

GÉOSCIENCES

LES RIDES MARTIENNES EN SOUFFLERIE

Sur certaines photos prises des paysages martiens par le rover *Curiosity*, on distingue des dunes façonnées par le vent. Ces dunes séparées de centaines de mètres présentent également des rides sur des intervalles de l'ordre du mètre. Du fait d'une pesanteur moindre et d'une atmosphère plus ténue sur Mars, les spécialistes s'attendaient en effet à voir que les rides, espacées d'une dizaine de centimètres dans les déserts terrestres, soient plus étalées sur la Planète rouge. Or la découverte d'autres rides martiennes, espacées d'une dizaine de centimètres comme sur Terre, a semé le trouble. Pour y voir plus clair, Bruno Andreotti, de l'École normale supérieure, à Paris, et ses collègues ont étudié ce phénomène dans la soufflerie de l'université d'Aarhus, au Danemark, où il est possible de réaliser un vide partiel jusqu'à atteindre les conditions de pression martiennes.

Quand la pression diminue, la vitesse du vent doit être plus élevée pour arracher des grains de sable. Or, quand le vent souffle plus fort, le nombre de grains soulevés augmente. Ces derniers perturbent la circulation de l'air et ralentissent le vent dans une couche



Image composite d'un paysage martien photographié par le rover *Curiosity*. On distingue des rides séparées d'environ 3 mètres surmontées de rides plus petites, espacées d'une dizaine de centimètres.

juste au-dessus de la surface. La distance moyenne parcourue par les grains emportés par le vent est alors toujours la même, indépendamment de la pression. Les rides ont ainsi les mêmes caractéristiques sur Terre et sur Mars. Les rides métriques ont une autre origine, liée au fait que la viscosité dite « cinématique » d'un gaz augmente quand sa densité diminue. Ainsi, sur Mars, l'atmosphère est plus visqueuse que sur Terre et les rides métriques seraient alors les homologues des rides « visqueuses » qui se forment au fond des rivières terrestres. ■

S. B.

B. Andreotti et al., *PNAS*, vol. 118(5), article e2012386118, 2021

ÉVOLUTION

UN GÈNE MUTÉ POUR UN LONG COU

Puisque sa tête se trouve si loin au-dessus de son cœur, la girafe a besoin d'une pression artérielle double de celle de l'homme pour acheminer des quantités suffisantes de sang vers son cerveau. Une tension si élevée endommagerait sévèrement les organes et le système cardiovasculaire d'autres mammifères terrestres. Pour identifier les gènes responsables de ces caractéristiques biologiques uniques, Qiang Qiu, de l'université polytechnique du Nord-Ouest, en Chine, et ses collègues ont séquencé le génome d'une girafe de Rothschild. Ils ont identifié des mutations dans le gène *FGFRL1* comme potentiels responsables de cette adaptation. Ils ont ensuite introduit ces mutations particulières chez des souris. Traitées avec un médicament augmentant la pression artérielle, les rongeurs



Une girafe dans la réserve de Buffalo Springs, au Kenya.

modifiés ont toutefois gardé une tension normale, ne présentaient pas ou peu de dégâts au niveau du système cardiovasculaire, et avaient des os plus denses et compacts. Autant de coadaptations qui ont permis à la girafe de supporter sa haute stature. ■

WILLIAM ROWE-PIRRA

C. Liu et al., *Science Advances*, vol. 7(12), article eabe9459, 2021

EN BREF

UNE NOUVELLE BACTÉRIE SUR L'ISS

Dans le cadre du programme de recherche microbienne sur la Station spatiale internationale, de nombreux échantillons ont été prélevés à divers endroits de l'installation entre 2015 et 2016. Swati Bijlani, de l'université de Californie du Sud, et ses collègues ont isolé trois souches de bactéries non identifiées. Grâce à un séquençage génomique, ils ont montré qu'elles appartenaient toutes à une nouvelle espèce du genre *Methylobacterium*, et qu'ils ont nommé *M. ajmalii*.

Front. Microbiol., 15 mars 2021

COMMOTION CÉRÉBRALE : UN TEST SALIVAIRE

Au rugby, les chocs à la tête peuvent produire des commotions cérébrales, des blessures souvent difficiles à détecter. Valentina di Pietro, de l'université de Birmingham, et ses collègues ont montré qu'en cas de choc violent, la salive présente des marqueurs moléculaires spécifiques, des petits ARN non codants produits par les cellules de la bouche et de la gorge en réponse à des signaux venant des nerfs crâniens. Ce résultat ouvre la voie à des tests rapides et non invasifs.

