

EN BREF

Vapeur d'eau à la surface de Ganymède

La plus grande lune de Jupiter abrite un océan d'eau liquide, 160 kilomètres sous sa croûte de glace. Lorenz Roth, de l'École royale polytechnique de Stockholm, et ses collègues ont aussi trouvé des traces d'eau dans son atmosphère. L'analyse des images de Ganymède, prises dans l'ultraviolet par le télescope spatial *Hubble*, a révélé que, à l'équateur, la température s'élève assez aux heures les plus chaudes de la journée pour que la glace se sublime en vapeur.

Nature Astronomy, 26 juillet 2021

Des spirales dans l'intestin

Comment les requins peuvent-ils jeûner plusieurs jours ? Samantha Leigh, de l'université Dominguez Hills, à Carson, aux États-Unis, et ses collègues ont scanné les entrailles de plusieurs spécimens et étudié la curieuse structure en spirale présente dans leur tube digestif. Elle agit comme un système de valves, conçu par Nikola Tesla, qui ralentit un flux à sens unique sans pièces mobiles. Chez le requin, le système digestif a ainsi plus de temps pour extraire un maximum de nutriments de la nourriture.

Proc. R. Soc. B, 21 juillet 2021

Faiseurs d'influence cachés

Promouvoir ses idées par un influenceur n'est pas toujours le mieux pour susciter l'adhésion. Les chercheurs américains Douglas Guilbeault et Damon Centola ont modélisé des réseaux d'individus pour y identifier les plus efficaces pour propager une opinion. Une personne sera convaincue par une idée à contre-courant s'il la voit portée par de nombreux pairs. Une telle opinion se propage donc mieux au sein de groupes en marge, mais ayant de forts liens de proximité.

Nature Comm., 20 juillet 2021

PALÉONTOLOGIE

DINOSAURES : LE DÉCLIN AVANT L'ASTÉROÏDE ?

Peu de doutes subsistent encore sur l'hypothèse d'un astéroïde qui se serait écrasé dans le Yucatán, au Mexique, il y a 66 millions d'années, et qui aurait mis un terme à l'ère des dinosaures non aviens. Mais le débat se poursuit pour déterminer si l'impact a causé leur extinction brutalement, ou s'il a porté le coup de grâce à un groupe déjà déclinant. Fabien Condamine, chercheur du CNRS à l'Institut des sciences de l'évolution de Montpellier, et ses collègues apportent des arguments en faveur de la deuxième hypothèse.

Ils se sont penchés sur six familles de dinosaures présentes dans les 20 millions d'années précédant l'impact et les mieux documentées d'après les registres fossiles, dont trois familles d'herbivores et trois de carnivores. Les chercheurs ont constaté que le nombre d'extinctions au sein de chaque famille excédait le nombre d'apparitions de nouvelles espèces au Campanien (il y a 84 à 72 millions d'années) puis surtout au Maastrichtien (72 à 66 millions d'années), ce qui suggère un déclin démographique amorcé 10 millions d'années avant l'impact de l'astéroïde.

Les causes ? Un refroidissement global, accru à cette période, aurait perturbé les



Parasaurolophus est l'un des genres de dinosaures qui se sont éteints au Campanien, quelques millions d'années avant l'impact de l'astéroïde sur le Yucatán.

écosystèmes. Les chercheurs mettent aussi en avant l'interdépendance des espèces étudiées. La prolifération d'espèces émergentes chez les hadrosauridés (les dinosaures à bec de canard) aurait réduit la diversité d'autres herbivores qui partageaient les mêmes ressources de nourriture. Ces résultats suggèrent donc que la chute de l'astéroïde, marquant la fin du Crétacé, a accéléré la disparition de nombreuses familles de dinosaures déjà affaiblies, plus qu'il ne l'aurait déclenchée. ■

V. R.

F. Condamine et al., *Nature Communications*, vol. 12, article 3833, 2021

PLANÉTOLOGIE

POURQUOI MERCURE A LE CŒUR GROS

Les planètes telluriques du Système solaire présentent toutes, sous une croûte rocheuse et un manteau silicaté, un noyau de métaux liquides, principalement du fer. Celui de Mercure concentre les trois quarts de la masse de la planète, contre un tiers pour la Terre et Vénus, et un cinquième sur Mars. William McDonough, de l'université du Maryland, aux États-Unis, et Takashi Yoshizaki, de l'université du Tōhoku, au Japon, proposent une explication à cette disproportion héritée de l'époque de la formation du Système solaire. Autour de notre étoile gravitait alors un disque protoplanétaire, un nuage de gaz et de poussière. Le champ magnétique du Soleil aurait contribué à concentrer certains éléments plus près de l'étoile, dont le fer. Quand ce nuage s'est refroidi, ses composantes se sont agrégées



La proximité de Mercure avec le Soleil et l'intensité de son champ magnétique expliqueraient la masse de son noyau.

pour former les planètes telluriques, d'autant plus riches en fer qu'elles se sont constituées près du Soleil. Ce scénario expliquerait la teneur en fer de Mercure et la taille exceptionnelle de son noyau. ■

V. R.

W. McDonough et T. Yoshizaki, *Progress in Earth and Planetary Science*, vol. 8, article 39, 2021

PHYSIQUE

DES ATOMES QUI SE METTENT EN BANDES

Le point commun entre les girafes, les poissons-zèbres et les tortues: ces animaux arborent sur leur pelage, leurs écailles ou leur carapace des motifs bien ordonnés. En 1952, le mathématicien Alan Turing a développé une théorie combinant les phénomènes de réaction et de diffusion pour expliquer toutes ces formes géométriques quelles que soient leurs tailles. Yuki Fuseya, de l'université de Chofu, au Japon, et ses collègues, notamment Kamran Behnia, chercheur CNRS à l'ESPCI à Paris, ont observé ces structures de Turing à l'échelle nanométrique avec des atomes de bismuth.

