

EN BREF

POUR LES SINGES, UN DRONE EST UN AIGLE

Les vervets, des singes africains de la famille des cercopithécidés, émettent des cris d'alarme afin d'avertir leurs congénères de la présence de leurs trois prédateurs. Ils disposent de cris distincts pour signaler « guépard », « serpent » ou « aigle ». Pour tester si les vervets confrontés à une menace inconnue créeraient un cri, l'équipe de Julia Fischer, du Centre allemand de primatologie, à Göttingen, a fait survoler un groupe par un drone. Les singes n'ont pas créé de nouveau « mot », mais ont crié : « Aigle ! ».

PRÉDÉCESSEUR THAÏ DU T-REX

Adun Samathi, jeune paléontologue thaï et doctorant à l'université de Bonn, a découvert un prédecesseur du *Tyrannosaurus rex* en étudiant des os conservés au musée Sirindhorn, en Thaïlande. Nommé *Phuwiangvenator yaemniyommi*, ce mégaraptor de 6 mètres de long avait de grands bras et un long bec denté pour museau. Désormais attentif aux théropodes thaïlandais, l'étudiant est ensuite tombé sur un autre mégaraptor, comparable, mais plus petit (4,5 mètres). Sauf par son nom : *Vayuraptor nongbualamphuensis* !

RÉSEAUX NEURONAUX POUR LA SISMOLOGIE

La multiplication rapide des données sismiques oblige à en accroître les capacités de traitement. Des chercheurs de l'Institut géophysique de Karlsruhe ont entraîné un réseau de neurones artificiels en se servant de 411 séismes enregistrés par un réseau sismique du nord du Chili. Cela a suffi pour que le réseau neuronal devienne aussi performant que les sismologues pour déterminer les temps d'arrivée des ondes sismiques, dont on déduit par triangulation les hypocentres et épicentres des séismes.

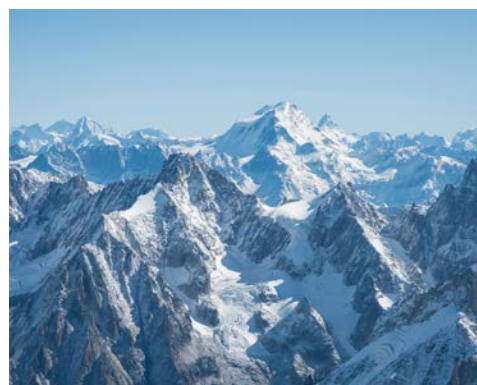
CLIMATOLOGIE

POLLUTION ROMAINE

L'homme n'a pas attendu la révolution industrielle et la démocratisation de l'automobile pour polluer l'atmosphère avec du plomb. L'équipe de Susanne Preunkert, du CNRS et de l'Institut des géosciences de l'environnement, à Grenoble, a montré qu'au cours de l'Antiquité, les Romains ont relâché dans l'air des quantités notables de métaux lourds.

Pour parvenir à ce constat, les chercheurs se sont rendus dans le massif du Mont-Blanc, où ils ont étudié les couches les plus profondes du glacier du col du Dôme. L'analyse des couches de glace a révélé la présence de plomb et d'antimoine, deux métaux lourds très toxiques. Associée à une datation au carbone 14 de résidus organiques, l'étude des métaux dans cette glace a permis de repérer deux pics distincts d'émission de plomb. Le premier a eu lieu à l'époque de la République, soit entre 350 et 100 avant notre ère, tandis que le second s'est produit durant la période de l'Empire, soit les deux premiers siècles de notre ère.

Selon Susanne Preunkert et ses collègues, ces émissions étaient dues aux activités minières et à l'extraction de plomb et d'argent par les Romains. En effet, ils extrayaient du minerai de plomb argentifère puis le chauffaient à 1200 °C



Les glaciers du massif du Mont-Blanc présentent des traces de pollution atmosphérique au plomb qui datent de l'époque romaine.

