

Écologie

Manchots comptés de haut

Les manchots empereurs sont plus nombreux qu'on ne le croyait. C'est ce qu'indique le recensement effectué à partir d'images satellitaires par Peter Fretwell, du *British Antarctic Survey*, et ses collègues : les oiseaux adultes seraient près de 600 000, contre 270 000 à 350 000 selon les estimations précédentes.

Les manchots empereurs, qui vivent dans l'océan, en sortent plusieurs mois par an pour pondre et couvrir. Ils forment alors de grandes colonies, bien visibles sur les étendues blanches de l'Antarctique. Des satellites en ont pris des photographies en haute définition, améliorées ensuite par divers traitements. Les scientifiques ont estimé le nombre d'individus dans chaque colonie grâce à une relation liant ce nombre à la surface occupée par les manchots, avec des corrections pour prendre en compte les oiseaux absents, tels les individus trop jeunes pour se reproduire et restés en mer. C'est le premier recensement d'une espèce effectué depuis l'espace.



Sur cette vue obtenue par satellite, les colonies de manchots apparaissent en noir et leurs traînées de guano en marron.

→ G. J.

P. Fretwell et al., *PLoS ONE*, en ligne, 13 avril 2012

Biologie

De la résistance cellulaire

D'où vient la résistance des cellules, capables de supporter de fortes tensions sans se déchirer ? De leur faculté à recruter des lipides en masse dans leur membrane en cas de stress mécanique. En étudiant la réponse de cellules de levures à des étirements, les équipes de Tobias Walther, de l'Institut Max Planck de biochimie de Martinsried, en Allemagne, et de Robbie Loewith, de l'Université de Genève, ont précisé l'un des mécanismes de ce recrutement.

Composée de protéines et de lipides, la membrane cellulaire est constituée de divers domaines, notamment des « eisosomes » répartis régulièrement à la surface de la cellule. Les biologistes ont montré qu'ils jouent un rôle majeur dans le recrutement de lipides. Quand une forte contrainte est exercée sur la cellule, une protéine des eisosomes se déplace vers d'autres domaines membranaires, lesquels contiennent un complexe qui régule la production de lipides, TORC2. La protéine se lie à ce complexe et le suractive, ce qui augmente la production de lipides ; ces derniers s'insèrent alors dans la membrane. Lorsque la tension se relâche, les eisosomes cessent d'envoyer leur message, et TORC2 stoppe la production de lipides supplémentaires.

→ Marie-Neige Cordonnier

D. Berchtold et al., *Nature Cell Biology*, prépublication en ligne, 15 avril 2012

Astrophysique

Matière noire... et à embarras

Depuis 1933 et les premières hypothèses sur la masse manquante du Suisse Fritz Zwicky, la matière noire pose des soucis aux scientifiques. On interprète de nombreuses observations en supposant qu'elle existe en quantité cinq fois supérieure à la matière ordinaire dans l'Univers. Elle explique par exemple le mouvement des étoiles dans les galaxies spirales ou certaines caractéristiques du fond diffus cosmologique. Mais il s'agit d'observations indirectes de la matière noire, dont la nature reste inconnue.

Christian Moni Bidin et ses collègues de l'Université Conception, au Chili, ont étudié, avec un télescope de 2,2 mètres de diamètre de l'Observatoire européen austral de La Silla, le mouvement de 400 étoiles géantes rouges à moins de 13 000 années-lumière du Soleil. Ils ont montré que la matière ordinaire suffit pour expliquer les forces gravitationnelles qui régissent le déplacement de ces étoiles. Ces astrophysiciens concluent que les environs du Soleil sont dépourvus de matière noire. Selon eux, la distribution de cette dernière dans la galaxie n'est pas sphérique comme on le suppose généralement, mais serait aplatie le long du disque galactique, de façon que le Soleil serait en dehors de la zone de matière noire.

Ce résultat, s'il se confirme, est une mauvaise nouvelle pour les

expériences de détection directe. Le principe en est simple : des capteurs traquent l'interaction, au sein du détecteur, d'une particule de matière noire avec un atome. Ces événements sont rares et si la Terre est dans une région pauvre en matière noire, la probabilité de détecter un signal diminue drastiquement.

Cependant, Juan Collar et ses collègues, de l'expérience CoGeNT, dont le détecteur est situé dans la mine Soudan, dans le Minnesota, viennent d'annoncer qu'ils ont obtenu un résultat similaire à celui de l'installation italienne DAMA, au Gran Sasso. Il s'agit d'un signal périodique annuel qui peut s'interpréter ainsi : si le Soleil se déplace par rapport à la matière noire de la galaxie, alors la Terre va contre le « vent » de matière noire pendant la moitié de sa révolution autour du Soleil (six mois) ; le nombre de particules qui croisent les détecteurs est alors plus important qu'au cours des six autres mois, lorsque la Terre va dans le même sens que le vent. Mais contrairement à DAMA et CoGeNT, l'expérience CDMS, également dans la mine Soudan, n'observe pas ce signal périodique. La matière noire ne semble pas prête de s'éclaircir...

