

L'ÉRUPTION À HAWAII

Au milieu du quartier résidentiel de Leilani (1 560 habitants) dans le district de Puna, à Hawaï, une fissure s'est ouverte le 3 mai 2018 d'où a bientôt jailli une fontaine de lave de 50 mètres de haut. Depuis, 14 événements répartis tout au long de la fissure ne cessent d'émettre des laves. Celles-ci, après avoir détruit des dizaines de maisons, ont atteint la mer, au contact de laquelle elles créent de dangereuses vapeurs acides. À la date du 5 juin, les laves émises couvraient 21,2 kilomètres carrés.

DES ÉTOILES DANS L'UNIVERS JUVÉNILE

Gâce à l'observatoire ALMA et au VLT, Nicolas Laporte, de l'University College de Londres, et ses collègues ont étudié la galaxie MACS1149-JD1 telle qu'elle était 500 millions d'années après le Big Bang. La présence d'oxygène ionisé dans cette galaxie suggère qu'une génération d'étoiles y avait déjà produit cet élément et a disparu en rejetant l'oxygène dans le milieu interstellaire. D'après des modèles stellaires, ces étoiles existaient déjà 250 millions d'années après le Big Bang.

LE PARASITE QUI S'ADAPTE AU CLIMAT

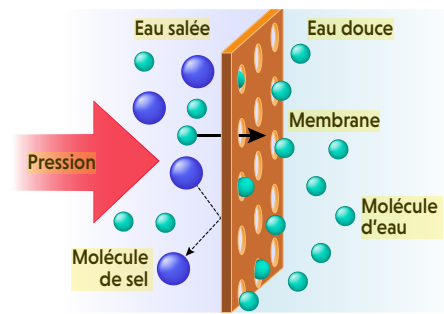
Le champignon *Ophiocordyceps unilateralis* parasite des fourmis. Il manipule sa proie de telle sorte qu'elle se fixe à des feuilles ou à des brindilles, d'où il dissémine ses spores. Raquel Loreto, de l'université d'État de Pennsylvanie, et ses collègues suggèrent que le parasite serait apparu en Asie il y a environ 50 millions d'années. La proie se fixait alors aux feuilles d'arbres tropicaux. Un refroidissement climatique, il y a 47 millions d'années, et l'arrivée d'arbres de régions tempérées ont conduit le parasite à s'adapter et à privilégier la fixation aux brindilles plutôt qu'aux feuilles, qui tombent.

DESSALEMENT AMÉLIORÉ

En 1952, le mathématicien anglais Alan Turing a proposé une théorie de la morphogenèse, susceptible d'expliquer par exemple la formation des taches de la fourrure du guépard. Cette théorie et les «structures de Turing» qu'elle décrit ont inspiré Zhe Tan et son équipe de l'université Zheijang, en Chine, pour développer des dispositifs améliorés de dessalement de l'eau de mer.

Une telle production d'eau douce est un enjeu majeur, en particulier dans des zones arides, et une technique répandue de dessalement repose sur l'osmose inverse, système de filtrage à travers une membrane qui ne laisse passer que les molécules d'eau (voir la figure).

Comment concevoir des membranes plus performantes que celles disponibles? Zhe Tan et ses collègues ont fait appel au principe des structures de Turing, qui est d'utiliser un mélange contenant un activateur et un inhibiteur de réactions chimiques particulières. Si l'inhibiteur diffuse plus rapidement que l'activateur, des structures de Turing peuvent apparaître: d'infimes perturbations de l'homogénéité du mélange s'amplifient et conduisent à la formation de motifs répartis presque périodiquement, tel un pelage présentant des taches ou des bandes colorées.



Dans la technique d'osmose inverse, une membrane filtre l'eau salée en bloquant les ions sodium et chlorure du sel.

