

EN BREF

COMMENT LES RASOIRS S'ÉMOUSSENT

Une équipe du MIT a étudié comment les rasoirs s'éмоусsent alors que les poils humains sont 50 fois moins durs que l'acier de la lame, lequel est en outre souvent recouvert par une microcouche de matériau encore plus dur. Cem Tasan et ses collègues ont montré que sous certaines conditions, une touffe de poils suffit à fissurer le tranchant, et qu'autour d'une fissure initiale, d'autres fissures se multiplient jusqu'à éмоусser complètement la lame.

Science, 7 août 2020

DE L'EAU LIQUIDE SUR CÉRÈS

La planète naine est célèbre pour ses taches brillantes de carbonate de sodium. L'analyse des données de la sonde Dawn de 2018 suggère que de l'eau salée aurait percolé depuis un réservoir large de plusieurs centaines de kilomètres et profond de 40 kilomètres vers la surface, où elle se serait évaporée en laissant un dépôt brillant. La détection d'eau dans les sels suggère que cette activité géologique est récente, voire qu'elle se poursuit encore aujourd'hui.

Nature Astronomy, 10 août 2020

DES PANNEAUX SOLAIRES TRANSPARENTS

Le cahier des charges semble contradictoire : convertir efficacement l'énergie des photons en électricité tout en laissant passer la lumière ! L'équipe de Stephen Forrest, de l'université du Michigan, a néanmoins développé un panneau solaire organique (à base de carbone) transparent dans le visible et absorbant dans le proche infrarouge. Le rendement est de 8 % et la transparence de 43,3 %. À terme, de tels dispositifs pourraient servir de fenêtres pour les bâtiments.

PNAS, 17 août 2020

PHYSIQUE

LES « EAUX MORTES » EXPLIQUÉES

En 31 avant notre ère, lors de la bataille navale d'Actium, les navires d'Octave auraient profité de la lenteur anormale de la flotte adverse pour défaire celle-ci. Pourquoi la flotte d'Antoine et Cléopâtre n'a-t-elle pas pu atteindre une vitesse suffisante pour éperonner les bateaux d'Octave ? Selon la légende rapportée par Pliny l'Ancien, des rémoras, des poissons à ventouse, se seraient fixés sur la coque des navires et auraient freiné ces derniers. Pour Germain Rousseaux, de l'institut P', à Poitiers, et ses collègues, la raison serait plutôt le phénomène dit « des eaux mortes », bizarrerie maritime dont ils ont entrepris d'expliquer l'origine, comprise seulement en partie.

En 1904, l'océanographe suédois Vagn Walfrid Ekman avait observé que lorsqu'un bateau passe sur une zone de mer stratifiée (avec des couches d'eau de salinités ou de températures différentes), des vagues se forment sous la surface à l'interface de deux couches. Ce sillage ralentit le bateau qui avance alors à vitesse réduite, mais constante. Germain Rousseaux et ses collègues ont précisé l'origine d'un second effet qui avait été remarqué et qui fait osciller la vitesse du bateau. Ils ont montré que cet effet est lié à la formation d'un



© Nasa

La configuration du golfe Ambracique, où s'est déroulée la fameuse bataille navale d'Actium, pourrait être propice à la formation des eaux mortes à son embouchure.

front d'ondes de pression variable sous le bateau. «Ce front est le résultat de la combinaison de la stratification, du confinement latéral de la cuve de l'expérience (que l'on retrouve aussi dans les canaux fluviaux ou à l'entrée des ports) et de l'accélération initiale du bateau, qui part d'une vitesse nulle ou faible. Il agit alors comme un tapis roulant bosselé sur lequel évolue le navire», explique Germain Rousseaux. ■