→ S. B.

C. Moni Bidin et al., <http://arxiv.org/abs/1204.3924> ; I. Collar et N. E. Fields, <http://arxiv.org/abs/arXiv:1204.3559>



Quelle est la forme du halo de matière noire dans une galaxie spirale telle que M81 (ci-dessus) ou la Voie lactée : une boule ou un disque ?

Neurosciences

Des babouins forts en orthographe

Comment distingue-t-on, en une fraction de seconde, un mot d'une succession aléatoire de lettres ? En lui attribuant un sens, comme le postule la théorie dominante, ou en détectant certaines régularités formelles dans l'enchaînement des lettres ? Jonathan Grainger, de l'Université d'Aix-Marseille, et ses collègues penchent pour la seconde hypothèse : ils ont appris à des babouins à distinguer des mots écrits de pseudomots (des séquences de lettres dépourvues de sens), ce qui montre qu'une telle distinction est possible en l'absence de facultés linguistiques.

Pour enseigner un nouveau mot à un babouin, les chercheurs lui présentaient des séquences de quatre lettres par tranches de 100 : dans 25 cas, il s'agissait du nouveau mot ; dans 25 autres, de mots appris précédemment ; et dans les 50 cas restants, de pseudomots. En pressant une forme ovale ou une croix sur un écran

tactile, le babouin indiquait s'il était confronté à un mot ou à un pseudomot. Il recevait une récompense en cas de bonne réponse. L'animal identifiait ainsi un mot comme une séquence de lettres qui lui était régulièrement présentée (les pseudomots, eux, variaient souvent), sans lui attribuer de contenu sémantique.

Les babouins ont appris plusieurs dizaines, voire centaines, de mots. À mesure des apprentissages, ils distinguaient de plus en plus souvent un pseudomot d'un mot dès la première présentation de ce dernier : ainsi, les singes décelaient des régularités dans l'organisation des mots, tels des groupes de deux lettres apparaissant fréquemment. Cette capacité d'analyse statistique serait donc partagée par l'homme et par certains primates, ce qui suggère qu'elle remonte à l'un de leurs ancêtres communs.

→ G. J.

J. Grainger et al., *Science*, vol. 336, pp. 245-248, 2012

Les babouins partagent avec l'homme des facultés de reconnaissance visuelle et d'analyse statistique, grâce auxquelles ils peuvent apprendre à distinguer un mot d'une séquence aléatoire de lettres.

JUSQU'AU 2 JUILLET 2012

AU FIL DES ARAIGNÉES JUSQU'AU 2 JUILLET 2012

EXPOSITION AU JARDIN DES PLANTES

GRANDE GALERIE DE L'ÉVOLUTION
36 RUE GEOFFROY SAINT-HILAIRE — PARIS 5^e
<http://araignees.mnhn.fr>

MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

Logos des partenaires : e, new.com, LE FIGARO, SCIENCE, PSYCHOLOGIES, SCIENCES AVENIR, ANOUS PARIS, Wapiti, metro, etc.

Histoire des sciences

Deux lettres de Descartes

Erik-Jan Bos, de l'Université d'Utrecht, vient de raconter comment, en 2009, il a retrouvé sur Internet une lettre de Descartes. Préparant une édition critique de la correspondance du philosophe et soucieux de ne manquer aucune référence, il tape souvent dans Google les mots «Descartes» et «Autograph letter» (lettre manuscrite). Un jour, le moteur de recherche indique un résultat qui lui est inconnu. John Anderies, le conservateur des collections de l'Université de Haverford, en Pennsylvanie, qui détient le document, lui en fait parvenir une copie. E.-J. Bos découvre alors une lettre volée en France au XIX^e siècle, dans laquelle Descartes confie à son ami Mersenne qu'il a remanié à la dernière minute l'introduction de ses *Méditations métaphysiques*. Par ailleurs, Jean Bonna, collectionneur suisse et correspondant de l'Académie française des beaux-arts, a récemment découvert dans une vente aux enchères une autre lettre perdue. Descartes s'y adresse, *via* Mersenne, au philosophe anglais Hobbes... Des dizaines d'autres lettres restent à retrouver.

