

En bref

Araignée sculptrice

Une araignée... peut en cacher une autre. L'araignée ci-dessous, découverte en septembre 2012 dans la forêt amazonienne péruvienne, est une sculpture réalisée par une araignée cinq fois plus petite. Constituée de débris, de fragments de plantes et d'insectes morts, la fausse araignée ressemble à s'y méprendre à



sa créatrice. Pourquoi un tel édifice, qui risque de la faire repérer par ses prédateurs? Peut-être pour se protéger. L'araignée *Cyclosa mulmeinensis* détourne ses prédateurs en décorant sa toile d'amas de débris qui les attirent. La petite araignée aurait-elle développé une stratégie similaire? Les premières analyses indiquent qu'il s'agirait d'une nouvelle espèce du genre *Cyclosa*. La première, en tout cas, dont le leurre présente des pattes.

Anthropologie physique

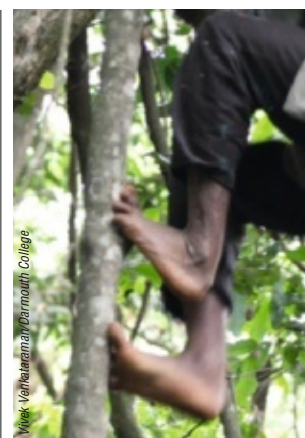
Marcher sur les arbres

Au cours de l'évolution, la structure osseuse de la cheville des préhumains est devenue de moins en moins favorable à la flexion du pied. Voilà, brutalement résumée, la logique développée par les paléanthropologues au cours de leurs études comparatives des os de chevilles des ancêtres des chimpanzés, des gorilles, des orangs-outans et des humains (des hominins). Or il s'avère que les performances de flexion des chevilles de certains *Homo sapiens* actuels sont les mêmes que celles des chimpanzés!

Vivek Venkataraman et ses collègues du Dartmouth College à Hanover, aux États-Unis, ont étudié les ascensions de chasseurs-cueilleurs de la forêt de l'Ituri au Congo (RDC). Ils profitent de leur petite taille pour « marcher » sur des arbres de petit diamètre, comme les chimpanzés le font; ils accomplissent ces ascensions

sans aide matérielle afin de s'élever dans la forêt équatoriale à la recherche de fruits, de miel ou de proies. Pour effectuer ces mouvements, ces Pygmées fléchissent leurs pieds au-delà de 45 degrés, ce dont sont incapables les autres *Homo sapiens*. Cette flexion extrême est rendue possible par un allongement notable des fibres musculaires du mollet, adaptation que l'on retrouve aussi chez les Agta, des chasseurs-cueilleurs philippins de même morphologie que les Pygmées (des négritos) qui montent aussi souvent aux arbres.

Or tant chez les Pygmées que chez les Agta, la structure osseuse de la cheville est identique à celle de tous nos contemporains. On peut en conclure une chose : si nos ancêtres australopithèques ont progressivement développé des chevilles à la structure osseuse adaptée à la marche, cela n'interdit pas qu'ils aient pu avoir un



mode de vie en partie arboricole. Lucy, qui ne mesurait que de 1,10 à 1,20 mètre de haut et qui avait de longs bras, pouvait sans doute « marcher » encore plus facilement sur les arbres que les Pygmées, hauts de 1,5 mètre et dotés de simples bras humains.

→ F. S.

V. V. Venkataraman et al., PNAS, en ligne le 31 décembre 2012

Physique

L'art de couper net

Tout le monde sait d'expérience que pour bien couper un légume, il faut appliquer un mouvement de cisaillement parallèle à sa surface avec un couteau. Une pression perpendiculaire, seule, demande une force importante et provoque souvent le déchirement du matériau autour de la zone de coupe.

Étienne Reyssat, de l'Université Harvard, et ses collègues ont modélisé les effets des mouvements de découpe perpendiculaire et tangentiel à la surface. Ils ont étudié la découpe d'un gel d'agar avec un fil maintenu parallèle à la surface. Un dispositif donne au fil une vitesse de découpe constante,

dont les deux composantes – la vitesse perpendiculaire à la surface et la vitesse de cisaillement, horizontale – sont ajustables.

Les physiciens ont mis en évidence que lorsque la vitesse de cisaillement est nulle, le gel résiste d'abord avec une force proportionnelle à la pénétration du fil. Les chaînes de polymères du gel s'étirent et celui-ci se déforme. La réaction du matériau n'est pas localisée uniquement près du fil, ce qui implique que la force nécessaire à la progression du fil est importante. À une certaine profondeur, les chaînes de polymères finissent par rompre et une fracture s'ouvre dans le gel. La force

de résistance chute brutalement pour devenir constante. Les déformations sont alors concentrées sur le front de fracture, ce qui facilite la rupture des polymères.

Lorsqu'on ajoute une force de cisaillement, le gel se déchire plus rapidement. Le mouvement de cisaillement crée des frottements qui apportent une tension supplémentaire sur les polymères. La fracture s'amorce alors pour une force et une pénétration du fil moindres. En revanche, une fois la fracture amorcée, l'action du cisaillement devient négligeable.