L'équipe de Zhe Tan a ainsi synthétisé des membranes de type polyamide à l'interface de deux liquides, l'un contenant un activateur et l'autre un inhibiteur. Les membranes formées présentent alors des structures de Turing – dont la taille est de quelques dizaines de nanomètres – correspondant à des zones d'épaisseurs (donc de perméabilités) différentes, alors que les membranes polyamides classiques sont lisses et homogènes.

La perméabilité des nouvelles membranes vis-à-vis de l'eau est augmentée, sans que cela vienne au détriment de la sélectivité des ions du sel, qui restent, à perméabilité comparable, dix fois mieux arrêtés qu'avec les membranes existantes. ■

MARTIN TIANO

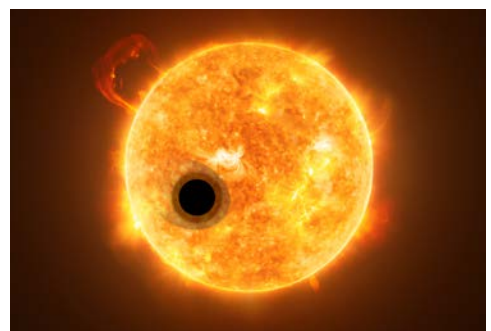
Z. Tan et al., *Science*, vol. 360, pp. 518-521, 2018

ASTROPHYSIQUE

HÉLIUM SUR EXOPLANÈTE

Lors d'un transit, une planète passe devant son étoile et occulte une partie de sa lumière. Si la planète est dotée d'une atmosphère, la lumière stellaire qui traverse le gaz est partiellement absorbée. En utilisant ce phénomène, l'équipe de Jessica Spake, de l'université d'Exeter, au Royaume-Uni, a identifié pour la première fois la présence d'hélium dans l'atmosphère d'une exoplanète, WASP-107b, grâce aux observations dans l'infrarouge du télescope spatial *Hubble*.

L'exoplanète WASP-107b est presque aussi grosse que Jupiter, mais de masse environ huit fois plus faible. Sa gravité retiendrait donc mal l'atmosphère, qui s'échapperait dans l'espace. En combinant les données de *Hubble* avec un modèle radiatif de la haute atmosphère de WASP-107b, les chercheurs concluent que la



La lumière de l'étoile traversant l'atmosphère de la planète WASP-107b a permis d'y détecter la présence d'hélium.

planète perdrait son atmosphère à un rythme compris entre 0,1 et 4 % de sa masse totale par milliard d'années. Une étude qui permet de mieux comprendre la dynamique des atmosphères et le phénomène d'échappement. ■