→ F. S.

www.bibliotheque-institutdefrance.fr/actualites/Descartes_Haverford.html

Astrophysique

Pas de sursauts à neutrinos

En Antarctique, une équipe internationale traque les neutrinos cosmiques avec l'expérience IceCube – des détecteurs pris dans la glace et sensibles au rayonnement Cerenkov émis par le passage d'un muon, une particule chargée née de l'interaction d'un neutrino avec la matière. Un groupe de physiciens s'est intéressé aux neutrinos provenant des sursauts gamma, des événements violents à l'origine des rayons cosmiques de très haute énergie. Ces sursauts proviennent soit d'étoiles très massives qui s'effondrent en trou noir, soit de la coalescence d'un système binaire d'objets compacts (étoiles à neutrons ou trous noirs). Ces deux phénomènes créent une explosion qui libère une grande quantité d'énergie sous forme de photons, d'électrons, de positrons et de protons. Des neutrinos devraient être produits, mais, en étudiant plus de 300 sursauts gamma, IceCube n'en a détecté aucun. Les modèles actuels décrivant les sursauts gamma surestiment-ils la quantité de neutrinos produits?

→ S. B.

Nature, vol. 484, pp. 351-354, 2012

Physique

Interférences de molécules massives

Markus Arndt et ses collègues, des physiciens de Vienne, Tel-Aviv, Karlsruhe et Bâle, ont mis au point un nouveau dispositif permettant d'obtenir des interférences d'ondes de matière associées à des molécules massives.

Dès 1923, le physicien français Louis de Broglie émit l'hypothèse – depuis confirmée – de la dualité onde-corpuscule : tout objet a un comportement à la fois d'onde et de particule. Mais comme la longueur d'onde est d'autant plus petite que l'objet est massif, il est difficile de voir les effets ondulatoires sur les particules lourdes.

Dans l'expérience des fentes de Young, deux fentes étroites et proches sont éclairées par un faisceau lumineux ; un écran placé derrière les fentes restitue la figure d'interférence : une série de bandes lumineuses et sombres, ou franges. De façon étonnante, si on reproduit cette expérience photon par photon – les particules de la lumière –, l'accumulation des points d'arrivée des particules produit la même figure d'interférence. En 1976, la même expérience était réalisée avec des électrons.

Jusqu'où peut-on augmenter la masse des particules utilisées ? M. Arndt et ses collègues ont utilisé un réseau ultrafin – un ensemble de fentes parallèles fondé sur le même principe que les fentes de

Young – ainsi qu'un dispositif optique permettant de localiser chaque molécule sur l'écran avec une précision de dix nanomètres. Ils ont procédé avec des molécules organiques, la phtalocyanine et l'un de ses dérivés (514 et 1298 unités de masse atomique). Les physiciens obtiennent en quelques minutes une figure d'interférence de ces molécules. Ce dispositif pourrait être utilisé pour des molécules encore plus massives et ainsi explorer la dualité onde-corpuscule à des échelles toujours plus grandes.

→ S. B.

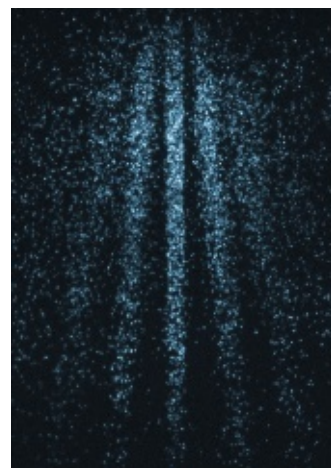
T. Juffmann et al., Nature Nanotechnology, en ligne, 25 mars 2012


Image en fluorescence (fausses couleurs) d'une figure d'interférence obtenue avec des molécules de phtalocyanine.

T. Juffmann et al., Nature Nanotechnology

DERNIÈRE minute ...

UNE ÉTOILE DÉCHIRÉE PAR UN TROU NOIR

À quelque deux milliards d'années-lumière de nous, une étoile vient d'être déchirée par les forces de marée d'un trou noir. C'est ce qu'ont annoncé des astronomes américains, qui ont observé le pic ultraviolet émis par les débris de l'étoile tombant à grande vitesse vers le trou noir. Pour la première fois, ils ont identifié précisément les deux astres : un trou noir

de deux millions de masses solaires et une géante rouge ayant perdu son enveloppe.

LES JUMENTS, PLUS DOMESTICABLES

Selon l'équipe de Vera Warmuth, de l'Université de Cambridge, le cheval a été domestiqué à l'Ouest de la steppe eurasiatique, il y a quelque 6 000 ans, puis les troupeaux de chevaux domestiques se sont multipliés vers l'Est. Dans

ce processus, les éleveurs auraient capturé des juments sauvages, mais évité les mâles, ce qui expliquerait la grande diversité mitochondriale (due aux juments) et la faible variété du chromosome Y (due aux étalons) constatées.



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