

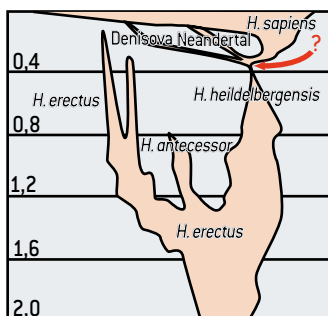
En bref

MÉTÉO EXOPLANÉTAIRE

La météo varie aussi sur les exoplanètes. Alain Lecavelier des Etangs, de l'Institut d'astrophysique de Paris, et ses collègues ont observé deux fois l'exoplanète HD 189733b avec le télescope spatial *Hubble*. « Normale » en avril 2010, elle était accompagnée 16 mois plus tard d'un gigantesque nuage d'hydrogène : la planète perdrait plus de 1 000 tonnes de gaz par seconde ! Une tempête stellaire survenue peu avant est sans doute à l'origine de cette « variation météorologique ».

DOPAMINE ET SOMMEIL

Le passage de l'éveil au sommeil est déclenché par la mélatonine, une hormone produite par la glande pinéale, située dans le cerveau. La mélatonine est synthétisée lorsqu'une autre hormone, la noradrénaline, se lie à des récepteurs cellulaires spécifiques. Des chercheurs espagnols ont montré que la dopamine, un neurotransmetteur, interagit avec ces récepteurs et inhibe les effets de la noradrénaline. Elle entrave ainsi la synthèse de la mélatonine, et donc le passage de l'éveil au sommeil.



Un goulot d'étranglement génétique se serait produit il y a plus de 200 000 ans, avant que l'homme moderne, celui de Néandertal et celui de Denisova n'aient divergé. (chiffres en millions d'années).

Paléontologie

Comment peser un dinosaure ?

Mesurer la masse d'un animal d'une espèce actuelle est simple. Pour les dinosaures, la tâche est bien plus compliquée. Il faut estimer le volume de l'animal à partir des os pour en déduire sa masse. L'équipe de William Sellers, de la Faculté des sciences du vivant à Manchester, a élaboré une méthode rapide et semble-t-il fiable pour peser ces espèces disparues.

Une méthode standard – l'analyse volumétrique – permet d'estimer la masse d'un animal à partir de son squelette. Elle requiert une étude minutieuse de la forme de chaque os pour évaluer le volume de l'animal, qui est ensuite multiplié par une densité corporelle moyenne pour obtenir la masse. Cette méthode donne de bons résultats, mais est très lente.

W. Sellers et ses collègues proposent une nouvelle technique. On commence par faire un relevé tridimensionnel de la forme du squelette au moyen d'un faisceau laser. On obtient un nuage de points modélisant l'ensemble des os. Les points sont classés selon différentes zones du corps, puis un logiciel calcule le volume convexe – sans creux – minimal nécessaire pour recouvrir les os de chaque partie. On obtient ainsi une estimation du volume de l'animal.

Les zoologistes ont testé leur méthode sur 14 espèces de grands mammifères actuels (l'ours polaire, la girafe, l'éléphant, etc.). Ils ont constaté que



W. Sellers et ses collègues ont déterminé la masse d'un ours polaire (et d'autres animaux) à partir de son squelette (a), modélisé en trois dimensions (b) pour reconstituer approximativement son volume (c). Ils ont appliqué cette méthode pour calculer la masse du brachiosaure conservé au Muséum d'histoire naturelle de Berlin (d et e).

cette méthode sous-estime la masse réelle de l'animal de 21 pour cent. Ils ont alors appliqué cette technique à un brachiosaure (*Giraffatitan brancai*) dont le squelette est conservé au Muséum d'histoire naturelle de Berlin. En corrigeant la valeur de 21 pour cent, ils trouvent que la masse de ce saurope était de l'ordre de 23,200 tonnes, un résultat très proche de la dernière estimation par la méthode volumétrique, qui était de 23,337 tonnes.