LAMBERT BARAUT-GUINET

J. J. Spake et al., *Nature*, vol. 557, pp. 68-70, 2018

EN IMAGE

DES DUNES DE MÉTHANE SUR PLUTON

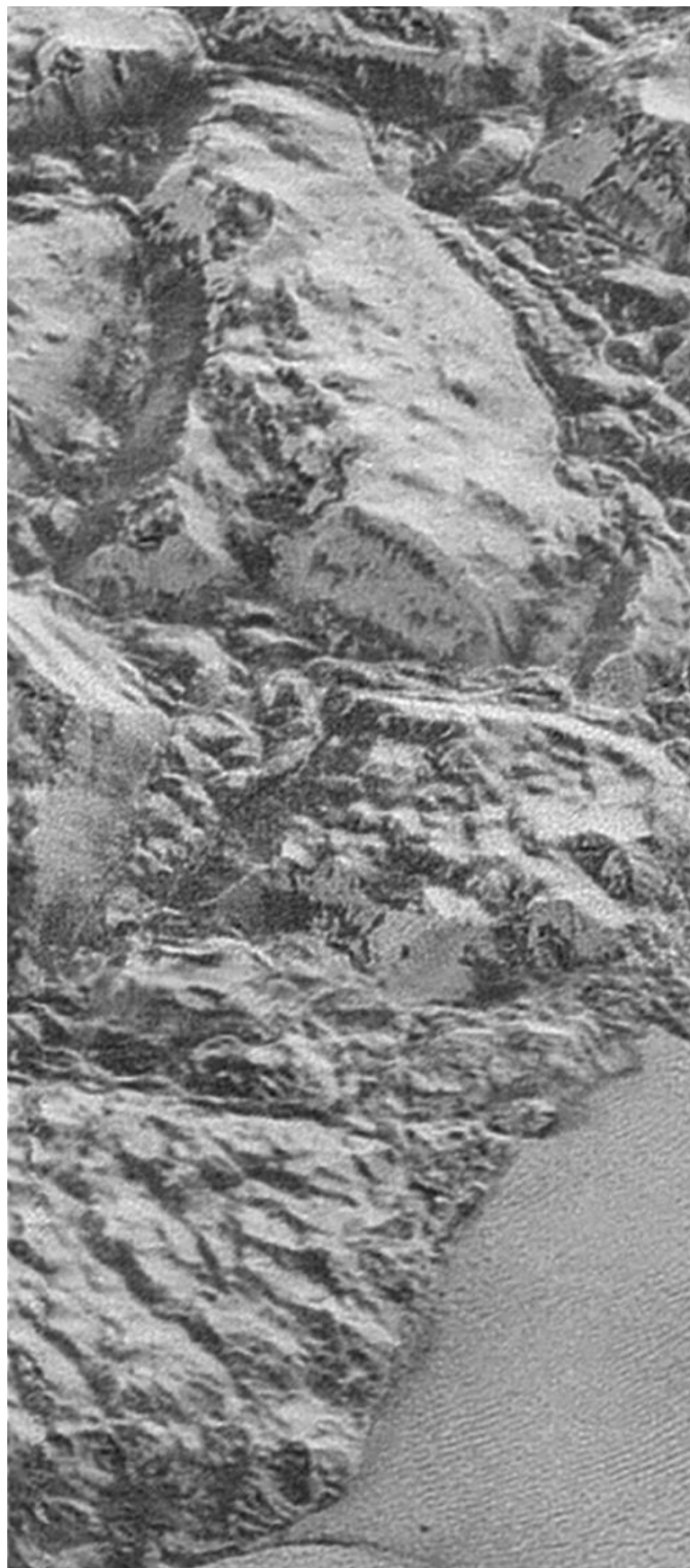
En juillet 2015, la sonde américaine *New Horizons* communiquait ses premiers clichés de Pluton. Si cette mission avait pour objectif de mieux connaître cette lointaine planète naine, jamais explorée auparavant, elle a aussi apporté son lot de questions. Comment expliquer, par exemple, la présence de dunes sur une planète quasiment dépourvue d'atmosphère (avec une pression atmosphérique 100 000 fois plus faible que sur Terre)? Matt Telfer, de l'université de Plymouth, au Royaume-Uni, et ses collègues ont proposé un scénario pour la formation de ces édifices géologiques.

