalisée par une course aux brevets et par les situations de monopole associées.

La Paillasse s'inscrit dans le mouvement mondial de science participative *DoltYourself biology* ou *DIYbio*, né aux États-Unis en 2008. Ce mouvement en expansion regroupe plus de 5 000 personnes autour d'une quarantaine

INCUBATEURS D'IDÉES, les laboratoires *DIYbio* sont à la croisée des sphères créative, académique et entrepreneuriale.

de laboratoires communautaires tels que *Genspace* à New York, *Biocurious* en Californie ou *Madlab* à Manchester, en Angleterre. L'association s'inscrit aussi dans la mouvance des *fab labs*, un réseau d'ateliers ouverts au public, où toutes sortes d'outils, en général dédiés à l'électronique et à la robotique, sont mis à disposition. Né aux États-Unis dans les années 1990, ce mouvement rassemble plus de 150 ateliers dans le monde. Propices aux collaborations interdisciplinaires, ces lieux favorisent l'innovation et la production à cycle court à l'aide d'imprimantes 3D, des machines qui produisent couche par couche des pièces tridimensionnelles.

La Paillasse adhère à la charte *DIYbio* de transparence, sécurité et responsabilité rédigée par la communauté *DIYbio* en 2011 et se place dans un cadre légal et éthique qui interdit à ce jour toute expérimentation animale et toute modification génétique. Elle répond à un cahier des charges établi en dialogue avec le comité d'éthique de l'INSERM afin d'éviter les dérives observées ailleurs, telles que la dissémination d'OGM par un projet *DIYbio* de plante transgénique lumineuse pour remplacer l'éclairage public (*Glowing Plant Project*) ou le diagnostic par test génétique hors de tout cadre légal. Il s'agit aussi de s'opposer au mouvement transhumaniste, qui prône l'usage des techniques pour améliorer l'espèce humaine.

L'association s'équipe peu à peu en matériel de haute technologie grâce au soutien d'instituts de recherche publics et privés, tels *Genopole*, à Évry, ou l'Institut du cerveau et de la moelle épinière (ICM), à Paris, qui ont répondu à la Campagne des biocheneurs, campagne nationale de récupération de matériels et de consommables lancée il y a quelques mois.

Le travail est bénévole. Venus de tous horizons – biologie, informatique, physique, chimie, art, design, sciences humaines, électronique –, les membres sont des étudiants, des doctorants ou des chercheurs ou de simples curieux passionnés de biologie et rémunérés par ailleurs. Les projets sont sélectionnés par vote sur proposition des membres, et sont suivis lors de réunions hebdomadaires