→ S. B.

W. I. Sellers et al., *Biology Letters*, en ligne le 6 juin 2012

Paléogénétique

L'humanité issue d'un goulot d'étranglement

L'homme moderne, *Homo sapiens*, a deux cousins : l'homme de Neandertal et celui de Denisova. Selon Xiaoxia Wang, de l'Université de Californie, et ses collègues, la neutralisation de deux gènes chez ces trois espèces signe vraisemblablement un goulot d'étranglement génétique apparu il y a plus de 200 000 ans et dû à des maladies infectieuses.

Les deux gènes en question codent des lectines de type immunoglobuline, aussi connues sous l'acronyme SIGLEC (de l'anglais *Sialic acid-recognizing Ig-like lectins*). Ces lectines constituent une famille de récepteurs transmembranaires ayant un rôle immunitaire important, puisqu'elles fixent de nom-

breux anticorps. Pour cette raison, elles sont aussi la cible de multiples pathogènes (agents de la grippe, de la rage, du sida...), qui s'y fixent pour adhérer aux tissus des voies respiratoires, du tube digestif et des appareils urinaire et génital.

L'équipe de X. Wang a remarqué que les récepteurs SIGLEC13, SIGLEC17P, qui existent chez les chimpanzés, ont été supprimés au cours de l'évolution chez les descendants communs des hommes modernes, de Neandertal et de Denisova. Le gène codant SIGLEC13 a disparu, tandis que celui codant SIGLEC17P est devenu inactif. Ce changement génétique, probablement dû à la pression de sélection exercée par des maladies infec-

tieuses, serait postérieur à notre plus récent ancêtre commun avec les chimpanzés, et antérieur au plus récent ancêtre commun des trois espèces humaines. Il s'est produit, selon les calculs des chercheurs, il y a plus de 200 000 ans, juste avant l'apparition de la lignée humaine moderne, à une époque où le nombre de femmes reproductrices passe pour avoir été inférieur à 10 000... En comparaison de la réduction de diversité génétique qui en a résulté, la peste noire de 1347 ou le choc viral et bactérien qui a réduit de moitié la population des Amériques après 1492 semblent anodins.

→ François Savatier

Xiaoxia Wang et al., *PNAS*, en ligne le 4 juin 2012

Astrophysique

Expulsion d'un trou noir

Lors d'une collision de deux galaxies, que deviennent les trous noirs supermassifs situés au centre de chacune d'elles ? Ils forment un système binaire, puis ils fusionnent, créant alors un trou noir au centre de la nouvelle galaxie. Parfois, lors de la fusion, l'émission asymétrique d'ondes gravitationnelles peut donner une impulsion suffisamment grande pour expulser le trou noir. Dans ce cas, le centre de la galaxie ne serait plus une source intense de rayons X. En revanche, le trou noir emporterait une grande quantité de matière accélérée, qui émettrait des rayons X. Ce scénario théorique restait à être observé. Francesca Civano, du Centre d'astrophysique Harvard-Smithsonian, et ses collègues ont étudié le cas de la galaxie CID-42, distante de quatre milliards d'années-lumière, dont le trou noir supermassif semble avoir été expulsé : il s'éloignerait du centre de la galaxie de 1300 kilomètres par seconde. Des observations du télescope spatial à rayons X *Chandra* indiquent que seul l'élément éjecté est une source de rayons X, comme le prévoit la théorie.

→ S. B.

