

En bref

L'otarie suit le rythme

Une série d'expériences réalisées par Peter Cook et ses collègues, de l'Université de Californie à Santa Cruz, montre que l'otarie de Californie (*Zalophus californianus*) peut être entraînée à bouger la tête en accord avec un signal auditif rythmique, musical par exemple. Une telle performance n'était connue jusqu'ici que chez les humains et certains oiseaux (cacatoès, perruches...) dotés d'une capacité d'imitation vocale. Les otaries, elles, en sont dépourvues et ont un répertoire vocal pauvre.

Mille morts au couvent

Entre le XV^e et le XVIII^e siècles, le couvent des Jacobins à Rennes était un lieu où les fidèles et les moines se faisaient volontiers enterrer, révèlent des archéologues de l'INRAP. Parmi les centaines de sépultures qui y ont été recensées – la plupart sous linceul maintenu par des épingles de bronze ou d'argent –, quelques-unes accueillent des sarcophages de plomb ou sont en caveau. Les pratiques funéraires que l'on y relève (embaumement, orientation...) traduisent le rang social de défunts issus sans doute de l'une des riches familles de la région rennaise.

Neurobiologie

Quand le sport fatigue les neurones

Pourquoi sommes-nous fatigués après une activité sportive ? En collaboration avec des chercheurs de l'Université d'Oxford, Florence Cotel et Jean-François Perrier, de l'Université de Copenhague, ont précisé l'un des multiples mécanismes en cause. Il met en jeu les motoneurones, des neurones qui déclenchent la contraction des muscles : ils émettraient moins d'impulsions électriques après un effort physique en raison d'un excès de sérotonine, un neurotransmetteur massivement libéré lors de l'effort.

La fatigue comprend une composante purement neuronale, qualifiée de fatigue centrale. C'est cette composante qui peut pousser un coureur à s'effondrer alors que ses muscles sont encore en état de se contracter. On soupçonnait un rôle des motoneurones, dont les corps cellulaires sont situés dans le tronc cérébral et dans la moelle épinière, et

dont les axones innervent les muscles. Les neurobiologistes ont prélevé de minces tranches dans la moelle épinière d'une



Après un effort intense, les muscles répondent moins bien, en partie parce que la chaîne de transmission de la commande motrice est moins efficace.

tortue, puis ont stimulé les motoneurones qu'elles contenaient par des impulsions électriques, imitant ainsi l'effet d'une activité physique. La concentration de sérotonine a augmenté avec le temps et, au bout d'un moment, la fréquence de décharge des motoneurones (la fréquence à laquelle ils émettent une impulsion électrique) a diminué.

D'ordinaire, l'influx nerveux est déclenché par l'ouverture de canaux ioniques au départ des axones, mais quand elle est trop abondante, la sérotonine inhibe l'ouverture de ces canaux et, partant, l'émission d'impulsions électriques. Ainsi, l'accumulation de sérotonine entraîne une baisse d'efficacité dans l'activation des motoneurones, en partie responsable de la fatigue après un effort.

→ G. J.

F. Cotel et al., PNAS, en ligne le 4 mars 2013

Géosciences

Des gisements d'or « instantanés »

Muruntau, en Ouzbékistan, concentre 6000 tonnes d'or en 10 kilomètres cubes de roche. Comment se forment de tels gisements ? Deux géologues australiens, Dion Weatherley et Richard Henley, apportent une précision au modèle. Les filons d'or orogénique – associés à la formation d'une chaîne de montagnes – sont le fruit d'une lente accumulation de dépôts minéraux charriés par l'eau circulant dans les fissures profondes de la croûte terrestre. Au fil du temps, les variations de pression de l'eau lors des tremblements de terre ont formé ces veines de quartz et d'or le long d'importantes failles sismiques.

C'est en tout cas ce que suggèrent les caractéristiques des veines, mais le rôle exact des variations de pression dans la minéralisation des veines reste mystérieux.

