

EN BREF

Anticiper les formes sévères de dengue

Dans certains cas, une deuxième infection par le virus de la dengue provoque des formes graves. En étudiant les anticorps produits par le système immunitaire après la première infection, Stylianos Bournazos, de l'université Rockefeller, aux États-Unis, et ses collègues ont montré qu'il y aurait un lien avec un taux élevé d'anticorps dépourvus d'un sucre, le fucose. Ce critère permettrait d'évaluer les risques pour un patient de contracter une forme hémorragique de la maladie.

Science, 4 juin 2021

Un nouveau type de supernova

Prédites depuis plusieurs décennies, les supernovæ dites « à capture d'électron », pour les étoiles 8 à 10 fois plus massives que le Soleil, n'avaient jamais été observées. C'est chose faite avec SN 2018zd. Daichi Hiramatsu, de l'observatoire de Las Cumbres, aux États-Unis, et ses collègues ont ainsi confirmé ce mécanisme où, lors de l'effondrement de l'étoile, la pression élevée conduit certains noyaux lourds à capturer des électrons, ce qui libère de grandes quantités d'énergie.

Nature Astron., 28 juin 2021

Se réchauffer pour mieux nager

Quelques poissons marins, tels certains requins et thons, ont le pouvoir de réchauffer certaines parties de leur corps. Pour quel avantage ? Une nage plus rapide ou la capacité de vivre dans des eaux présentant de plus grandes différences de températures ? Les travaux de Lucy Harding, du Trinity College de Dublin, et ses collègues confortent la première piste : ces poissons se déplacent en moyenne 1,6 fois plus vite que des espèces apparentées à sang froid, un avantage certain pour la prédation.

Funct. Ecol., 1^{er} juillet 2021

PRÉHISTOIRE

LA SÉPULTURE DE MTOTO, LA PLUS ANCIENNE D'AFRIQUE

Il y a 78 000 ans, un garçonnet de 3 ans, que l'on a surnommé Mtoto, a été enterré avec soin dans la grotte de Panga ya Saidi, au Kenya. Sa découverte illustre l'évolution d'*Homo sapiens* en Afrique entre 320 000 et 30 000 ans, période désignée sous l'abréviation MSA (*Middle Stone Age*, « âge de la pierre moyen ») : ce garçonnet était un *Homo sapiens*, mais avait des traits d'autres espèces humaines.

L'équipe menée par María Martín-Torres, du Centre national de recherche sur l'évolution humaine à Burgos, en Espagne, étudie la grotte de Panga ya Saidi. Ses datations montrent que des chasseurs-cueilleurs l'ont occupée depuis 78 000 ans et jusqu'il y a 500 ans. C'est dans l'une des couches les plus profondes que les chercheurs ont trouvé la tombe de Mtoto, qu'ils ont prélevée pour l'étudier en laboratoire.

Il en ressort notamment que le cadavre inhumé a été partiellement enveloppé dans un matériau périssable. Son anatomie osseuse en fait un enfant *sapiens*. Mais certains traits subtils de ses dents le rapprochent d'autres formes humaines. Le polygone occlusal – la surface de



Mtoto signifie « gamin » en Swahili. Cette restitution d'artiste illustre comment ce garçonnet, membre d'un groupe de chasseurs-cueilleurs africains, a été enterré.

broyage – de sa première molaire est par exemple de forme différente de celui observé sur des *H. sapiens*. Dans l'ensemble, les dents de Mtoto sont *sapiens*, sauf certaines qui se rapprochent des dents néandertaliennes.

La sépulture de Mtoto, celle d'un garçonnet *sapiens* doté de quelques traits archaïques, est la plus ancienne connue en Afrique. Elle prouve que dans ce continent, *H. sapiens* enterrait déjà des morts avec soin il y a 78 000 ans. Sans doute pour les protéger des charognards, mais aussi, imagine-t-on, dans le cadre de pratiques à caractère symbolique liées au deuil. ■

François Savatier

M. Martín-Torres et al., *Nature*, vol. 593, pp. 95-100, 2021

HYDROGRAPHIE

UN JOUR PAR AN À SEC

Tous les cours d'eau ne coulent pas 365 jours par an. Certains tarissent quelques jours dans l'année puis retrouvent du débit. Mathis Messenger, de l'Inrae et de l'université McGill, au Canada, et ses collègues ont réalisé une première cartographie mondiale des ruisseaux et rivières non pérennes. Cette étude montre que 51 à 60% des cours d'eau du globe seraient naturellement intermittents. Et même parmi ceux dont le débit dépasse 0,1 mètre cube d'eau par seconde, 41% s'assèchent un jour par an en moyenne. Dans de nombreux cas, ils ne tarissent pas chaque année, mais restent à sec plus d'un jour quand cela se produit. Ces cours d'eau intermittents sont présents sous tous les climats, y compris en amont de grands fleuves comme le Niger, le Nil ou l'Indus. Et comme les rivières non pérennes donnent naissance à des écosystèmes différents des rivières pérennes, les



La plupart des cours d'eau du monde cessent naturellement de couler au moins un jour par an en moyenne.

chercheurs espèrent que leurs données inciteront à une meilleure prise en compte du caractère intermittent des cours d'eau dans les politiques de gestion des ressources. ■ V. R.

