

PHYSIQUE

COULÉE VISQUEUSE MAIS RAPIDE

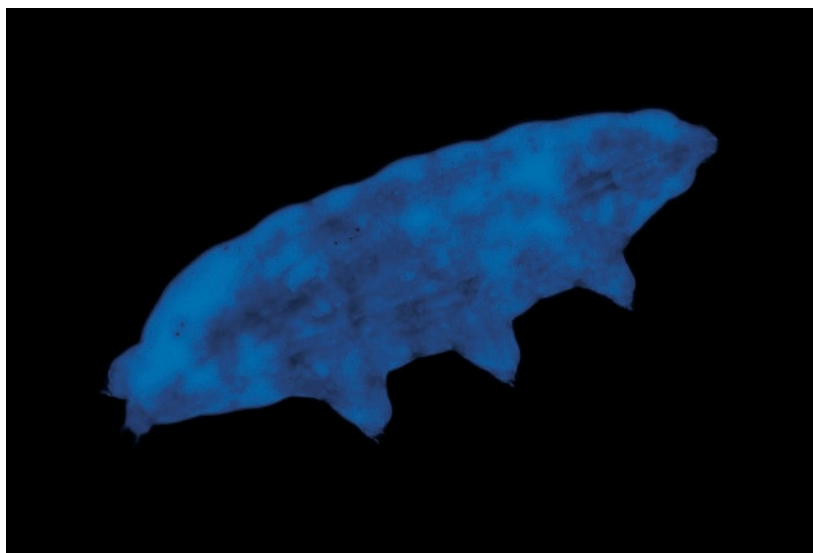
Étonnant : un liquide visqueux (comme du miel) s'écoule plus rapidement qu'un liquide fluide... dans des conditions très particulières. Maja Vuckovac et ses collègues, de l'université d'Aalto, en Finlande, ont étudié des gouttes de diverses viscosités dans des microtubes fermés dont l'intérieur est recouvert d'un revêtement superhydrophobe. Soumise à la gravité, une goutte pèse sur l'air du tube situé en dessous. En temps normal, le gaz reste coincé. Mais grâce au revêtement, le liquide n'adhère pas aux parois et l'air peut remonter le long de celles-ci. La goutte de liquide descend alors dans le microtube. La couche d'air longeant les parois étant d'autant plus stable que le liquide est visqueux, ce sont les liquides les plus visqueux qui coulent le plus vite ! ■

THÉO TORCQ

M. Vuckovac et al., *Science Advances*, vol. 6, article eaba5197, 2020

BIOLOGIE ANIMALE

UN TARDIGRADE À FLUORESCENCE ANTI-UV



Grâce à des pigments fluorescents, ce tardigrade émet de la lumière bleue quand il est exposé à un rayonnement ultraviolet.

GÉNÉTIQUE

PLACENTA ET TABAC

Arrêter de fumer durant la grossesse apporte, pour la mère et l'enfant, des bénéfices qui ne sont plus à démontrer. Mais pour la première fois, l'équipe de Johanna Lepeule, de l'université de Grenoble-Alpes, de l'Inserm et du CNRS, vient de montrer que fumer avant la grossesse, même si l'on s'arrête avant celle-ci, n'est pas exempt de risques. Grâce aux données de la cohorte Eden, qui a suivi 568 femmes (classées en trois groupes : non fumeuses, anciennes fumeuses ayant arrêté dans les trois mois avant la grossesse, et fumeuses actives), les chercheurs ont identifié, chez les fumeuses et les anciennes fumeuses, de nombreuses modifications épigénétiques de l'ADN du placenta. Ces perturbations ne concernent pas les séquences des gènes, mais leur expression. Il reste à évaluer les conséquences sur le déroulement de la grossesse, le développement du fœtus et la santé de l'enfant. ■

NOËLLE GUILLON

S. Rousseaux et al., *BMC Medicine*, vol. 18, article 306, 2020

Rien ne fait peur aux tardigrades. Ces minuscules animaux survivent à des conditions extrêmes de température et de pression, hautes ou basses, à des rayonnements ionisants ou même au vide de l'espace. Parmi les quelque 1200 espèces connues, certaines résistent aux ultraviolets (UV), rayonnement pouvant être très néfaste aux organismes vivants, notamment parce qu'il détruit les molécules d'ADN. Mais le mécanisme de résistance est la plupart du temps inconnu. Or Harikumar Suma et ses collègues de l'Institut indien des sciences, à Bangalore, viennent de découvrir dans des mousses une nouvelle espèce de tardigrades qui résistent aux UV, et ces chercheurs ont compris le mécanisme.