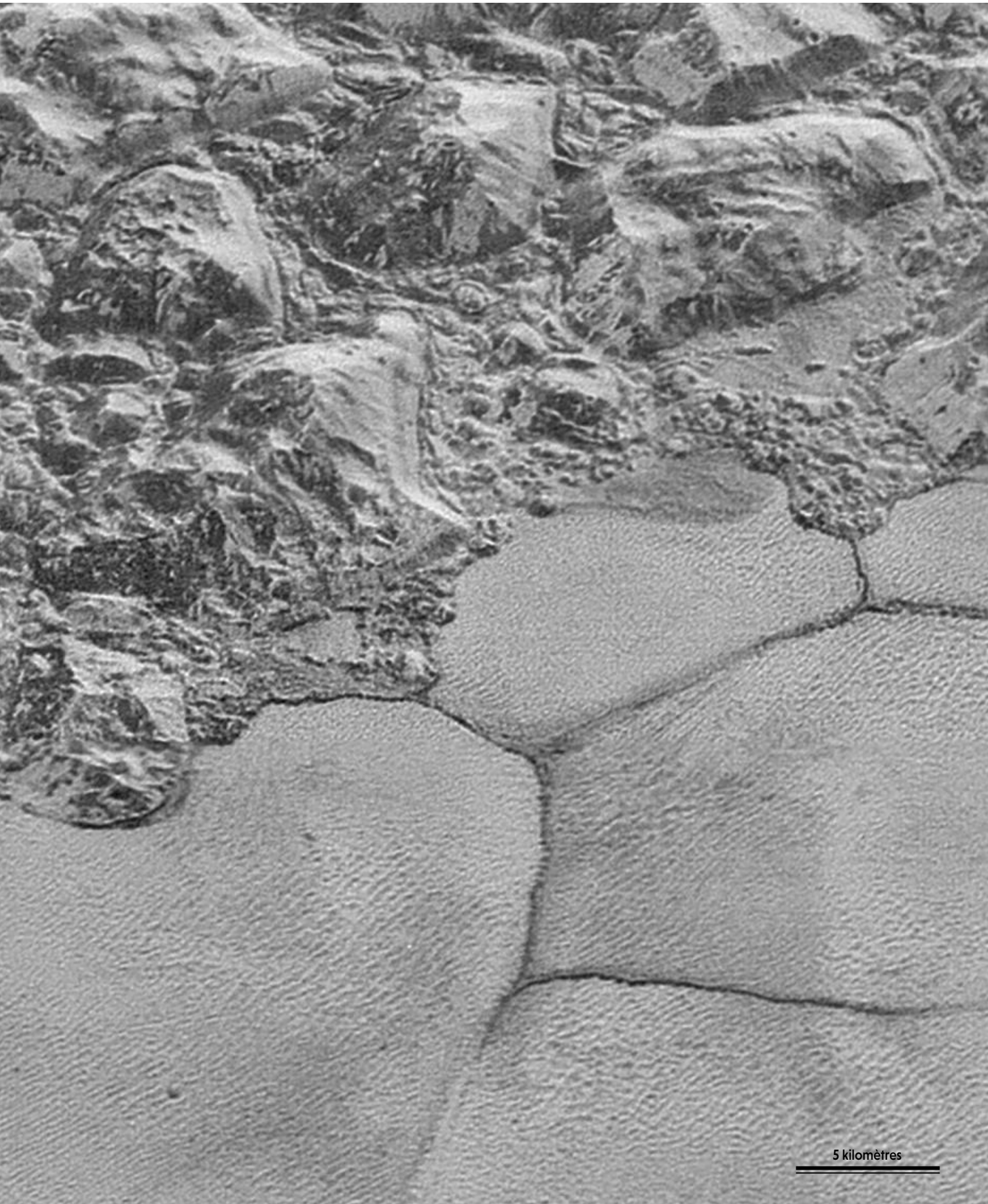
Dans la plaine gelée de Sputnik, au pied des montagnes, les chercheurs ont identifié 357 dunes (*les petites rides sur la plaine en bas à droite de l'image*). Grâce au spectromètre de la sonde *New Horizons*, ils ont précisé leur nature: elles seraient constituées de cristaux de méthane (CH_4) de 200 à 300 micromètres. Ils ont de plus montré que ces cristaux se trouvent aussi dans les glaces de diazote (N_2) des terrains environnants.

D'après les chercheurs, lorsque le Soleil éclaire les glaces de diazote, ces dernières se subliment (passant de l'état solide à l'état gazeux) et expulseraient les cristaux de méthane, lesquels seraient ensuite transportés par les vents plutoniens. En effet, Matt Telfer et ses collègues ont montré que, malgré la faible pression atmosphérique, ces vents sont suffisants pour véhiculer des particules en suspension. La raison: la faible gravité de Pluton ($1/12^{\text{e}}$ de celle de la Terre). ■

C. M.

M. W. Telfer *et al.*, *Science*, vol. 360, pp. 992-997, 2018





© Nasa/Université Johns Hopkins/Laboratoire de physique appliquée/Institut de recherche du Sud-Ouest