

Paléontologie

Cochon d'Inde... ou d'Afrique ?

Une équipe internationale de paléontologues confirme l'origine africaine des cochons d'Inde, grâce à la découverte des dents de cinq petits rongeurs en Amazonie péruvienne. Jusqu'à présent, les plus anciens vestiges de tels rongeurs dataient d'il y a 32 millions d'années, et ils étaient si rares que la question demeurait entière : les caviomorphes sud-américains (cochons d'Inde, chinchillas, etc.) étaient-ils déjà sur le territoire américain lorsque l'Amérique du Sud s'est détachée de l'Afrique, il y a plus de 100 millions d'années, ou y sont-ils arrivés après ?

Les fragments de mandibules de caviomorphes découverts au bord de la rivière Cachiyacu, au cœur de l'Amazonie péruvienne, par Pierre-Olivier Antoine, de l'Institut des sciences de l'évolution (CNRS/Université de Montpellier), à Montpellier, et ses collègues apportent des réponses. Datés de plus de 41 millions d'années, ces fragments correspondent à des rongeurs plus petits que ceux trouvés ultérieurement en Amérique du Sud. Leur masse se rapprocherait de celle des phiomorphes d'Afrique, un groupe de rongeurs voisin dans l'arbre de l'évolution. En comparant la vitesse de diversification des caviomorphes en Amérique du Sud à celle des phiomorphes en Afrique, les paléontologues ont estimé que leur séparation avait probablement eu lieu à l'Éocène moyen, il y a environ 45 millions d'années, quand les côtes africaine et brésilienne étaient à moins de 1 000 kilomètres. L'ancêtre du cochon d'Inde serait arrivé d'Afrique par la mer...



Reconstitution d'un des caviomorphes découverts, *Canaanimys maquienensis*, par l'un des auteurs.

→ M.-N. C.

P.-O. Antoine et al., Proc. R. Soc. B, en ligne, 12 octobre 2011

Épidémiologie

Les grossesses en France

En 2010, la France a connu son plus haut taux de fécondité depuis le baby-boom, avec 2,01 enfants par femme, indique l'enquête nationale périnatale menée en 2010. Cette étude révèle un nouveau profil des mères.

L'âge moyen des mères (29,7 ans en 2010) augmente, et 19 pour cent des femmes ont plus de 35 ans quand elles accouchent, contre 15,9 pour cent en 2003. Plus de la moitié d'entre elles ont un niveau supérieur au baccalauréat et 17 pour cent sont cadres, contre respectivement 42,6 pour cent et 12 pour cent en 2003. Les futures mères fument moins : 17 pour cent le font au troisième trimestre de grossesse, contre 25 pour cent en 1995. Mais elles ont pris du poids : 17,3 pour cent sont en surpoids et 9,9 pour cent obèses, alors que ces chiffres étaient de 15,4 et 7,4 pour cent respectivement en 2003. L'excès de poids est un facteur délétère pour la santé de la mère et du bébé lors de la grossesse. Toutefois, en 2010, la santé des mères et des bébés est toujours satisfaisante, et 60 pour cent des femmes à la maternité allaitent au sein exclusivement, contre 40 pour cent en 1995.

→ Bénédicte Salthun-Lassalle

<http://www.sante.gouv.fr/l-enquete-nationale-perinatale.html>

Physique

De l'hydrodynamique dans le mouvement brownien

Immergée dans un fluide incompressible, une particule micrométrique subit des chocs moléculaires : elle reçoit une impulsion à chaque choc, puis se déplace en ligne droite jusqu'au choc suivant. Cet effet a été analysé par Einstein vers 1905, qui a montré que ces chocs dissipent de l'énergie et induisent un mouvement erratique nommé mouvement brownien. Thomas Franosch, de l'Université d'Erlangen, et des collègues suisses et allemands viennent de montrer que les structures fines du mouvement brownien révèlent l'interaction hydrodynamique du fluide avec la particule : le sillage se lit dans le mouvement brownien.