Pour tester la résistance de ces animaux, du genre *Paramacrobiotus*, à différentes conditions extrêmes, les chercheurs les ont notamment placés sous une lampe à UV. Avec une exposition de quinze minutes, à raison de 1 kilojoule par mètre carré, tous les individus étaient encore vivants trente jours plus tard. Soumis aux mêmes conditions, les tardigrades *Hypsibius exemplaris* mouraient tous dans les vingt-quatre heures suivant l'exposition. Avec une exposition de une heure, 60% des tardigrades *Paramacrobiotus sp.* survivaient et conservaient un comportement normal.

Les biologistes ont montré que lorsque le tardigrade *Paramacrobiotus sp.* est soumis à des UV, il émet de la lumière bleue par fluorescence. Des pigments absorbent le rayonnement nocif et le réemettent dans une gamme de fréquences moins dangereuse. Les chercheurs ont aussi recouvert de ces pigments des tardigrades *Hypsibius exemplaris* et des vers *Caenorhabditis elegans*, et ont constaté que ces animaux résistaient mieux aux UV que leurs congénères dépourvus de cette protection. ■

S. B.

H. R. Suma et al., *Biology Letters*, vol. 16, 20200391, 2020

EN IMAGES

LE SECRET DES FORÊTS DE PIERRE

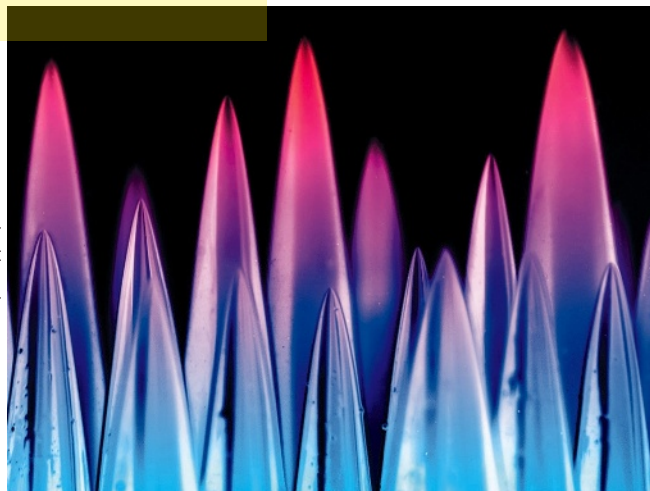
La réserve naturelle du Tsingy de Bemaraha, à Madagascar, abrite un paysage fascinant, une sorte de forêt pétrifiée (*ci-contre*). Celle-ci est constituée de hautes épines rocheuses et effilées. Il s'agit d'une structure géomorphologique typique des karsts, ces paysages dessinés par l'érosion hydrochimique et hydraulique des roches carbonatées, mais extraordinaire ici par son caractère très aiguë. Le mécanisme de formation de telles forêts de pierre était jusqu'à présent inconnu.

Jinzi Mac Huang et ses collègues, de l'université de New York, ont mené une expérience avec un bloc de sucre cristallisé cylindrique au sommet arrondi et plongé dans de l'eau. Le sucre se dissout (à la façon des roches carbonatées) et, en quelques heures, le cylindre a perdu en volume et son sommet est devenu pointu. Grâce à la présence de microparticules illuminées par un laser, les chercheurs ont constaté qu'un flux vertical d'eau se forme le long de la paroi du bloc, alors que le liquide était initialement immobile. L'eau se charge en sucre dissous et, devenant ainsi plus dense, elle descend, entraînée par la gravité. Ce mouvement d'eau à la surface de l'objet accroît la vitesse d'érosion. Les chercheurs ont modélisé le phénomène et ont confirmé que le processus conduit à la formation de sommets pointus. L'équipe a aussi montré qu'avec un grand bloc poreux de sucre, l'eau s'infiltre dans les fissures verticales et finit par créer un ensemble d'aiguilles (*ci-dessous*) comme dans la forêt de pierre de Madagascar. ■

S. B.

J. Mac Huang *et al.*, *PNAS*, vol. 117(38),
pp. 23339-23344, 2020

© Laboratoire de mathématiques appliquées/université de New York





© POZZO DI BORGIO Thomas / shutterstock.com

PALÉOGÉNÉTIQUE

UN CHROMOSOME Y TRÈS « SAPIENS »

Une première comparaison des chromosomes Y des « *Homo sapiens* », des Dénisoviens et des Néandertaliens suggère deux métissages, à des époques distinctes, entre les lignées néandertalienne et « sapiens ».

