

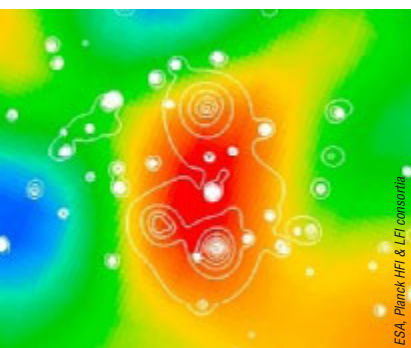
En bref

UN CERVEAU ANCESTRAL

Le plan à l'origine du cortex cérébral des mammifères est apparu chez un lointain ancêtre marin il y a 600 à 550 millions d'années. C'est ce que suggère la reconstitution en trois dimensions, par une équipe allemande, d'une combinaison unique de gènes s'exprimant dans des structures nerveuses des larves d'un ver annélide et dans le cortex cérébral de l'embryon de souris. Ces deux empreintes moléculaires sont trop similaires pour ne pas avoir la même origine.

CONNEXIONS FLUCTUANTES

Une équipe de l'Université Stanford a montré que le nombre de connexions entre neurones – les synapses – fluctue au cours du cycle jour-nuit. À l'aide d'une technique de microscopie, elle a étudié la répartition d'une protéine, la synaptophysine, dans certains neurones de larves de poisson zèbre. La quantité de cette protéine est liée au nombre de synapses créées. Or elle varie et culmine au début de la nuit. Ce résultat tend à confirmer que les bénéfices du sommeil résultent, entre autres, du remodelage des synapses.



Le superamas de galaxies découvert en ondes submillimétriques par le satellite *Planck* (en rouge, un excès d'émission dû à l'effet Sunyaev-Zel'dovich).

Géophysique

Les glaciers qui protègent les Andes de Patagonie

Les glaciers érodent les montagnes. Cette vérité géophysique ne l'est pas toujours... Autour de Stuart Thomson, de l'Université d'Arizona, une équipe de géologues américains vient de montrer que les glaciers du Sud de la Patagonie ont protégé les Andes de cette région.

Les chaînes de montagnes naissent dans les zones de subduction, là où une plaque continentale, en plongeant sous une autre, la comprime, la plisse et la surélève. Toutefois, l'érosion due notamment aux glaciers limite la hauteur des massifs. Les géologues pensent qu'à l'échelle du million d'années, un équilibre s'établit entre érosion et surélévation. Pour soutenir cette idée, ils ont montré que presque partout dans les Andes, la hauteur des montagnes est corrélée à la position de la ligne d'équilibre du glacier géant qui recouvrait cette chaîne de montagne durant le maximum de la dernière glaciation (il y a 20 000 ans). La ligne d'équilibre d'un glacier – là où les chutes de neige compensent la fonte des glaces – étant le lieu d'érosion maximale, cette constatation suggère que c'est avant tout l'érosion par les glaciers qui contrôle la hauteur des montagnes.

Pour autant, ce mécanisme n'est pas à l'œuvre en Patagonie du Sud, dont les montagnes gagnent en hauteur à mesure que l'on va vers le Sud, où existent des glaciers géants... Pour expliquer cette



Cristian Vásquez

Les monts Fitz Roy (3 375 mètres) et Cerro Torre (3 128 mètres) vus de la calotte de glace sud-patagonienne.

anomalie, S. Thomson et ses collègues ont prélevé des roches dans tous les reliefs andins, puis, par diverses méthodes, déterminé à quelle vitesse ces pierres se sont refroidies à mesure que l'érosion les rapprochait de la surface. Ils ont ainsi montré que plus on va vers le Sud de la Patagonie, plus les pierres de crête ont mis longtemps à affleurer. Ainsi, sous le climat de la Patagonie du Sud, il semble bien que les immenses glaciers protègent les pics des Andes au lieu d'en accélérer l'érosion.

→ F.S.