THÉO TORCQ

J. Fourdrinoy et al., PNAS, vol. 117(29), pp. 16770-16775, 2020

ARCHÉOLOGIE

POINTES DE FLÈCHE FLÛTÉES EN ARABIE

Une équipe franco-américaine vient de montrer que les tailleurs de flèches des sites néolithiques de Manayzah, au Yémen, et d'Ad-Dahariz, au sultanat d'Oman, flûtaient les pointes de leurs projectiles, comme le faisaient déjà les tailleurs paléolithiques des Amériques 5000 ans plus tôt. Flûter consiste à alléger une pointe bifaciale en détachant un éclat central sur une ou deux faces. Cinq ans durant, Jérémie Vosges, de la maison de l'Orient et de la Méditerranée, à Lyon, a reconstitué les chaînes opératoires à l'origine de ces pointes vieilles de 8000 à 7000 ans. Contrairement à ce qui se pratiquait en Amérique, où l'on flûtait les pointes pour créer une plus grande surface d'adhérence avec leur manche, les pointes de Manayzah et d'Ad-Dahariz ne sont flûtées que sur une face. Pour



Quelques-unes des pointes flûtées taillées par le préhistorien Jérémie Vosges lors de ses expérimentations.

les alléger ? Non, pensent les chercheurs, puisque le flûtage n'était pas universel dans la péninsule Arabique comme dans les Amériques. Pour eux, il s'agit plutôt d'un trait par lequel des tailleurs locaux se distinguaient. ■

F. S.

R. Crassard et al., Plos One, vol. 15(8), article e023 6314, 2020

TECHNOLOGIE

NOUVELLE LUMIÈRE SUR GRENOBLE

En décembre 2018, le synchrotron européen de Grenoble, l'ESRF (*European synchrotron radiation facility*), fermait ses portes pour une longue période de modernisation. Après vingt mois de travaux, cette machine, où un faisceau d'électrons circule le long d'un anneau de 844 mètres de circonférence, est devenue le premier synchrotron de quatrième génération à haute énergie du monde et offre de nouveau ses services aux scientifiques.

Le rayonnement synchrotron est le rayonnement électromagnétique émis par des charges électriques lorsqu'elles effectuent un mouvement circulaire. À haute énergie (donc grande vitesse) comme c'est le cas à l'ESRF, ce rayonnement est formé pour l'essentiel de rayons X émis tangentiellement à la trajectoire. En le recueillant à plusieurs endroits le long de la trajectoire, on dispose alors de «lignes de lumière» qui constituent autant de laboratoires où le faisceau – fin, cohérent, intense et de haute énergie – de rayons X permet d'étudier la structure de la matière et des matériaux à des échelles microscopiques, allant jusqu'à celle du nanomètre. De multiples domaines en bénéficient : science des matériaux, chimie structurale, biologie moléculaire, recherche pharmaceutique, archéologie, paléontologie...

La nouvelle machine, nommée EBS pour *Extremely brilliant source*, est dite «de quatrième génération» parce qu'elle produit des faisceaux de rayons X cent fois plus brillants qu'avec le dispositif précédent, qui était de troisième génération. Des performances que l'on doit notamment à un «nouvel agencement de plus de mille aimants innovants» (près du double du nombre d'aimants qui équipaient auparavant l'anneau de stockage des électrons).

MAURICE MASHAAL

Sur le site internet de l'ESRF : <https://www.esrf.eu/about/upgrade>,
<https://www.esrf.eu/home/news/general/content-news/general/opening-of-esrf-ebs-a-new-generation-of-synchrotron.html>





© ESRF/Pierre Jayet

BIOCHIMIE

ADN ET ARN, MÊME ORIGINE ?

Lors de l'apparition de la vie, quelle molécule portait l'information génétique, l'acide ribonucléique (ARN) ou l'acide désoxyribonucléique (ADN) ? Pour répondre à cette question, les chercheurs simulent artificiellement les conditions de la Terre primordiale et étudient les différentes voies prébiotiques possibles de synthèse de ces molécules. Jianfeng Xu, de l'université de Cambridge, au Royaume-Uni, et ses collègues viennent de mettre en évidence une voie prébiotique qui conduirait à la synthèse à la fois d'ARN et d'ADN. Ce qui relance l'hypothèse d'une coexistence primordiale de ces deux supports génétiques.

L'hypothèse du « monde à ARN » est séduisante, car certaines séquences d'ARN sont susceptibles à la fois d'exercer les fonctions métaboliques essentielles à la vie et de s'auto-répliquer. En revanche, l'ARN est plus fragile et s'hydrolyse plus facilement que l'ADN. Leur coexistence serait donc un scénario plus convaincant pour les débuts de la vie.