Selon la plupart des paléoanthropologues, après la « principale sortie d'Afrique d'*Homo sapiens* » il y a quelque 80 000 ans, nos ancêtres se sont métissés avec les Néandertaliens. Et si un autre métissage, bien plus ancien, avait aussi eu lieu ? Autour de Martin Petr, de l'institut Max-Planck d'anthropologie évolutionniste, à Leipzig, une équipe de paléogénéticiens vient de mettre en évidence un phénomène de cet ordre : elle a établi que le chromosome Y (le chromosome sexuel mâle) néandertalien est un chromosome Y d'ancêtres d'*H. sapiens* introduit dans le génome pré-néandertalien il y a entre 100 000 et 370 000 ans.

Les chercheurs s'interrogeaient autant sur le chromosome Y des Néandertaliens que sur celui des Dénisoviens, l'autre espèce humaine eurasiennne ancienne. En effet, comme tous les génomes néandertaliens ou dénisoviens entièrement séquencés sont ceux de femmes, on ne disposait que de très peu d'informations sur les chromosomes Y anciens.

Martin Petr et ses collègues ont extrait de l'ADN ancien de trois fossiles d'hommes néandertaliens et de deux fossiles d'hommes dénisoviens datant d'il y a 40 000 à 136 000 ans. Ils ont ensuite utilisé les techniques chimiques de la paléogénétique pour reconstituer au mieux cet ADN extrêmement dégradé, et obtenu des séquences longues de 6,9 millions à seulement 560 milliers de bases du chromosome Y (sur 57 millions de bases en tout). Or il s'avère que les versions communes de gènes (polymorphismes) dans ces séquences du chromosome Y sont souvent différentes dans le cas des Dénisoviens et des *sapiens*, mais sont proches ou identiques dans le cas des Néandertaliens et des *sapiens*. En clair, le chromosome Y des Dénisoviens est... dénisovien, tandis que celui de la lignée néandertalienne provient, manifestement, de la lignée *sapiens*.

D'après l'horloge génétique – c'est-à-dire d'après les nombres de mutations accumulées –, ces séquences du chromosome Y suggèrent qu'environ 700 000 ans se sont écoulés depuis la séparation des populations ancestrales des Dénisoviens et des *sapiens*, tandis que 100 000 à



Les clans de chasseurs-cueilleurs pré-*sapiens* et pré-néandertaliens se sont croisés il y a quelque 350 000 ans. Où ? Cela reste à déterminer.

370 000 ans se sont écoulés depuis la séparation des populations ancestrales des Néandertaliens et des *sapiens* qui s'étaient métissées.

Ce résultat n'est pas sans rappeler l'observation faite en 2017 par Cosimo Posth, de l'institut Max-Planck d'histoire humaine, à Tübingen, concernant l'ADN mitochondrial, celui contenu dans les mitochondries, organites qui fournissent aux cellules leur énergie. Ce chercheur avait montré que l'ADN mitochondrial des Néandertaliens provenait aussi de la lignée *sapiens* et, par l'horloge génétique, avait daté son arrivée entre 220 000 et 470 000 ans.

Or, à ces époques très anciennes, il n'y avait ni Néandertaliens ni *sapiens*, mais seulement des pré-Néandertaliens et des pré-*sapiens*. Ces résultats suggèrent donc un très ancien métissage entre des populations d'ancêtres d'*H. sapiens* et d'*H. neanderthalensis*. Où ? Nous l'ignorons, mais comme aucun métissage ancien comparable ne s'est produit entre *H. sapiens* et Dénisoviens, cela ne peut qu'être à l'ouest. En Europe ? Au Proche-Orient ? En Afrique du nord, où vivaient des *H. sapiens* archaïques il y a quelque 300 000 ans ? ■

FRANÇOIS SAVATIER

M. Petr et al., *Science*, vol. 369, pp. 1653-1656, 2020