F. Civano et al., *The Astrophysical Journal*, à paraître, 2012

Génétique

Bonobo : un génome proche

Une équipe internationale conduite par Kay Prüfer, de l'Institut Max Planck d'anthropologie de Leipzig, en Allemagne, a séquencé le génome du bonobo (*Pan paniscus*). Il se distingue de celui de l'homme de 1,3 pour cent. Il faut désormais considérer le bonobo comme aussi proche de l'homme que le chimpanzé. De surcroît, le génome du bonobo est très similaire à celui du chimpanzé (99,6 pour cent d'homologie). Les analyses suggèrent que l'homme aurait divergé des deux autres primates il y a entre cinq et sept millions d'années. L'ancêtre des chimpanzés et celui des bonobos se seraient eux-mêmes séparés il y a deux millions d'années, peut-être lors de la formation du fleuve Congo. Une hypothèse confortée par la répartition géographique des singes : les bonobos vivent exclusivement au Sud du fleuve dans des habitats reculés et isolés, tandis que le chimpanzé occupe la région au Nord et à l'Est du fleuve et les forêts équatoriales d'Afrique de l'Ouest.

→ S. B.

K. Prüfer et al., *Nature*, en ligne le 13 juin 2012

Archéologie

Maraboutages dans Le Mans gallo-romain

Vous a-t-on déjà distribué un tract du genre « Professeur Sory résout tous vos problèmes, même désespérés. Amour, fidélité entre époux... » ? Cela aurait pu vous arriver il y a 1800 ans à Vindinum (Le Mans) dans le quartier des Jacobins. La fouille préventive qu'y mène l'équipe de Pierre Chevet, de l'INRAP, a mis au jour un site gallo-romain où, autour d'un étang artificiel, se pratiquait une magie populaire.

Ce lieu se trouvait dans un quartier très fréquenté proche du théâtre antique. Outre un bassin artificiel de 1300 mètres carrés entouré par un mur, il comprend un bâtiment carré de trois mètres de côté. Les archéologues y ont retrouvé de nombreuses offrandes : 287 pièces de monnaies des I^{er} et II^e siècles et, dans la vase du plan d'eau, 400 autres monnaies, environ 200 objets en plomb, bronze,

argent ou or – bagues, fibules et autres parures.

Moins banale est la découverte de tablettes de défexion, c'est-à-dire de formules d'envoûtement inscrites sur une feuille de plomb, ensuite roulée et jetée dans le plan d'eau. Cela confirme une fois de plus que, dans les villes de l'Antiquité, des magiciens comparables aux marabouts d'aujourd'hui tenaient commerce d'envoûtements et de désenvoûtements. Sur les tablettes de défexion des thermes de l'ancienne Aquae Sulis (Bath, en Angleterre), par exemple, la formule de l'un de ces spécialistes voue au malheur les voleurs osant dérober... les baigneurs ! Celles que l'on vient de retrouver à Vindinum ont ceci de particulier qu'elles sont rédigées dans un langage indéchiffrable. À moins que le Professeur Sory ne nous les décrypte ?

→ F. S.



Un fragment d'une des tablettes de défexion trouvées au Mans (à gauche).



Parmi les offrandes retrouvées : une bague en or, une fibule en forme de lapin.

DERNIÈRE minute ...

PRÉCIEUX DÉCHETS ÉLECTRONIQUES

Selon des experts récemment réunis lors d'une conférence à Accra, au Ghana, les déchets électroniques (ordinateurs, téléphones, consoles, etc.) sont 40 à 50 fois plus riches en métaux précieux que les minerais naturels. Plus de 7500 tonnes d'argent et 320 tonnes d'or entrent chaque année dans la fabrication des appareils électroniques, ce qui représente près de

20 milliards d'euros. Mais moins de 15 pour cent de ces précieux métaux sont récupérés...

ANTARCTIQUE : RÉCHAUFFEMENT AMORTI

Il neige peu pendant les grands froids, de sorte que le réchauffement climatique devrait accroître les chutes de neige en Antarctique. Grâce à des simulations et à des relevés satellitaires effectués lors d'étés chauds, des chercheurs du CNRS

ont montré que cela compenserait la baisse de l'albédo (la réflexion de l'énergie solaire) attendue du fait d'autres phénomènes physiques. Le centre du continent se réchaufferait alors moins que prévu.



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