

Neurobiologie

Des singes photocontrôlés

Peut-on déclencher une action en stimulant directement le circuit neuronal qui en est responsable ? Oui, c'est ce que réalise l'optogénétique. Le principe est d'insérer dans les neurones des gènes codant des protéines photosensibles, susceptibles de déclencher l'émission d'un signal, puis de soumettre ces neurones à des impulsions lumineuses (par exemple à l'aide de fibres optiques implantées dans le cerveau). De la sorte, on a notamment fait décoller des mouches ou mis en évidence – sur des modèles animaux – des circuits neuroaux potentiellement utiles pour traiter certaines maladies mentales.

Annelies Gerits, de l'Hôpital général du Massachusetts, et ses collègues ont appliqué cette technique à des singes rhésus. Ils ont ainsi légèrement influé sur le mouvement de leurs yeux. C'est la première fois qu'on réalise une telle opération sur des primates. Seuls quelques travaux d'optogénétique leur avaient été consacrés, mais ils n'avaient pas obtenu d'influence visible sur le comportement.

→ G. J.

A. Gerits et al., *Current Biology*, en ligne le 27 juillet 2012

Sciences de la Terre

Des parasites militaires

Le satellite SMOS (*Soil Moisture and Ocean Salinity*) de l'Agence spatiale européenne (ESA) est dédié à l'étude du cycle de l'eau ; il se focalise sur la teneur en eau des sols et la salinité des océans. Depuis son lancement en 2009, les observations ont été rendues difficiles dans l'hémisphère Nord (au-dessus de 45 degrés de latitude) par d'importantes interférences entre 1 400 et 1 470 mégahertz, une gamme de fréquences normalement réservée aux études scientifiques et utilisée par SMOS.

L'ESA, aidée de plusieurs pays, a pu identifier la source de ces nuisances : il s'agit principalement de radars militaires installés au Canada et au Groenland. À partir de 2011, sur la demande des autorités gérant l'attribution des gammes de fréquences, le Canada a entrepris de rénover ses radars et le Groenland a fermé ses installations.

Depuis ces interventions, sur au moins 13 sites, les données du satellite SMOS se sont grandement améliorées. Cela devrait aussi bénéficier au satellite *Aquarius* de la NASA, dont l'objectif est également d'étudier la salinité des océans.

→ S. B.

Glaciologie

Une vallée sous la glace en Antarctique

La fonte des calottes glaciaires résulte d'interactions complexes entre les courants océaniques ou atmosphériques et le socle rocheux : celui-ci dégage de la chaleur et son relief influe sur les écoulements de glace et les transferts d'énergie. Or ce relief est parfois mal connu. Robert Bingham, de l'Université d'Aberdeen, au Royaume-Uni, et ses collègues ont effectué des relevés topographiques dans une région de l'Ouest de l'Antarctique nommée Ferrigno, et ont découvert qu'une profonde vallée dort sous la glace.

Les chercheurs ont choisi Ferrigno parce que la perte de glace, mesurée par satellite (*via* l'altitude de surface de la calotte), y est importante. Ils ont sondé le relief à l'aide d'un radar à basses fréquences, transporté sur une motoneige, et complété leurs données avec des relevés par avion. Ils ont ainsi découvert une vallée dont la pro-

fondeur atteint 1 500 mètres. Il s'agit d'un rift – une faille pouvant résulter de divers mécanismes, tel un étirement de la plaque tectonique –, qui s'inscrirait dans un réseau courant sous tout l'Ouest de l'Antarctique. En effet, la croûte terrestre est plus mince à cet endroit, comme l'ont notamment révélé des mesures gravimétriques (des mesures satellitaires des anomalies de gravité de la Terre).

La connaissance de ce relief aidera à prévoir l'évolution de la calotte glaciaire. Cette dernière s'amincit principalement le long des côtes, en raison du réchauffement des courants océaniques et atmosphériques. La prise en compte du relief sous la glace est capitale pour déterminer la façon dont cet amincissement se propage vers le centre du continent, et donc pour prévoir l'évolution future des calottes...

→ G. J.

R. Bingham, *Nature*, en ligne le 26 juillet 2012

DERNIÈRE minute...

CURIOSITY: ATERRISSAGE RÉUSSI

Le 6 août 2012, le rover *Curiosity* s'est posé avec succès sur la planète Mars, dans le cratère Gale. Son poids élevé – près d'une tonne – a nécessité le développement d'une procédure d'atterrissage inédite, incluant la dépose du véhicule au sol par une sorte de porteur-grue doté de moteurs-fusées. Équipé de 12 instruments scientifiques, *Curiosity* entame une mission

de deux ans à la recherche d'une vie passée ou présente sur Mars...

DES ANTICORPS CONTRE LES GRIPPES

Les virus de la grippe sont variés, mais la plupart comportent des hémagglutinines, des protéines de surface essentielles à la pénétration du virus dans la cellule cible. Cyrille Dreyfus, de l'Institut de recherche Scripps, aux États-

Unis, et ses collègues ont découvert trois anticorps humains qui se lient à plusieurs variantes de ces protéines et neutralisent différents types du virus. Un pas de plus vers un vaccin universel contre la grippe ?