→ Sean Bailly

É. Reyssat et al., Physical Review Letters, vol. 109, 244301, 2012



Astronomie

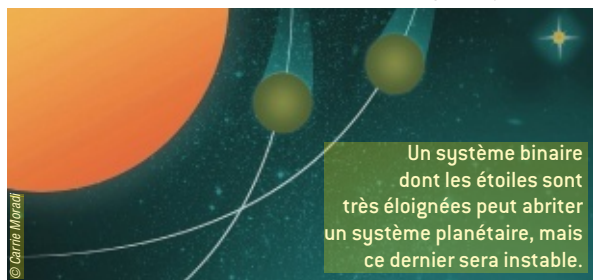
Exoplanètes en danger

De nombreuses étoiles appartiennent à des systèmes binaires dits larges, où les deux astres sont très distants l'un de l'autre. Des planètes peuvent alors se former autour d'une des deux étoiles, mais Nathan Kaib, de l'Université Queen, au Canada, et ses collègues ont montré qu'elles finissent par être notablement perturbées par l'étoile compagnon.

Les deux étoiles d'un système binaire tournent autour de son centre de gravité. Les astronomes ont simulé sur ordinateur l'évolution de plusieurs milliers de systèmes binaires larges. Ces systèmes sont soumis à des forces de marée galactique et aux effets gravitationnels d'étoiles passant à proximité, qui rendent plus elliptiques les trajectoires des deux étoiles. Au bout d'une durée de l'ordre du milliard d'années, celles-ci finissent par passer relativement près l'une de l'autre à chaque révolution, perturbant l'orbite des éventuelles planètes présentes. Certaines entrent en collision avec leur étoile ou sont éjectées du système stellaire.

→ Guillaume Jacquemont

N. Kaib et al., *Nature*, en ligne le 6 janvier 2013



Un système binaire dont les étoiles sont très éloignées peut abriter un système planétaire, mais ce dernier sera instable.

Archéologie

Le fromage, créé en Europe ?

Le lait de vache est normalement indigeste pour un adulte. Comment en profiter malgré tout ? En transformant le lait en fromage. Une équipe de chercheurs vient de prouver que les paysans de la culture dite rubanée, qui vivaient sur les bords de la Vistule (Pologne) il y a plus de sept millénaires, maîtrisaient ce savoir-faire, ce qui suggère qu'il a été inventé en Europe.

Les plus anciennes preuves de traite d'animaux laitiers remontent au VII^e millénaire avant notre ère. Elles consistent en restes de poteries contenant des résidus d'acides gras issus du lait, mis en évidence par chromatographie en phase gazeuse. Mélanie Salque, de l'Université de Bristol, et ses collègues ont appliqué la même technique d'analyse à 50 tessons ressemblant à des fragments de faisselles en céramique, datant de 5200 à 4800 ans avant notre ère et retrouvés le long de la Vistule. Verdict : 40 pour cent de ces débris contenaient jusqu'à deux milligrammes de restes lipidiques par gramme de poterie, dont la composition isotopique est caractéristique du lait de ruminants. Il s'agissait donc bien de faisselles !

→ François Savatier

M. Salque et al., *Nature*, en ligne le 12 décembre 2012

Génétique

Mal des montagnes : l'adaptation en Éthiopie

Respérer en haute montagne est difficile à cause du manque d'oxygène et de la baisse de la pression atmosphérique. Notre organisme s'adapte de diverses façons, en accélérant la ventilation pulmonaire, le rythme cardiaque, et en augmentant la quantité d'hémoglobine dans le sang.

Cynthia Beall, de l'Université Case Western, et ses collègues ont étudié deux tribus éthiopiennes, l'une installée en altitude depuis au moins 5000 ans et l'autre plus récemment. Ils ont montré que l'adaptation physiologique de la première est semblable à celle des Tibétains.

Le mal des montagnes touche certaines personnes lors d'une ascension rapide. Ses symptômes sont nombreux : fatigue, maux de tête, vomissements, vertiges ou encore insomnies. Il existe une forme chronique du mal des montagnes qui se développe chez les populations vivant à haute altitude. Cette maladie fut décrite dès 1925 par le médecin péruvien Carlos Monge, et porte son nom. Elle apparaît progressivement et correspond à une perte des capacités à vivre dans un milieu pauvre en oxygène. Le sang s'enrichit en globules rouges et perd en

fluidité, ce qui peut provoquer des complications cardiaques.

Les deux tribus éthiopiennes étudiées par l'équipe de C. Beall habitent des plateaux à plus de 2500 mètres d'altitude. Les Oromos vivent à cette altitude depuis 500 ans environ tandis que les Amharas s'y sont établis il y a plus de 5000 ans. Par ailleurs, une partie de chaque groupe vit à basse altitude. Ainsi, on note que la concentration d'hémoglobine pour les habitants de haute montagne des deux tribus est plus élevée que pour les autres. Mais la différence est le double chez les Oromos.

Les Amharas compensent par un rythme respiratoire plus élevé. Leur adaptation ressemble à celle des Tibétains et pourrait aussi avoir une origine génétique. Chez les Tibétains, deux gènes interviendraient dans la réponse de l'organisme au manque d'oxygène et dans la fabrication des globules rouges, et permettraient d'expliquer que l'hémoglobine n'est pas produite en surabondance. Chez les Amharas, d'autres gènes sont probablement impliqués.

→ S. B.

G. Alkorta-Aranburu et al., *PloS Genetics*, vol. 8(12), e1003110, 2012



Un village des hauts plateaux éthiopiens.