

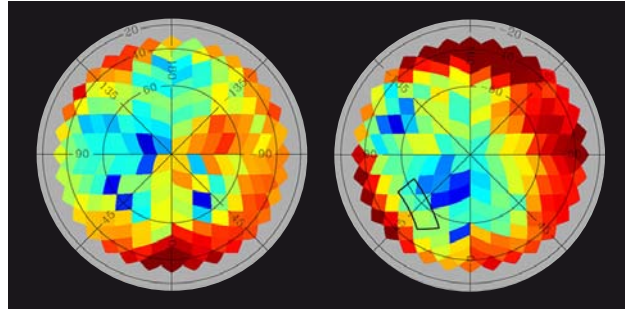
Cosmologie

Ondes gravitationnelles primordiales : BICEP2 mord la poussière

En mars 2014, les chercheurs de BICEP2, un télescope situé en Antarctique, ont annoncé avoir observé un mode de polarisation particulier dans le rayonnement du fond diffus cosmologique : le mode *B* d'origine primordiale. Ce résultat était très attendu, car il constituerait un indice observationnel fort à l'appui d'un élément clé du modèle du Big Bang, l'inflation. Or l'équipe de *Planck*, satellite mesurant aussi le rayonnement du fond diffus cosmologique, livre des résultats qui refroidissent l'enthousiasme.

Le mode *B* primordial est supposé avoir été engendré par des ondes gravitationnelles qui se sont propagées dans l'Univers alors qu'il n'était âgé que d'une fraction de seconde. Ces ondes apparaissent naturellement dans des scénarios d'inflation, où l'Univers connaît une brève période de croissance exponentielle.

Le résultat de BICEP2 avait rapidement soulevé un débat



Le signal de la poussière dans les hémisphères nord et sud, mesuré par *Planck* (intensité croissante du bleu au rouge). Le cadre noir (à droite) indique la zone observée par BICEP2.

autour d'une source d'erreur possible : les poussières interstellaires émettent un rayonnement polarisé aux caractéristiques similaires à celles du fond diffus cosmologique marqué par des ondes gravitationnelles primordiales. En bref, le signal de BICEP2 était peut-être contaminé par celui de la poussière galactique. L'équipe de *Planck* vient de renforcer cette crainte : les poussières pourraient expliquer l'intégralité du signal de BICEP2!

Les incertitudes concernant la contribution des poussières restent néanmoins élevées dans l'estimation de *Planck*. À présent, les deux équipes comptent s'associer et profiter des atouts de chaque instrument pour améliorer la mesure du mode *B* dans la zone étudiée par BICEP2. Des résultats sont attendus pour la fin de l'année. Affaire à suivre...

S. B.

Collaboration *Planck*,
<http://arxiv.org/abs/arXiv:1409.5738>

Taillés pour l'obscurité

Les poissons cavernicoles *Astyanax mexicanus* sont bien adaptés à la vie dans l'obscurité, car ils ont par exemple une olfaction performante. Damian Morian, de l'Université de Lund, en Suède, et ses collègues ont mis en évidence une nouvelle adaptation : l'absence de rythme circadien (variation d'activité métabolique selon des cycles jour-nuit). Leur métabolisme moins fluctuant leur permettrait d'économiser de l'énergie, dans un milieu où la nourriture est rare.

Un dino de 60 tonnes

Les restes relativement complets d'un dinosaure géant ont été mis au jour dès 2005 en Argentine, dans le Sud de la Patagonie. Herbivore du groupe des titanosaures, cet animal vient d'être décrit par l'équipe américano-argentine de Kenneth Lacovara, de l'Université Drexel. Nommé *Dreadnoughtus schrani*, il mesurait plus de 26 mètres et pesait plus de 59 tonnes. L'analyse des tissus osseux montre qu'il grandissait encore au moment où il est mort...

Neurobiologie

Les prouesses du cerveau endormi

On savait que le cerveau ne se déconnecte pas complètement de son environnement pendant le sommeil. Il reste même capable d'un certain traitement sémantique : on se réveille ainsi plus facilement en entendant son nom, les cris de son bébé ou une alarme à incendie qu'avec des sons quelconques d'intensité comparable. Mais les réponses cérébrales mises en évidence jusqu'à présent, telle la reconnaissance automatique d'un stimulus, étaient stéréotypées. Sid Kouider, du Laboratoire de sciences cognitives et psycholinguistiques (CNRS/ENS/EHESS), à Paris, et ses collègues

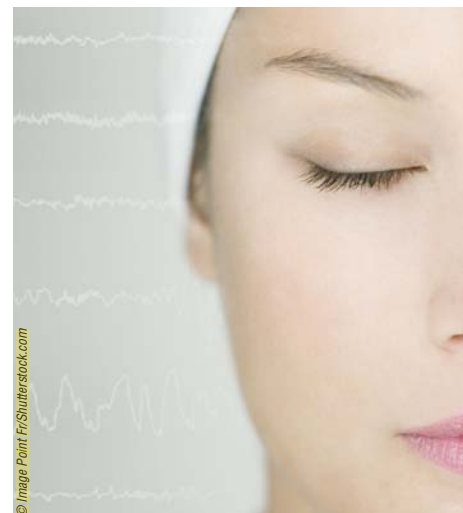
sont allés plus loin : ils ont montré que durant le sommeil, le cerveau peut traiter l'information de façon flexible et préparer une réaction adéquate.