pour séparer l'argent du plomb. Au cours du processus, une partie du plomb, très volatil, s'échappait dans l'atmosphère. Grâce aux données qu'ils ont récoltées, les chercheurs ont montré que les Romains ont multiplié la teneur atmosphérique naturelle en plomb par un facteur 10, ce qui demeure tout de même inférieur à la pollution engendrée par les rejets des automobiles entre les années 1950 et 1990 (50 à 100 fois la teneur naturelle). Pour autant, les émissions toxiques découlant des activités romaines se sont étalées sur une période bien plus longue que celle durant laquelle les voitures utilisaient de l'essence contenant du plomb. ■

WILLIAM ROWE-PIRRA

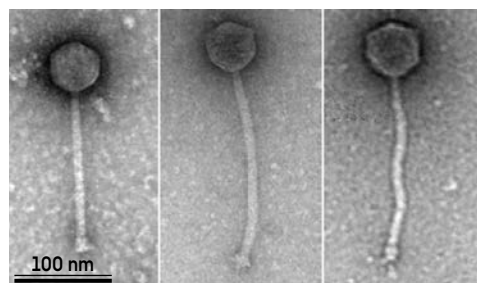
S. Preunkert et al., *Geophysical Research Letters*, en ligne le 7 mai 2019

BIOLOGIE

UN COCKTAIL DE PHAGES

Alors que le problème des bactéries résistantes aux antibiotiques s'aggrave, le salut viendra peut-être des virus. Pour la première fois, un cocktail de bactériophages (ou phages) génétiquement modifiés, des virus capables d'infecter et de détruire des bactéries, a été utilisé pour venir à bout d'une infection résistante de *Mycobacterium abscessus* chez une jeune fille de 15 ans.

Graham Hatfull, de l'université de Pittsburg, aux États-Unis, et ses collègues ont voulu personnaliser le traitement pour le rendre le plus efficace possible. Ils ont utilisé des bactéries isolées de la patiente afin d'identifier des phages capables de lutter contre l'infection. Dans leur collection de plus de 10 000 phages spécifiques des mycobactéries, ils n'en ont trouvé qu'un seul capable de tuer la souche bactérienne. Afin



Un mélange de ces trois phages a été utilisé pour traiter une patiente infectée par une bactérie antibiorésistante.

de limiter les risques d'échecs, ils ont opté pour traiter la patiente avec un cocktail de plusieurs phages. L'équipe a donc manipulé le génome de deux autres phages afin de les rendre plus agressifs. Même si le traitement a été contraignant (des injections intraveineuses toutes les 12 heures pendant 32 semaines), la stratégie a été payante. ■

