

Biologie végétale

Les grands arbres poussent plus vite



Rob Hayden

Les arbres les plus grands, tel ce pin argenté (*Pinus monticola*) de Californie, sont aussi ceux dont la masse augmente le plus vite.

On pensait que les arbres les plus grands et les plus vieux poussaient plus lentement que les autres et, de ce fait, fixaient moins de dioxyde de carbone atmosphérique. Une étude internationale, conduite par Nathan Stephenson et Adrian Das, du Service géologique américain (l'USGS), montre le contraire.

Les travaux ont porté sur environ 670 000 arbres de 403 espèces, tropicales ou tempérées, des différents continents. Les mesures du diamètre du tronc, de la hauteur, etc., se sont étalées sur plusieurs années, jusqu'à 29 ans dans certains cas. Elles indiquent que pour la plupart des espèces,

la vitesse de croissance en masse augmente avec la taille (et l'âge) de l'arbre. Par exemple, la masse d'un arbre dont le tronc fait un mètre de diamètre augmente de 10 à 200 kilogrammes par an, selon l'espèce, vitesse qui est le triple de celle d'un arbre ayant un tronc deux fois moins large. Ces résultats battent donc en brèche une idée reçue, qui s'appuyait sur deux constatations : la diminution avec l'âge de la masse stockée par unité de surface de feuille, et la diminution de la densité en arbres des parcelles de forêt à mesure que celles-ci vieillissent.

→ Maurice Mashaal

Nature, en ligne le 15 janvier 2014

Géosciences

Peinture néolithique : un volcan en éruption ?

Située en Turquie, l'agglomération néolithique de Çatal Höyük, découverte dans les années 1960 par l'archéologue anglais James Mellaart, est l'une des plus anciennes connues. Axel Schmitt, de l'Université de Californie à Los Angeles, et ses collègues se sont intéressés à une peinture murale d'environ trois mètres de largeur trouvée dans ce site et qui se prête à plusieurs interprétations, dont celle d'un volcan en éruption.

Ce que représente cette peinture n'est en effet pas clair. S'agit-il d'un volcan en éruption ou d'une peau de léopard ? De nombreuses peintures de léopards ont été trouvées à Çatal Höyük. Mais l'hypothèse d'un volcan est aussi envisageable, car des détails évoquent l'émission de lave et de fumée.

A. Schmitt et ses collègues ont recherché les traces d'une activité volcanique dans la région qui coïnciderait, chronologiquement,



Représentation de la peinture murale trouvée à Çatal Höyük.

© James Mellaart

avec la réalisation de la peinture, ou la précéderait de peu. La datation au carbone 14 du site où se trouve la peinture murale indique une date de 6600 ans avant notre ère. Les géologues ont donc cherché une éruption qui aurait eu lieu entre 7400 et 6600 ans avant notre ère, l'histoire de l'événement ayant pu être transmise par la tradition orale.

Or la peinture montre ce qui semble être une montagne à deux pics. Cela suggère que le volcan en question serait le Hasan Dağı situé à 130 kilomètres au Nord-Est

du site néolithique. A. Schmitt et ses collègues ont alors utilisé une méthode de datation radiologique par l'uranium, le thorium et l'hélium sur des échantillons de silicate de zirconium prélevés sur le volcan. Ils ont ainsi mis en évidence qu'une éruption s'est produite entre 7600 et 6320 ans avant notre ère. Cette fourchette est compatible avec la datation de la peinture... L'interprétation volcanique en sort renforcée, mais l'incertitude demeure.

→ Sean Bailly

PLoS ONE, vol. 9(1), e84711, 2014

En bref

Détecter les légionelles

La légionellose, maladie infectieuse due à la bactérie *Legionella pneumophila*, est mortelle dans dix pour cent des cas. La détection de cette bactérie dans les milieux à risques (circuits d'eau chaude) est donc un enjeu important. Mais les tests prennent plusieurs jours. Une équipe du CNRS a développé une méthode rapide, fondée sur une molécule imitant un sucre utilisé uniquement par la bactérie (elle l'incorpore dans sa membrane). Ce leurre est doté d'un « hameçon » permettant à des molécules spécifiques (par exemple fluorescentes) de s'y fixer et de révéler ainsi la présence de la bactérie.

Des manchots dans l'orage

Les événements climatiques extrêmes, telles les tempêtes et les vagues de chaleur, menacent les bébés manchots, susceptibles de mourir d'hypothermie ou d'hyperthermie. C'est ce qu'ont montré deux chercheurs de l'Université de Washington. Ils ont compilé près de 30 ans de données sur une colonie de manchots de la côte argentine. Certaines années, les orages ont tué près de la moitié des poussins. Or la fréquence de tels événements violents semble augmenter avec le réchauffement climatique...

De l'eau sur Cérès

Deux geysers intermittents de vapeur d'eau s'échappent de Cérès, une planète naine de 950 kilomètres de diamètre située dans la ceinture d'astéroïdes, entre Mars et Jupiter. C'est ce qu'a détecté une équipe internationale grâce au télescope spatial *Herschel*. Les émissions, de l'ordre de six kilogrammes par seconde, seraient dues à du cryovolcanisme (des volcans de glace) ou à la sublimation de la glace des couches superficielles, provoquée par le Soleil.