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

Retour sur des sujets déjà traités dans nos colonnes

→ UN REFROIDISSEMENT CLIMATIQUE INATTENDU

En 2002, Jean-Claude Duplessy, du Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement (CNRS/CEA), expliquait les moteurs de l'évolution climatique (voir « L'évolution des climats », *Pour la Science*, octobre 2002, http://bit.ly/PLS300_Duplessy). Il mentionnait notamment les poussées glaciaires dues aux variations de l'orbite terrestre, lesquelles modifient l'énergie solaire reçue au sol.

Or, autour de Jan Esper, de l'Université de Mayence en Allemagne, une équipe internationale vient de déceler un refroidissement d'origine astronomique inattendu (*Nature Climate Change*, juillet 2012). Les chercheurs ont étudié les cernes de croissance de nombreux pins conservés depuis l'Antiquité dans les lacs du Nord de la Finlande. Ils sont ainsi parvenus à reconstituer un profil de la température

moyenne allant jusqu'en 138 avant notre ère et d'une qualité sans précédent.

Ce profil livre en particulier des reconstructions de très haute résolution des périodes chaudes de l'époque romaine et du Moyen Âge, mais aussi des phases froides de l'époque des Grandes Migrations ou du petit âge glaciaire. Le résultat le plus surprenant est qu'il indique aussi une tendance au refroidissement de 0,3 °C par millénaire. Selon les chercheurs, cette dernière est due à une augmentation graduelle de la distance Terre-Soleil. Cette tendance n'est pas négligeable par rapport au réchauffement climatique actuel qui, pour le moment, est de moins de 1 °C. Selon J. Esper, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) a probablement sous-estimé dans ses prédictions ce refroidissement d'origine astronomique. Lequel, toutefois, ne change pas notablement la tendance globale, qui est bien à la hausse.

→ LA NAISSANCE ÉTOILÉE D'UNE NAIN BRUNE

Le cœur d'une planète n'est pas le siège d'une fusion thermonucléaire de l'hydrogène, contrairement à ce qui se passe dans une étoile. Dans une naine brune, astre de masse comprise entre 12 et 80 fois celle de Jupiter, seul le deutérium, un isotope naturel de l'hydrogène, est en fusion. Comment se forment de tels astres ? En 2008, l'article de Subhanjoy Mohanty et Ray Jayawardhana expliquait que certains astronomes privilégiaient un mécanisme de formation des naines brunes proche de celui des étoiles (voir « La naissance tragique des naines brunes », *Pour la Science*, février 2008, http://bit.ly/PLS340_Mohanty).

Or des astrophysiciens viennent de repérer une naine brune en train de naître (*Science*, 6 juillet 2012). L'équipe internationale dirigée par Philippe André, du Laboratoire AIM (CEA-CNRS, Paris Diderot), a utilisé le grand interféromètre de l'IRAM opérant dans le domaine des ondes millimétriques. Dans une pépinière d'étoiles distante de quelque 450 années-lumière et nommée Rho Ophiuchi, elle a découvert Oph B-11, un fragment compact de nuage de gaz et de poussières, de masse comprise entre 10 et 30 fois celle de Jupiter. Les astrophysiciens se sont demandé si Oph B-11 est assez dense pour s'effondrer. La très bonne résolution de l'IRAM leur a permis de déterminer que sa taille est du même ordre que celle du Système solaire, d'où l'on déduit que Oph B-11 est bien en train de se condenser. Ainsi, comme les étoiles, les naines brunes peuvent se former par effondrement gravitationnel direct d'un nuage de gaz et de poussières. En revanche, rien n'exclut à ce stade que d'autres naines brunes se soient formées par un mécanisme voisin de celui des planètes : la fragmentation du disque d'accrétion entourant une étoile en formation.

→ LES ANTÉNÉANDERTALIENS DE LA SOMME

Les lignées évolutives qui ont produit *Homo sapiens* en Afrique et *Homo neanderthalensis* en Europe ont divergé de celle de *Homo erectus* il y a quelque 500 000 ans, expliquaient récemment Giorgio Manzi et Fabio Di Vincenzo (voir « Le dernier ancêtre de l'homme moderne », *Pour la Science*, jan-



Un biface acheuléen, datant d'au moins 300 000 ans.

David Hérisson, INRAP

vier 2010, http://bit.ly/PLS411_Manzi). Or une pile sédimentaire découverte par une équipe de l'INRAP dirigée par David Hérisson fait apparaître les présences successives de membres de ces lignées dans un petit vallon de ce qui est aujourd'hui Étrécourt-Manancourt dans la Somme.

Là, aux paléosols décarbonatés par l'acidité des pluies des périodes interglaciaires succèdent les épaisses couches de loess caractéristiques des entrées en glaciation, et elles sont chaque fois précédées par une couche archéologique. Datant de 350 000 à 300 000 ans, la plus ancienne a livré des bifaces, ces « couteaux de boucherie » caractéristiques de la taille acheuléenne pratiquée par *Homo erectus*, puis par les Anténéandertaliens.

Une glaciation plus tard, entre 240 000 et 190 000 ans, des Néandertaliens repassent et débitent des éclats. Puis, encore une glaciation plus tard, il y a quelque 80 000 ans, d'autres encore pratiquent une taille analogue. Ainsi, la transition entre la taille acheuléenne utilisée pendant 1,5 million d'années et le débitage Levallois qui lui succède est visible dans une seule et même séquence sédimentaire. Cela ne s'était jamais produit !

François Savatier