Br. J. Sports Med., 23 mars 2021

BOULE DE GLU AU LHC

La « couleur » est l'équivalent pour l'interaction forte de la charge électrique pour l'interaction électromagnétique. Les quarks s'assemblent en trio ou en un duo quark-antiquark pour être neutre de couleur. Le gluon, le vecteur de l'interaction forte, porte aussi une couleur. Trois gluons pourraient donc former un assemblage neutre de couleur. L'existence de cet « odderon » vient d'être confirmée par les expériences Totem du LHC, à Genève, et D0 du Tevatron, aux États-Unis.

<https://arxiv.org/abs/2012.03981>

UN LOINTAIN QUASAR RADIO

Le quasar P172+18 est une galaxie hébergeant un trou noir très actif et supermassif (290 millions de masses solaires). La lumière qui nous en parvient aujourd'hui a été émise quand l'Univers n'était encore âgé que de 780 millions d'années. Eduardo Bañados, de l'institut Max-Planck d'astronomie à Heidelberg, et ses collègues viennent de montrer que cet objet est le plus lointain quasar connu à ce jour dont les jets de matière émettent un rayonnement radio aussi puissant. Cette spécificité ne concernerait environ qu'un quasar sur dix. Ces jets radio sont encore mal connus, mais ils joueraient un rôle crucial dans la croissance rapide des trous noirs supermassifs. ■

VALENTIN RAKOVSKY

E. Bañados et al., *The Astrophysical Journal*, vol. 909(1), article 80, 2021

MÉMORISER SANS CERVEAU

Organisme unicellulaire étonnant, *Physarum polycephalum*, surnommé «blob», est capable de retenir la localisation de sources de nourriture et d'établir entre elles un réseau optimal de transport des nutriments. Mirna Kramar et Karen Alim, de l'institut Max-Planck à Göttingen, ont étudié le mécanisme qui lui permet de mémoriser ces informations. Le blob se compose d'un réseau de tubes qui transportent le cytoplasme et les nutriments. À proximité d'une source de nourriture, un composé chimique libéré dans le cytoplasme interagit avec la membrane des tubes et en modifie le diamètre: les plus proches de la source en reçoivent davantage et s'élargissent, tandis que les autres rapetissent. L'importance du flux encode la position d'intérêt. La découverte d'un nouveau réservoir de nourriture conduit à une mise à jour du réseau, qui maintient le souvenir des précédents sites et les connecte de façon optimale. ■

T. T.

M. Kramar et K. Alim, *PNAS*, vol. 118(10), article e2007815118, 2021

LE SQUELETTE DE L'AGENT DU PALUDISME



Le cytosquelette de l'ookinète, un des stades de développement du parasite du paludisme, présente une structure en forme d'anneau à l'une de ses extrémités.

Parfois nommé «fièvre des marais», le paludisme est une maladie causée par un parasite unicellulaire du genre *Plasmodium*. Celui-ci a besoin de deux hôtes, les humains et les moustiques anophèles. Afin de mieux comprendre la place de cet organisme dans l'embranchement des Apicomplexa, Éloïse Bertiaux et ses collègues, de l'université de Genève, se sont intéressés à la structure de son cytosquelette à différents stades de développement.

Un stade en particulier a attiré leur attention: celui des ookinètes, issus du développement du zygote dans l'intestin du moustique. Parmi les Apicomplexa, la présence ou l'absence à ce stade d'une structure nommée «conoïde», jouant un rôle dans la mobilité, a défini deux classes de parasites: les Conoidasida et les Aconoidasida. On rattachait *Plasmodium* à cette seconde classe, puisqu'on le pensait dépourvu de cette structure. Pourtant, les chercheurs ont découvert chez lui un «anneau apical de tubuline» (abrégé en ATR, en anglais), situé à l'une des extrémités du parasite, là où se trouve le conoïde chez les Conoidasida. Selon eux, il s'agit d'un vestige fortement réduit du conoïde, qui n'avait pas été observé jusque-là.

Chez les Conoidasida, le conoïde dépasse du corps du parasite lorsque celui-ci se déplace. Pour comprendre le rôle de l'ATR chez *Plasmodium*, Éloïse Bertiaux et ses collègues ont comparé à quel point l'ATR dépassait du corps du parasite, dans le cas d'ookinètes mobiles et d'ookinètes mutés à mobilité réduite. Ils ont constaté que l'ATR était davantage sorti chez les individus mobiles et en ont conclu qu'il y a ainsi un lien entre l'ATR et la mobilité des ookinètes. Cela renforce l'idée que l'ATR est bien une forme vestigiale des conoïdes présents chez les Conoidasida. ■

T. T.

É. Bertiaux et al., *PLoS Biology*, vol. 19(3), article e3001020, 2021