Jianfeng Xu et ses collègues ont cherché à reproduire des conditions primordiales où des mares s'assèchent périodiquement, en présence de minéraux ferreux, magnésiens, et



L'ADN et l'ARN ont-ils émergé à la même époque dans des mares riches en molécules prébiotiques ?

sulfurés. Les chercheurs ont reconstitué de telles conditions en laboratoire, sous rayonnements ultraviolets et en présence de composés simples (cyanoéthylène, thiocyanate d'ammonium, chlorure de magnésium...) ou plus complexes comme l'amino-oxazoline, dont la synthèse prébiotique a déjà été démontrée.

Ils ont obtenu un mélange de désoxynucléosides, les briques élémentaires de l'ADN, et de nucléosides, les briques de l'ARN. Il est ainsi possible que les deux biopolymères aient été présents avant la vie, et aient donc pu concourir à son apparition. ■

MARTIN TIANO

J. Xu et al., *Nature*, vol. 582, pp. 60-66, 2020

ÉVOLUTION

LE POINT CHAUD DE HENGDUAN

Pourquoi certains endroits jouissent-ils d'une biodiversité plus riche qu'ailleurs ?

Richard Ree, du Field Museum, à Chicago, et ses collègues se sont intéressés au cas des monts Hengduan et du plateau de Qinghai, en Chine, un « point chaud de biodiversité », qui abrite un tiers de toutes les espèces végétales recensées en Chine.

À partir d'une analyse génétique, les chercheurs ont reconstruit l'histoire évolutive des plantes de la région, qu'ils ont comparée aux registres géologiques. L'équipe suggère que la formation des montagnes himalayennes il y a 30 millions d'années et les fortes pluies de la mousson ont creusé des vallées profondes, créant des environnements « barrières » difficile à franchir qui isolent très localement les populations de plantes. Cette configuration a



Exemple de végétation dans les monts Hengduan, en Chine.

conduit à l'accélération du processus évolutif : les groupes de plantes séparés ont alors divergé génétiquement et morphologiquement. D'où la riche diversité végétale des monts Hengduan, de l'Himalaya et du plateau de Qinghai. ■

WILLIAM ROWE-PIRRA

W.-N. Ding et al., *Science*, vol. 369, pp. 578-581, 2020

EN BREF

LES MIRETTES D'UN VIEUX TRILOBITE

Avec un collègue, Brigitte Schoenemann, de l'université de Cologne, a étudié le système visuel d'un fossile d'*Aulacopleura koninckii*, un trilobite de 429 millions d'années, et montré que cet arthropode primitif était doté d'un système visuel moderne, dont les yeux à facettes sont comparables à ceux d'une abeille, d'une libellule ou de nombreux crustacés diurnes actuels. Il fallait manifestement y voir clair pour échapper aux prédateurs de l'océan paléozoïque !

Scientific Reports, 13 août 2020

UNE CRÉMATION IL Y A 7 000 ANS

Il y a environ 7 000 ans, les habitants du site néolithique de Beisamoun, dans la haute vallée du Jourdain, en Israël, ont placé sur un bûcher le corps d'un jeune adulte, qui avait survécu à la blessure d'un projectile en silex. L'équipe internationale menée par Fanny Bocquentin, du CNRS, a combiné plusieurs techniques (zooarchéologie, étude des phytolithes, bioanthropologie, etc.) pour confirmer et retracer cette crémation, la plus ancienne connue.

Plos One, 12 août 2020

MICROPLASTIQUES ATLANTIQUES

L'équipe de Katsiaryna Pabortsava, du Centre national d'océanographie du Royaume-Uni, a estimé par des mesures que les 200 premiers mètres de l'océan Atlantique contiennent en suspension entre 11,6 et 21,1 millions de tonnes de fragments de polyéthylène, polypropylène ou polystyrène de tailles comprises entre 32 et 651 micromètres. C'est plus de dix fois ce qu'on estimait auparavant, et largement assez pour combler l'écart que l'on constatait avec les quantités de plastiques apportées à l'océan depuis les années 1950.

Nature Comm., 18 août 2020