Les chercheurs ont entraîné des sujets à catégoriser des mots. Les participants écoutaient des mots et devaient choisir à chaque fois s'ils désignaient un animal ou un objet. Ils indiquaient leur choix en pressant un bouton avec une main déterminée à l'avance, par exemple la droite pour un animal et la gauche pour un objet. Parallèlement, les chercheurs mesuraient l'activité cérébrale des sujets par électroencéphalographie, c'est-à-dire à l'aide d'élec-

trodes posées sur leur crâne. Ils ont constaté que lorsque le sujet choisit s'il doit utiliser sa main droite ou sa main gauche, un pic caractéristique se produit dans le tracé électroencéphalographique au niveau du cortex moteur. En présentant des mots nouveaux aux participants pendant leur sommeil, ils ont montré que le pic associé au mouvement correct était toujours présent. C'est le signe que le cerveau continuait à catégoriser les mots et à s'approprier à déclencher la réponse motrice appropriée.

G. J.

S. Kouider et al., *Current Biology*, en ligne le 11 septembre 2014



Avec un entraînement adéquat, le cerveau peut catégoriser des mots au cours du sommeil.

Lire en inhibant son cerveau

Un tigre vu par le côté droit ou par le côté gauche reste un tigre, et nous le comprenons grâce à un mécanisme cérébral automatique dit de généralisation en miroir. En revanche, si l'on renverse symétriquement la lettre « b », elle se transforme en « d ». Pourquoi la généralisation en miroir ne nous fait-elle pas confondre ces deux lettres ? Parce que nous l'inhibons de façon dynamique lors de la lecture, selon une étude menée par Grégoire Borst, de l'Université Paris Descartes, et ses collègues.

Une longue tombe d'archer

Il y a 6 500 ans, à Fleury-sur-Orne dans le Calvados, un archer s'est fait enterrer dans une tombe de 372 mètres de long. Ce tertre, le plus long monument funéraire d'Europe, est l'un des marqueurs de la culture de Passy. Dans cette culture néolithique de la région parisienne, une élite, dont les membres masculins étaient des archers, était donc capable de faire travailler la communauté à l'érection de grands monuments destinés uniquement à mettre en scène leur mort.

Les débuts du sida

La pandémie de sida aurait commencé dans les années 1920 à Kinshasa, aujourd'hui capitale de la République démocratique du Congo. C'est ce qu'ont montré Nuno Faria, de l'Université d'Oxford, et ses collègues en reconstituant la dynamique d'évolution et d'expansion du virus à partir de l'analyse phylogénétique de séquences virales répertoriées en Afrique centrale. Jusque dans les années 1950, l'épidémie se serait répandue dans le centre-ouest de l'Afrique au même rythme qu'une autre forme du virus non pandémique, le long des voies commerciales. Puis elle aurait explosé, favorisée par le développement du commerce sexuel et des injections médicales non stériles.

Géosciences

Pierres mouvantes : le mystère élucidé



Les roches du lac Racetrack Playa se déplacent parfois, poussées par des plaques de glace.

Racetrack Playa est un lac asséché une grande partie de l'année et situé dans le parc américain de la Vallée de la Mort, en Californie. Des pierres pesant parfois plus de dix kilogrammes s'y déplacent en laissant derrière elles une trace dans la boue. Quel processus explique ce mouvement ? Richard Norris, de l'Institut d'océanographie Scripps, et ses collègues ont suivi ces pierres avec divers instruments de localisation. Ils ont ainsi identifié le rôle combiné du vent et de la glace.

En décembre 2013, les chercheurs ont fait une observation cruciale. Un mois plus tôt, des précipitations, rares dans cette région, ont rempli le lac asséché de quelques centimètres d'eau. Avec la basse température am-

biante, l'eau a gelé. Cependant, à plusieurs reprises, en fin de matinée, les chercheurs ont constaté que la glace en surface se brisait en plaques de trois à six millimètres d'épaisseur flottant sur l'eau liquide. Un vent léger poussait les plaques, longues de plusieurs dizaines de mètres, qui poussaient à leur tour les rochers et les mettaient en mouvement.

Le déplacement peut atteindre deux à cinq mètres par minute. Le vent dominant détermine sa direction, ce qui explique pourquoi de nombreuses traces sont parallèles. Le phénomène des pierres mouvantes semble enfin éclairci !

S. B.

R. Norris et al., *PLoS One*, vol. 9(8), e105948, 2014

Insolite

Un raid de fourmis immortalisé dans l'ambre

Un morceau d'ambre contenant trois fourmis du genre *Azteca*, trois termites *Nasutitermes* et une fourmi légionnaire *Neivamyrmex* a été découvert au Chiapas (Mexique) par David Coty, du Muséum à Paris, et ses collègues. Alors que les *Azteca* cohabitent avec les termites, les fourmis légionnaires sont prédatrices. Ici, la légionnaire tient dans ses mandibules un termite *Nasutitermes*, tandis que le corps d'un autre termite est lacéré. Une attaque était en cours lorsque la résine à l'origine de l'ambre a coulé, il y a plus de 10 millions d'années !