Pour le comprendre, les deux géologues se sont intéressés aux fissures latérales le long des failles. Dans certains gisements, tel Muruntau, ces fissures contiennent jusqu'à 80 pour cent de l'or. Lors d'un tremblement de terre, tandis que la faille principale subit un cisaillement, les fissures latérales s'élargissent brusquement. En modélisant cet écartement par la détente d'un piston aux contraintes fixées par des mesures sur un gisement australien,

les géologues ont montré que l'extrême rapidité de la détente entraîne la vaporisation du fluide contenu dans le piston. Dans les fissures, cette vaporisation ultrarapide (quelques dixièmes de seconde) dépose sur les parois les minéraux du fluide : de la silice et des traces de divers éléments, dont l'or. La couche est mince, mais le phénomène se produit à chaque tremblement de terre. Ainsi, avec un séisme tous les 240 ans, un dépôt de 100 tonnes d'or se formerait en bien moins de 100 000 ans, estiment les auteurs...

→ M.-N. C.

D. Weatherley et R. W. Henley, Nature Geoscience, en ligne le 17 mars 2013



Filon d'or dans une gangue de quartz et de granite.

En vente chez votre marchand de journaux



100 pages • Format 23x30 cm • 8,95 € (codification Presstalis : 05650)

Retrouvez DIPLOMATIE sur Internet

WWW.GEOSTRATEGIQUE.COM

Et ne manquez pas en librairie ATLAS GÉOPOLITIQUE MONDIAL 2013

270 cartes et graphiques pour décrypter toute l'actualité internationale
(Éditions ARGOS/AREION - Diffusion PUF - 23x30 cm - 212 pages - 22,50 €)



Zoologie

Double défense pour l'aplysie

Les calmars et les pieuvres échappent aux prédateurs grâce à un jet d'encre. Les aplysies, des gastéropodes marins à corps nu, utilisent le même stratagème, mais en plus élaboré : les substances libérées perturbent les neurones de leurs agresseurs. C'est ce qu'ont mis en évidence Tiffany Love-Chezem, de l'Université d'État de Géorgie, aux États-Unis, et ses collègues.

Les aplysies disposent de deux glandes, l'une fabriquant une encre pourpre, l'autre un produit visqueux nommé opaline. Ces sécrétions, riches en acides aminés, simulent une nourriture qu'un prédateur, telle une langouste, s'empresse d'ingurgiter, laissant l'aplysie s'échapper. Ce n'est pas tout. L'opaline enduit également les antennules (les organes olfactifs) du crustacé et supprime son odorat. Ce serait le premier cas connu d'un système de défense fondé sur l'inactivation des sens du prédateur !

→ L. M.

T. Love-Chezem et al., *J. Exp. Biol.*, vol. 216, pp. 1364-1372, 2013

Médecine

Un médicament antiprion ?

La maladie de Creutzfeldt-Jakob et l'encéphalopathie spongiforme bovine (la maladie de la « vache folle ») sont des pathologies neurodégénératives liées à un repliement anormal d'une protéine, la protéine prion (PrP). Elles sont pour l'heure incurables et fatales. Les travaux de la biologiste française Corinne Ida Lasmézas et ses collègues, à l'Institut de recherche Scripps, en Floride, offrent une lueur d'espoir. Cette équipe a mis au point une méthode de criblage grâce à laquelle elle a identifié une molécule qui réduit la présence des protéines (anormales) PrP à la surface des cellules et prolonge la survie de souris infectées. Il s'agit de l'astémizole, un médicament contre certaines rhinites chroniques. Cette molécule pourrait ainsi, selon les auteurs de l'étude, être utilisée pour le traitement des maladies à prions.

→ M. M.