En bref

Du verre robuste

L'émail des dents et la nacre des coquillages ont inspiré François Barthelat et ses collègues, de l'Université McGill, au Canada, pour concevoir du verre robuste. À l'aide d'un laser, les chercheurs ont créé dans le verre des microdéfauts destinés à guider d'éventuelles fissures selon des réseaux complexes. Les interfaces ainsi produites au sein du matériau lorsqu'une microfissure apparaît empêchent la propagation de cette dernière, les forces de frottement dissipant l'énergie mécanique. Le résultat est un verre 200 fois plus résistant que le verre ordinaire.

Nuages sur une naine brune

Les naines brunes sont des astres trop petits pour que des réactions de fusion nucléaire s'y déclenchent. Avec une température en surface de l'ordre de 2000 degrés, des nuages devraient se former dans leur atmosphère. Ian Crossfield, de l'Institut Max Planck à Heidelberg et ses collègues les ont détectés pour la première fois : ils ont pu observer que la brillance de la naine brune Luhman 16B, distante de 6,5 années-lumière, n'est pas uniforme sur sa surface et que les motifs varient au fil des jours.



Markus Unsöld

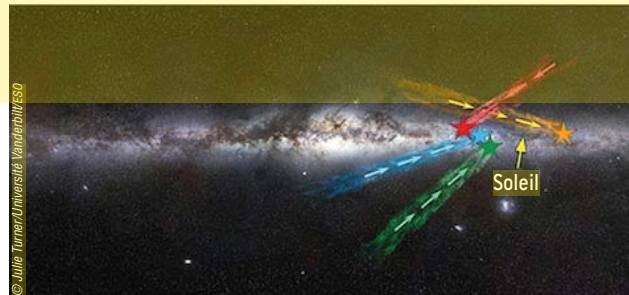
Ces ibis chauves en migration battent des ailes en phase quand ils sont décalés par rapport à l'oiseau qui les précède, ou en opposition de phase quand ils sont à la queue leu leu.

Astrophysique

Un nouveau type d'étoiles en excès de vitesse

On connaît quelques dizaines d'étoiles dans la Galaxie qui font des excès de vitesse, à plus de 700 kilomètres par seconde. Dites hyperrapides, elles finiront par sortir de la Voie lactée et errer dans l'espace intergalactique. Comment ces étoiles acquièrent-elles de telles vitesses ? Un mécanisme avait été proposé pour les étoiles qui frôlent le centre galactique. Mais Lauren Palladino, de l'Université Vanderbilt, aux États-Unis, et ses collègues ont découvert des étoiles hyperrapides qui ne viennent pas du centre galactique.

Les étoiles hyperrapides avaient été prévues en 1988 par l'Américain Jack Hills. Il avait imaginé qu'une étoile appartenant à un système binaire pouvait gagner en vitesse en passant près du trou noir occupant le centre de la galaxie, après capture de son compagnon. La première de ces étoiles a été détectée en 2005 par



Trajectoires de quelques étoiles hyperrapides ne provenant pas du centre galactique. Ces astres se déplacent plus vite que le Soleil.

Warren Brown et ses collègues de l'Observatoire Smithsonian, aux États-Unis.

Mais quel serait le mécanisme d'accélération pour les étoiles hyperrapides découvertes par L. Palladino et ses collègues ? Plusieurs scénarios sont possibles. On peut envisager des mécanismes d'éjection par des interactions au sein d'amas globulaires ou de galaxies naines en orbite autour de la Voie lactée.

Ces étoiles pourraient aussi provenir de systèmes binaires dont le compagnon a explosé en supernova, propulsant ainsi l'étoile. Ces mécanismes auraient marqué de leur empreinte la composition chimique de l'étoile hyperrapide. De futures mesures devraient donc permettre de déterminer l'origine de cette nouvelle classe d'étoiles hypervéloces.

→ S. B.

Astrophys. J., vol. 780(7), 2014

Biophysique

L'aérodynamique des escadrilles d'oiseaux

L'escadrille en V réduit le coût énergétique du vol des oiseaux migrateurs, viennent de confirmer les observations de Steven Portugal, du Collège vétérinaire de l'Université de Londres, et ses collègues.

Un oiseau qui bat des ailes forme derrière lui un flux d'air descendant, d'inclinaison alternativement faible et forte. De plus, aux extrémités des ailes, deux tourbillons oscillants – ils montent et descendent avec les ailes –, fuient vers l'arrière, dessinant une longueur d'onde par cycle de battement d'ailes.

Ce sillage suggère qu'un oiseau volant en formation a

intérêt à se placer une longueur d'onde en retrait et, latéralement, à une portée d'aile de l'oiseau qui le précède. D'une part, il évite ainsi le flux d'air descendant ; d'autre part, il profite des filets d'air descendant associés à l'un des deux tourbillons marginaux, et peut même s'appuyer sur ce dernier, en abaissant ses ailes au moment où le tourbillon remonte.

L'oiseau peut aussi se placer une demi-longueur d'onde juste derrière son congénère, et battre des ailes en opposition de phase : en abaissant ses ailes, il s'appuie alors sur une vague d'air peu inclinée.

Pour vérifier ces hypothèses, S. Portugal et ses collègues ont

équipé 14 ibis chauves d'appareils qui ont enregistré, pendant 43 minutes au total, leur position, leur vitesse et leur direction. L'analyse des enregistrements a montré que les ibis chauves volant en formation tendent effectivement à se placer à une portée d'aile sur le côté et une longueur d'onde en retrait de l'oiseau qui les précède, tout en battant des ailes en phase avec lui. Parfois, l'escadrille se désorganise et des oiseaux se suivent alors en ligne. Dans ce cas, ils battent des ailes en opposition de phase, comme prévu.

→ François Savatier

Nature, en ligne le 15 janvier 2014