Au sein d'un fluide (de l'acétone), les chercheurs ont piégé une particule (une bille de résine) au foyer d'un faisceau laser, où une force optique la ramène chaque fois qu'elle s'éloigne. Cette force de rappel est réglée de façon que l'impact hydrodynamique du fluide sur la bille soit observable. Au sein de ce piège, la particule effectue des oscillations erratiques, amorties par le frottement avec le fluide (proportionnel à sa vitesse).

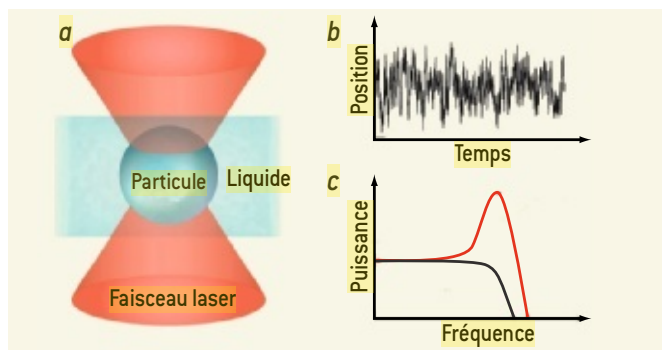
Les chercheurs ont alors mesuré avec précision le mouvement de la particule. L'exploitation

statistique de cet enregistrement, c'est-à-dire le calcul des corrélations au sein du mouvement lui-même, met alors en évidence une signature due au sillage. Plus précisément, les chercheurs ont analysé la force erratique que subit la particule comme s'il s'agissait d'un bruit, c'est-à-dire d'un signal résultant de nombreuses fréquences simultanées. Si le mouvement brownien n'était dû qu'aux chocs des molécules, le bruit représenté par cette force devrait être « blanc », c'est-à-dire contenir toutes les fréquences à parts égales.

Or ce n'est pas le cas : d'une part, le frottement supprime les fréquences supérieures à un certain seuil, d'autre part, les fréquences immédiatement inférieures à ce seuil contribuent davantage que les basses fréquences. C'est, pour les physiciens, la signature du sillage, dont l'effet est que la particule collecte plus d'énergie dans les fréquences élevées du spectre autorisé. Cette contribution hydrodynamique pourrait être mise à profit pour caractériser la forme d'organites intracellulaires soumis au mouvement brownien, espèrent les chercheurs.

→ F. S.

Nature, vol. 478, pp. 85-88, 2011



Une particule colloïdale (a, en bleu) en suspension dans un liquide est piégée au foyer d'un faisceau laser. Son mouvement est erratique (b). En fonction des fréquences qui composent le mouvement, l'allure de la puissance transmise à la particule par l'agitation thermique (c, en rouge) est distincte de celle qu'elle devrait avoir en l'absence de sillage hydrodynamique (en noir). Cela met en évidence l'effet hydrodynamique sur le mouvement brownien.

Biologie cellulaire

Wolbachia, producteur d'œufs

Les bactéries du genre *Wolbachia* sont des symbiotes qui vivent dans un organisme hôte. Elles infectent surtout des arthropodes, notamment des insectes (60 pour cent des espèces sont contaminées). Chez la drosophile (la mouche du vinaigre), elles favorisent la reproduction des femelles, qui les transmettent à leur descendance. Eva Fast, de l'Université de Boston aux États-Unis, et ses collègues ont compris comment ces bactéries agissent.

Les biologistes ont constaté que les bactéries infectent le cytoplasme de la plupart des cellules situées dans l'environnement des cellules souches de la lignée germinale, qui donnent les gamètes (des ovocytes chez les femelles). Les cellules germinales des mouches infectées sont beaucoup plus nombreuses que celles des insectes non infectés, et les femelles pondent presque quatre fois plus d'œufs. Et non seulement la présence des bactéries favorise la division cellulaire des cellules germinales, mais elle diminue aussi leur mort « programmée » dans la « chambre » où les œufs se développent.

→ B. S.-L.