Alors qu'ils voulaient étudier la topologie d'une couche de bismuth d'épaisseur monoatomique déposée sur une surface de diséléniure de niobium (NbSe_2), ils ont remarqué que les atomes s'y agençaient par bandes, reliées entre elles en formant les branches d'un Y. Cette configuration inattendue a rappelé aux chercheurs les motifs du poisson-ange empereur, un poisson tropical rayé de jaune et de bleu.

Ils ont alors modélisé le système en tenant compte des forces interatomiques s'exerçant sur les atomes de bismuth. L'équation obtenue s'apparente à un cas particulier de celles de Turing, et permet de prédire les motifs des

Le modèle de Yuki Fuseya et ses collègues prédit les structures de Turing dessinées par une couche d'atomes de bismuth déposée sur un substrat de diséléniure de niobium.

atomes de bismuth avec une grande fidélité par rapport aux observations.

En jouant sur les paramètres du modèle, les chercheurs ont réalisé différents motifs avec la couche de bismuth: des hexagones, des rayures jointes ou toutes parallèles. Ce dernier agencement constitue un état d'équilibre stable et confère une propriété étonnante à ce matériau: en cas de perturbation, le système entier «s'autorépare» et reconstitue les bandes parallèles! ■

V. R.

Y. Fuseya et al., *Nature Physics*, en ligne le 8 juillet 2021

BIOLOGIE MARINE

HALO SANS POISSONS VOLANTS

L'île de l'Ascension, dans l'Atlantique sud, sert de havre au million d'oiseaux marins qui s'y retrouvent pour se reproduire. Leur concentration est telle que les populations de poissons volants, à la base de leur alimentation, sont épuisées sur plus de 150 kilomètres autour de l'île! Sam Weber, de l'université d'Exeter, au Royaume-Uni, et ses collègues ont établi pour la première fois pour ce site ce phénomène théorisé dans les années 1960 sous le nom de «halo d'Ashmole». Lors d'un voyage sur l'île, le naturaliste britannique Philip Ashmole avait supposé que les volatiles parcourent des distances toujours plus grandes pour chasser, jusqu'à dépenser plus d'énergie que ces voyages n'en apportent, ce qui dessine les contours du halo. Cette limitation des ressources conduit à une régulation naturelle de la population d'oiseaux. Sam



La frégate aigle-de-mer, une espèce endémique de l'île de l'Ascension, est friande de poissons volants.

Weber et ses collègues pointent aussi la fragilité du système: la moindre pression sur la population de poissons, comme la concurrence d'autres prédateurs, aurait de lourdes conséquences pour les oiseaux. ■

V. R.

S. B. Weber et al., *PNAS*, vol. 118(28), article e2101325118, 2021

EN BREF

Peinture néandertalienne

Les Néandertaliens sont bien les auteurs des traces de peinture rouge sur les parois de la grotte d'Ardales, en Espagne. Francesco d'Errico, chercheur CNRS à Bordeaux, et ses collègues ont levé les doutes sur l'origine de ces colorations sur les stalagmites de la grotte andalouse, parfois attribuées à des coulées naturelles d'oxyde de fer. Les plus anciennes d'entre elles auraient 65 000 ans, faisant du site andalou l'un des plus anciens exemples connus d'art pariétal préhistorique.

PNAS, 2 août 2021

Plus éruptif par mer basse

L'activité éruptive du volcan de Santorin dépendrait du niveau de la mer. Chris Satow, de l'université d'Oxford, au Royaume-Uni, et ses collègues ont comparé les dates des éruptions du volcan sur les derniers 360 000 ans avec le niveau des eaux. Quand celui-ci baissait de plus de 40 mètres sous son niveau actuel, le poids au-dessus de la chambre magmatique devenait assez faible pour faciliter la fracturation de la croûte et la remontée du magma vers la surface.

Nature Geoscience, 2 août 2021

Impact sur la biodiversité

Les espèces envahissantes sont l'un des principaux facteurs de déclin de la biodiversité mondiale. Céline Bellard, de l'université Paris-Saclay, et ses collègues estiment que chez les oiseaux et les mammifères, elles menacent 11 % de la diversité phylogénétique (un indicateur incluant les liens de parenté entre espèces) et respectivement 40 % et 14 % des stratégies écologiques, soit l'ensemble des comportements alimentaires, relationnels ou de défense de ces groupes.

Global Change Biol., 2 août 2021