NOËLLE GUILLON

R. M. Dedrick et al., *Nature Medicine*, vol. 25, pp. 730-733, 2019

EN IMAGE

L'ORIGINE DES STRUCTURES RAYONNÉES D'IMPACT

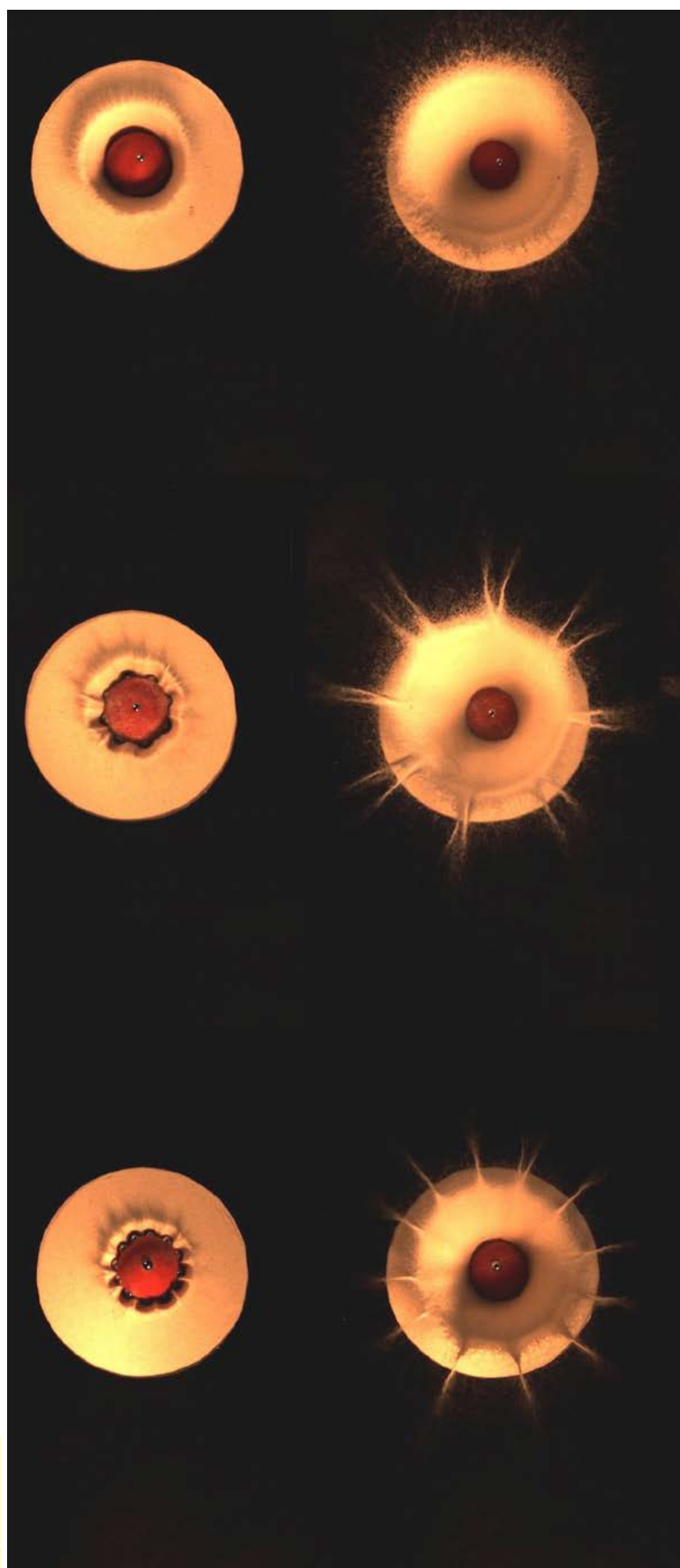
Sur la Lune, le cratère Copernic présente des traînées radiales d'éjectas s'étirant jusqu'à 800 kilomètres au-delà du point d'impact. On retrouve de tels motifs autour de nombreux cratères lunaires, mais aussi sur Mars. Ces structures se forment au moment de la collision... Pourtant, en laboratoire, les expériences qui simulent de tels impacts ne créent pas de structures rayonnées. Felipe Pacheco-Vázquez, de l'université autonome de Puebla, au Mexique, a montré qu'il faut considérer des projectiles non sphériques pour reproduire de tels motifs.

Quand un projectile sphérique frappe de front une surface plane, il soulève une nappe d'éjectas parfaitement symétrique qui se dépose autour du cratère sans former de rayons. Dans le cas où l'objet n'est pas sphérique, Felipe Pacheco-Vázquez a montré que si la surface du projectile présente des courbures concaves à son interface avec le sol, elle focalise le matériau projeté et le redirige dans une direction particulière, ce qui produit une structure rayonnée. Ainsi, en fixant par exemple 4 protubérances sur une bille de métal recouverte de pâte à modeler, le chercheur a obtenu 8 raies d'éjectas lors d'un impact sur une surface plane de sable (*ci-contre, de haut en bas, les images successives, sur environ 0,4 seconde, de trois impacts d'une bille munie respectivement de 0, 8 et 12 protubérances*). Il a créé le même genre de structures avec des projectiles irréguliers, plus représentatifs de la forme d'une météorite.

Le physicien a aussi étudié la forme du cratère. Il a constaté que lors d'une collision de faible énergie, le cratère préserve une certaine trace de la forme du projectile (un impacteur triangulaire laisse un cratère quasi triangulaire). Mais plus l'énergie de l'impact est élevée et plus la forme du cratère devient circulaire. Cela s'expliquerait par le fait qu'un impact de grande énergie pénètre plus profondément dans le sol et facilite le réarrangement du matériau qui compose le sol. Il tend alors vers la forme optimale, qui est un cratère circulaire. Ce résultat permet de comprendre pourquoi la plupart des cratères d'impact sur la Lune sont de forme circulaire alors que les météorites ne sont pas particulièrement sphériques. ■

S. B.

F. Pacheco-Vázquez, *Physical Review Letters*, vol. 122, article 164501, 2019



© F. Pacheco-Vázquez