Nature, vol. 467, pp. 313-317, 2010

Astrophysique

Un superamas de galaxies dans le fond diffus

Le satellite *Planck* a été lancé en 2009 pour cartographier le fond diffus cosmologique, ce rayonnement de micro-ondes vestige de la première lumière émise, et dont les infimes fluctuations de température sont un paramètre clef des théories de formation de l'Univers. Mais en marge de cet objectif principal, l'observation de la totalité du ciel en micro-ondes apporte d'autres résultats. On vient ainsi de découvrir un superamas de galaxies grâce à « l'empreinte » qu'il a laissée sur le rayonnement de fond cosmologique.

Les amas et superamas de galaxies sont les plus grandes

structures connues de l'Univers. En eux-mêmes, ils ne rayonnent pas en ondes millimétriques. Cependant, les photons du fond diffus sont altérés lorsqu'ils traversent ces amas. En particulier, l'interaction avec le gaz chaud modifie leur fréquence. Cet effet dit « Sunyaev-Zel'dovich » se manifeste par une région plus sombre que la moyenne aux fréquences inférieures à 217 gigahertz, et plus brillante aux fréquences supérieures, un signal caractéristique de la présence d'amas de galaxies.

Planck étant conçu pour scruter le ciel dans neuf bandes de fréquences millimétriques entre

30 et 857 gigahertz, il détecte aisément le contraste entre basses et hautes fréquences. Les premières observations complètes du ciel tout juste achevées ont ainsi permis de découvrir de nouveaux amas de galaxies, confirmées en rayons X. L'un d'eux est en fait un superamas constitué d'au moins trois amas de galaxies.

Planck apporte aussi un regard nouveau sur les amas de galaxies déjà connus en rayons X. De quoi mieux comprendre comment la matière noire et la matière visible s'organisent à l'échelle cosmique.

→ Philippe Ribeau-Gésippe

<http://sci.esa.int/science-e/www/object/index.cfm?fobjectid=47692>

Éthologie

La ruse de l'oiseau jardinier

Le jardinier à nuque rose construit un berceau nuptial pour attirer les femelles à la saison des amours. John Endler, de l'Université Deakin en Australie, et ses collègues, ainsi que Natalie Doerr, de l'Université de Californie à Santa Barbara, ont montré que l'oiseau utilise une illusion d'optique pour paraître plus gros qu'il ne l'est. Le berceau, sorte de tunnel, est fait de brindilles entrelacées formant une arche à l'entrée. À son bout, le mâle aménage un pavage de pierres et de coquillages. L'oiseau dispose les gros objets au fond et les petits devant, près de l'entrée. Puis il se place au centre du tunnel pavé et attend qu'une femelle s'y engage.

La différence de taille des pierres crée une perspective artificielle, un procédé visuel employé par les artistes pour amplifier la profondeur de champ. Le mâle apparaîtrait à la femelle plus gros qu'il n'est en réalité, donc probablement plus séduisant. Les chercheurs ont inversé la disposition du pavage : l'oiseau s'en est rapidement aperçu et y a remis bon ordre en trois jours.

→ Émilie Auvrouin

J. Endler et al., *Current Biology*, vol. 20, pp. 1-6, 2010

Le mâle du jardinier à nuque rose dispose les pierres de son nid de telle façon à paraître plus grand qu'il ne l'est.

Neurobiologie

Opiorphine à double effet

En 2006, Catherine Rougeot et son équipe, de l'Institut Pasteur à Paris, découvrent dans la salive humaine une nouvelle molécule antalgique : l'opiorphine. Ils précisent aujourd'hui comment elle agit, et montrent que c'est aussi un antidépresseur.

On sait que les enképhalines contrôlent les voies de neurotransmission de la douleur et modulent l'activité de différentes structures cérébrales. Ce sont de petits peptides neuronaux sécrétés en réaction à certaines situations de stress – physique ou psychologique – pour limiter la propagation des signaux de douleur. Mais dans l'organisme, elles sont rapidement détruites par deux enzymes : la NEP et l'AP-N.