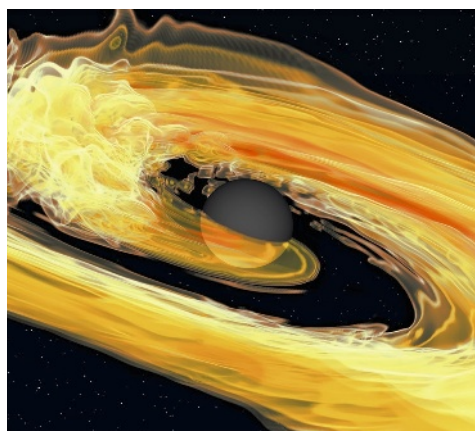
M. Messenger et al., *Nature*, vol. 594, p. 391-397, 2021

ASTROPHYSIQUE

LA FUSION QUI MANQUAIT

Le 14 septembre 2015, grâce aux deux interféromètres laser géants de *Ligo*, aux États-Unis, la collaboration *Ligo-Virgo* détectait les ondes gravitationnelles émises par la fusion de deux trous noirs. C'était la première fois que l'on mettait en évidence directement ces vibrations de l'espace-temps, prédites par Albert Einstein cent ans plus tôt. Le 17 août 2017, les chercheurs enregistraient, grâce aussi à l'interféromètre géant *Virgo*, situé en Italie, un signal provenant de la coalescence de deux étoiles à neutrons. Mais jusqu'à présent, la détection d'une autre configuration manquait à l'appel: la fusion d'un trou noir et d'une étoile à neutrons. C'est désormais chose faite, et plutôt deux fois qu'une! Après un an d'analyse, la collaboration *Ligo-Virgo* a confirmé avoir observé une telle configuration le 5 janvier 2020 (avec un trou noir de 9 masses solaires et une étoile à neutrons de 1,9 masse solaire), et une seconde dix jours plus tard (avec des masses d'environ 6 et 1,5 masses solaires respectivement).

Cette configuration est d'autant plus intéressante qu'elle a été prédite théoriquement depuis des décennies mais qu'on ne connaît pas de système binaire composé de ces deux objets compacts dans la Voie lactée. «Autre intérêt, si



Simulation de la fusion d'un trou noir et d'une étoile à neutrons avec destruction par effet de marée.

l'étoile à neutrons tourne très vite sur elle-même, typiquement de l'ordre de 1000 tours par seconde, elle émet un faisceau de rayonnement avec une très grande régularité, un peu comme un phare (on parle de pulsar). On aurait donc une horloge ultraprécise dans l'environnement proche d'un trou noir, une sonde idéale pour tester la relativité générale», note Astrid Lamberts, de l'observatoire de la Côte d'Azur, à Nice. ■

S. B.

R. Abbott et al., *The Astrophysical Journal Letters*, vol. 915, L5, 2021

CLIMATOLOGIE

TOURBIÈRES ET BILAN CARBONE

Les tourbières sont de véritables éponges à carbone. En empêchant la matière organique de se décomposer complètement, ces milieux humides et acides stockent entre un quart et un tiers du carbone organique des sols de la planète, pour seulement 3% de sa surface émergée. Mais elles peuvent aussi relâcher ce carbone quand elles sont asséchées et converties en terres cultivables. Ce phénomène, mal quantifié, n'est pas inclus dans les modèles d'émissions mondiales de carbone, mais Chunjing Qiu, de l'université Paris-Saclay, et ses collègues en proposent une première estimation en reconstituant l'expansion des surfaces cultivées, dans l'hémisphère Nord et depuis 850. Les tourbières restées intactes auraient stocké 43 milliards de tonnes de carbone depuis le IX^e siècle, mais d'après le scénario médian des chercheurs, celles



Les tourbières intactes ne compensent pas les émissions de carbone dues à celles converties en terres agricoles.

reconverties en terres agricoles en auraient relâché 72 milliards. Ce premier modèle inciterait donc à rehausser le bilan carbone des activités humaines liées à la transformation des sols. ■

V. R.

C. Qiu et al., *Science Advances*, vol. 7(23), article eabf1332, 2021

EN BREF

Plus solide que le kevlar

Le carbone est friable et cassant dans une mine de crayon, mais Carlos Portela, du MIT, aux États-Unis, et ses collègues l'ont réagencé dans une structure tridimensionnelle très déformable. Grâce à une nanostructure précise, les chercheurs ont rendu une couche de carbone de l'épaisseur d'un cheveu résistante à des impacts de microparticules projetées à vitesse supersonique. Les concepteurs de ce nanomatériau comptent encore l'améliorer, mais il est déjà plus résilient et léger que le kevlar.

Nature Materials, 24 juin 2021

Ces gènes qui protègent les arbres

Pour comprendre pourquoi certains arbres résistent mieux que d'autres à la sécheresse (outre le facteur génétique), Mamadou Dia Sow, de l'Inrae, et ses collègues ont comparé l'expression des gènes chez des peupliers soumis à différents niveaux de sécheresse. Ils ont constaté que ce stress induit des modifications épigénétiques qui influent sur l'expression de gènes liés à deux voies hormonales déjà connues pour intervenir dans la réponse des plantes à la sécheresse.

New Phytologist, 15 juin 2021

Matins lumineux, matins heureux

Vous vous sentez déprimé quand le jour tarde à se lever l'hiver ? Les souris aussi. Iwona Olejniczak, de l'université de Fribourg, en Suisse, et ses collègues ont testé les effets de la luminothérapie sur ces rongeurs et ont constaté que l'exposition à la lumière deux heures avant le lever du jour avait sur eux un effet antidépresseur. Spécifiquement à ces heures, la lumière activerait le gène *Period1* du cycle circadien dans une région du cerveau liée à l'humeur.

Plos Genetics, 8 juillet 2021