E. Fast et al., *Scienceexpress*, 20 octobre 2011

Maturation de la « chambre » contenant les œufs de mouches (de haut en bas). L'ADN des œufs est marqué en bleu et les bactéries *Wolbachia* (en vert) infectent les cellules entourant les cellules souches germinales (en rouge).



Eva M. Fast et Horacio M. Frydman

Géophysique

Tectonique et champ terrestre

Au cours de l'histoire de la Terre, le champ magnétique terrestre – produit par la convection du fer dans la partie liquide du noyau – s'est inversé de nombreuses fois. Quels mécanismes gouvernent ces inversions ?

François Pétrélis, physicien à l'École normale supérieure, et ses collègues de l'Institut de physique du Globe de Paris ont montré que les mouvements du manteau, qui sont un moteur de la tectonique des plaques, ont un rôle clef dans ce phénomène. On sait que la Pangée, un continent unique, a commencé à se fragmenter il y a 200 millions d'années. En étudiant le mouvement et la répartition des continents au cours des 300 derniers millions d'années, les géophysiciens ont découvert que plus cette répartition a été asymétrique par rapport à l'équateur, plus le champ magnétique terrestre s'est inversé de façon fréquente. Ils envisagent à présent de modéliser les mouvements du manteau en profondeur afin de mieux comprendre leur influence sur le noyau liquide et leur lien avec les inversions du champ magnétique.

→ Cécile Fourrage

F. Pétrélis et al., *Geophysical Research Letters*, 16 octobre 2011

Astronomie

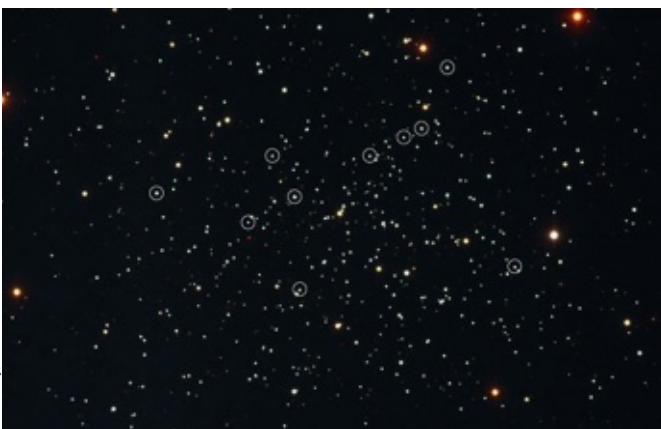
Traînardes bleues : des étoiles vampires

Les amas stellaires sont formés de vieilles étoiles qui sont toutes nées en même temps et ont donc le même âge. Mais on a découvert en 1953 des étoiles atypiques au sein de ces amas : brillantes, chaudes et bleues, elles ont toutes les caractéristiques des étoiles jeunes. Comment expliquer la présence de ces « traînardes bleues » au milieu des vieilles étoiles des amas ? Les observations et simulations de l'amas d'étoiles NGC 188 par Aaron Geller, de l'Université Northwestern, et Robert Mathieu, de l'Université Wisconsin-Madison, aux États-Unis, suggèrent aujourd'hui que les traînardes bleues doivent leur apparente jeunesse à l'accrétion de matière arrachée à des étoiles compagnons.

Jusqu'à présent, deux scénarios s'affrontaient pour expliquer l'apparence juvénile des traînardes bleues. Dans le premier, deux vieilles étoiles entrent en collision, formant ainsi une nouvelle étoile, massive et brillante. Cette traînard bleue peut capturer une autre étoile ayant participé à la collision. Dans l'autre scénario, dit de transfert de masse, une étoile accrète la matière d'une étoile compagnon géante. Celle-ci est alors transformée en naine blanche.

→ Stéphane Fau

Nature, vol. 478, pp. 356-359, 2011



L'amas d'étoiles NGC 188. Les traînardes bleues étudiées sont indiquées par des cercles.

K. Garmany, F. Haase NASA/AURA