C. Rougeot et ses collègues ont montré que l'opiorphine inhibe ces deux enzymes ; elle prolonge donc l'action des enképhalines et est aussi efficace que la morphine. Mais elle n'en a pas les effets secondaires délétères (telle l'accoutumance). En outre, elle présente des effets antidépresseurs semblables à ceux de l'imipramine, utilisée en clinique pour traiter la dépression.

→ Bénédicte Salthun-Lassalle

C. Rougeot et al., *Journal of Physiology and Pharmacology*, vol. 61, pp. 483-490, août 2010

Médecine

La bêta-thalassémie traitée par thérapie génique

Un homme atteint de bêta-thalassémie a été traité avec succès par thérapie génique. Cette maladie héréditaire fréquente est due à la mutation du gène codant la chaîne bêta de l'hémoglobine, la protéine qui transporte l'oxygène dans les globules rouges du sang. Elle se traduit par une forte anémie, une fatigue chronique et des déformations osseuses. Les malades doivent subir des transfusions régulières.

Cet essai de thérapie génique a été réalisé grâce à la collaboration de plusieurs équipes, dont celles de Philippe Leboulch, chef de l'Institut des maladies émergentes et des thérapies innovantes (iMETI, CEA, INSERM, Université Paris-Sud), à Fontenay-aux-Roses, et de Marina Cavazzana-Calvo et Salima Hacein-Bey-Abina, de l'Hôpital Necker-Enfants malades (INSERM, AP-HP), à Paris.

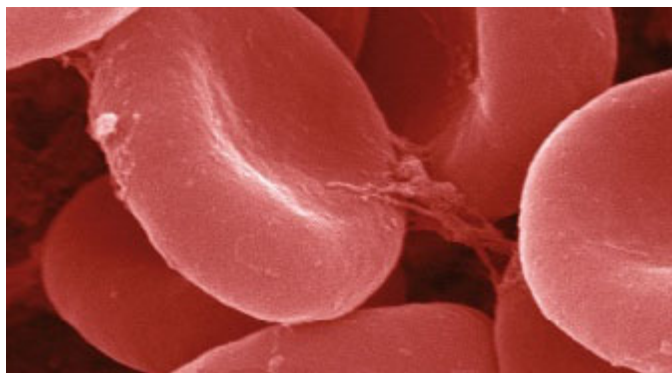
En 2007, des cellules de moelle osseuse ont été prélevées chez un malade âgé de 18 ans. Ces cellules souches (pouvant donner les lignées de cellules sanguines) ont été traitées par un vecteur viral (un lentivirus dérivé du VIH), dans lequel on avait inséré le gène codant une chaîne bêta fonctionnelle. Puis on a injecté au patient les cellules souches modifiées. Environ deux ans et demi plus tard, plus de dix

pour cent des cellules souches de la moelle contenaient le gène correcteur, dont trois pour cent des érythroblastes, la lignée cellulaire donnant les globules rouges. La concentration globale d'hémoglobine atteignait neuf grammes par décilitre, la valeur que permettent d'obtenir les transfusions.

Toutefois, dans la moitié des cellules modifiées, le vecteur viral s'était inséré dans un gène, *HMG2*, qui participe à la régulation de la prolifération et de la différenciation des cellules. Cette insertion a sans doute favorisé l'efficacité de la thérapie en augmentant la multiplication des érythroblastes.

Mais si cette insertion a un aspect positif, elle pourrait avoir un revers : dans plusieurs types de tumeurs cancéreuses, la protéine *HMG2* est en quantité anormalement élevée. La surproduction observée chez le patient traité risque-t-elle de provoquer une leucémie ? Le clone de cellules impliquées est resté stable depuis un an, ce qui est plutôt rassurant, d'après S. Hacein-Bey-Abina. L'essai clinique devrait se poursuivre chez trois autres malades en 2011, à l'Hôpital Necker, puis plus largement.

→ Jean-Jacques Perrier

M. Cavazzana-Calvo et al., *Nature*, vol. 467, pp. 318-322, 2010

Chez les malades atteints de bêta-thalassémie, l'hémoglobine qui véhicule l'oxygène dans les globules rouges est anormale.