Y. E. Karapetyan et al., *PNAS*, en ligne le 1^{er} avril 2013

Astrophysique

Positrons cosmiques : AMS-02 confirme l'excès

Depuis 2011, l'expérience AMS-02 (*Alpha Magnetic Spectrometer 2*), pour spectromètre magnétique alpha 2), installée sur la Station spatiale internationale, mesure le flux de rayons cosmiques. Les premiers résultats portent sur l'énergie de près de 400 000 positrons – les antiparticules des électrons.

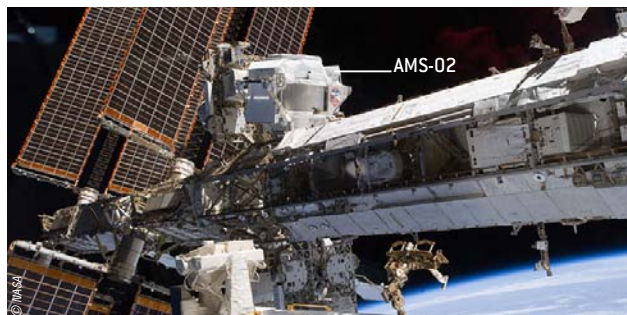
Les positrons sont rares dans la Voie lactée, et sont produits via des processus astrophysiques très particuliers. En étudiant la fraction de positrons (le rapport du flux de positrons et du flux d'électrons et de positrons) en fonction de l'énergie de ces particules, les astrophysiciens avaient observé, dans les données des expériences *Fermi* et *PAMELA*, que la fraction augmentait pour

les positrons de grande énergie. L'équipe d'AMS-02 confirme cette observation en améliorant la précision des mesures.

Quel phénomène explique cet accroissement ? Les deux hypothèses principales sont la production de paires électron-positron près des pulsars – des étoiles à neutrons en rotation rapide sur elles-mêmes –, et l'annihilation de matière noire. Certains spécialistes pensent que ce second scénario est peu probable, car l'annihilation de matière noire devrait créer d'autres signaux qui ne sont pas observés. Par exemple, elle devrait produire un signal particulier en photons que ne détecte pas *Fermi*.

→ S. B.

M. Aguilar et al., *Physical Review Letters*, vol. 110, 141102, 2013



Le détecteur AMS-02 est installé sur la Station spatiale internationale.

DERNIÈRE minute...

FORMATION IMPROBABLE D'ÉTOILES

Le voisinage du trou noir supermassif au centre de la Voie lactée semblait peu propice à la formation d'étoiles. Des forces de marée importantes étirent les nuages de gaz et les empêchent de s'effondrer et de former des étoiles. L'interféromètre ALMA aurait pourtant détecté des signes d'étoiles en formation à moins de 2×10^{13} kilomètres du trou noir. La compression du gaz pourrait être

provoquée par la collision de matière ou par la pression du rayonnement ultraviolet, intense dans cette région.

STIMULER LA MÉMOIRE PAR LE SON

Les ondes cérébrales de basse fréquence sont essentielles à la consolidation des souvenirs lors du sommeil. Or Hong-Viet Ngo, de l'Université de Tübingen, et ses collègues sont parvenus à les stimuler chez des sujets endormis en leur faisant écouter

des sons de même fréquence. Ces sons étaient en phase avec les ondes naturelles (les pics et les creux se produisaient en même temps), mesurées par électroencéphalographie. Et au réveil, les sujets se souvenaient mieux d'associations de noms apprises la veille.

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





FONDATION ÉCOLOGIE D'AVENIR

INSTITUT DE FRANCE

COLLOQUE

“ ÉNERGIES RENOUVELABLES ET INTERMITTENCE: Quels défis ? Quelles solutions ? ”

Sous la direction de Pascal Colombani et Bernard Salha



Informations, programme et inscription:
WWW.FONDATIONECOLOGIEDAVENIR.ORG

JEUDI 18 AVRIL 2013
15H-19H

La Maison du Barreau
2 rue de Harlay – 75001 PARIS

ENTRÉE GRATUITE FONDATIONECOLOGIEDAVENIR.ORG
Réservation obligatoire - Places limitées

