

ARCHÉOLOGIE

LE BLÉ EN CHINE, UN CADEAU DES STEPPES?

Les datations de grains de blé calcinés découverts au sein du noyau historique chinois suggèrent que des nomades d'Eurasie auraient apporté le blé en Chine.

Depuis quand cultive-t-on du blé en Chine? Si l'on se fonde sur la date que propose une équipe internationale dirigée par Pavel Tarasov, de l'université libre de Berlin, l'exploitation de cette céréale aurait commencé vers le milieu du III^e millénaire avant notre ère.

Beaucoup plus facile à exploiter que le riz, le blé a été cultivé très tôt en Chine, mais bien plus tardivement que sa domestication au Proche-Orient, qui remonte au moins à 8500 avant notre ère. Comme il a été introduit directement sous la forme déjà domestiquée du froment (*Triticum aestivum*), l'idée a été émise que la culture de cette céréale se serait diffusée progressivement du Proche-Orient jusqu'en Extrême-Orient, de la même façon qu'elle s'est diffusée du Proche-Orient à l'Europe.

Des partisans de cette théorie ont soutenu, sur la base de l'étude de quelques vestiges anciens de blé chinois, qu'à mesure de la diffusion, la taille des grains a diminué au long du chemin. Pour tester cette affirmation, Pavel Tarasov et ses collègues ont étudié dix grains de blé calcinés anciens provenant de la région du bas cours du fleuve Jaune. Ils ont comparé leurs largeurs et longueurs aux dimensions moyennes des grains actuels de plusieurs régions d'Asie centrale et occidentale. Au moins cinq de ces grains sont bien plus longs que des grains actuels plus occidentaux, ce qui contredit l'idée qu'une propagation depuis l'Ouest de l'Eurasie aurait produit du blé à grains de plus en plus courts.

Par ailleurs, l'équipe de Pavel Tarasov soutient que le blé aurait été introduit en Chine par le biais d'échanges avec des cultures géographiquement distantes. Pour trouver des arguments en faveur de cette hypothèse, elle a daté au radiocarbone six des dix grains calcinés provenant du bas cours du fleuve Jaune. Trois d'entre eux remontent à plus de deux mille ans avant notre ère, ce qui en fait les plus anciens grains de blé chinois. Cela suggère que cette région est le foyer à partir duquel le blé a diffusé en Chine.

Afin de le confirmer, l'équipe de Pavel Tarasov a cherché à retracer la progression du blé en Chine. Sur la base des grains anciens qu'elle a datés et de soixante-dix autres grains anciens dont les âges avaient déjà été



Contrairement aux idées reçues, la Chine est le pays qui consomme le plus de blé au monde ; elle en produit aussi énormément, et cela depuis l'âge du Bronze.

1/6

DE LA PRODUCTION
MONDIALE LORS DES
BONNES ANNÉES :
LA CHINE EST LE PLUS
GRAND PRODUCTEUR
DE BLÉ DU MONDE.
CE PAYS STOCKE
À PEU PRÈS LA MOITIÉ
DE SA RÉCOLTE
CHAQUE ANNÉE.

déterminés, elle a échaudé un modèle probabiliste de l'arrivée du blé dans cinq grandes régions de la Chine. Il en ressort que le blé est probablement apparu dans le bas cours du fleuve Jaune vers 2600 avant notre ère, puis quelque sept cents ans plus tard dans le Xinjiang (donc à l'ouest) et mille ans plus tard dans le cours moyen du fleuve Jaune et au Tibet.

Les chercheurs proposent une interprétation de ce schéma de diffusion. Des nomades des steppes (pas encore cavaliers) seraient très tôt venus du nord échanger avec les élites du Nord-Est de la Chine et auraient ainsi introduit le blé, mais aussi le cheval, le mouton, la chèvre et la métallurgie du bronze, dans laquelle ils excellaient. L'arrivée du blé serait donc l'un des marqueurs de l'entrée de la Chine dans l'âge du Bronze. Comme en Mésopotamie et autour de la Méditerranée, le développement de la métallurgie en Chine traduit l'émergence des élites guerrières à l'origine des premiers États. Accompagnée, comme partout ailleurs dans le monde, d'une intensification de la guerre, l'entrée du Nord-Est de la Chine dans l'âge du Bronze a été à l'origine, au III^e millénaire avant notre ère, des premières confédérations de tribus huaxia, qui ont donné le noyau han. ■

FRANÇOIS SAVATIER

T. Long et al., *Nature Plants*, vol. 4, pp. 272-279, 2018

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

Grâce 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

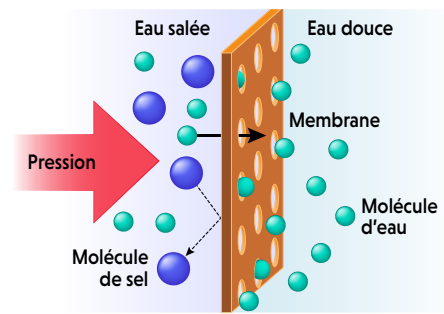
Le champignon *Ophiocordyceps unilateralis* parasite des fourmis. Il manipule sa proie de telle sorte qu'elle se fixe à des feuilles ou à des brindilles, d'où il dissémine ses spores. Raquel Loreto, de l'université d'État de Pennsylvanie, et ses collègues suggèrent que le parasite serait apparu en Asie 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. ■

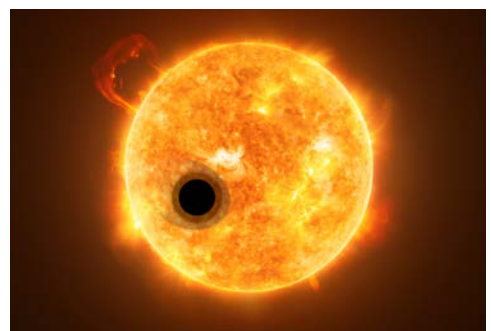
MARTIN TIANO

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

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

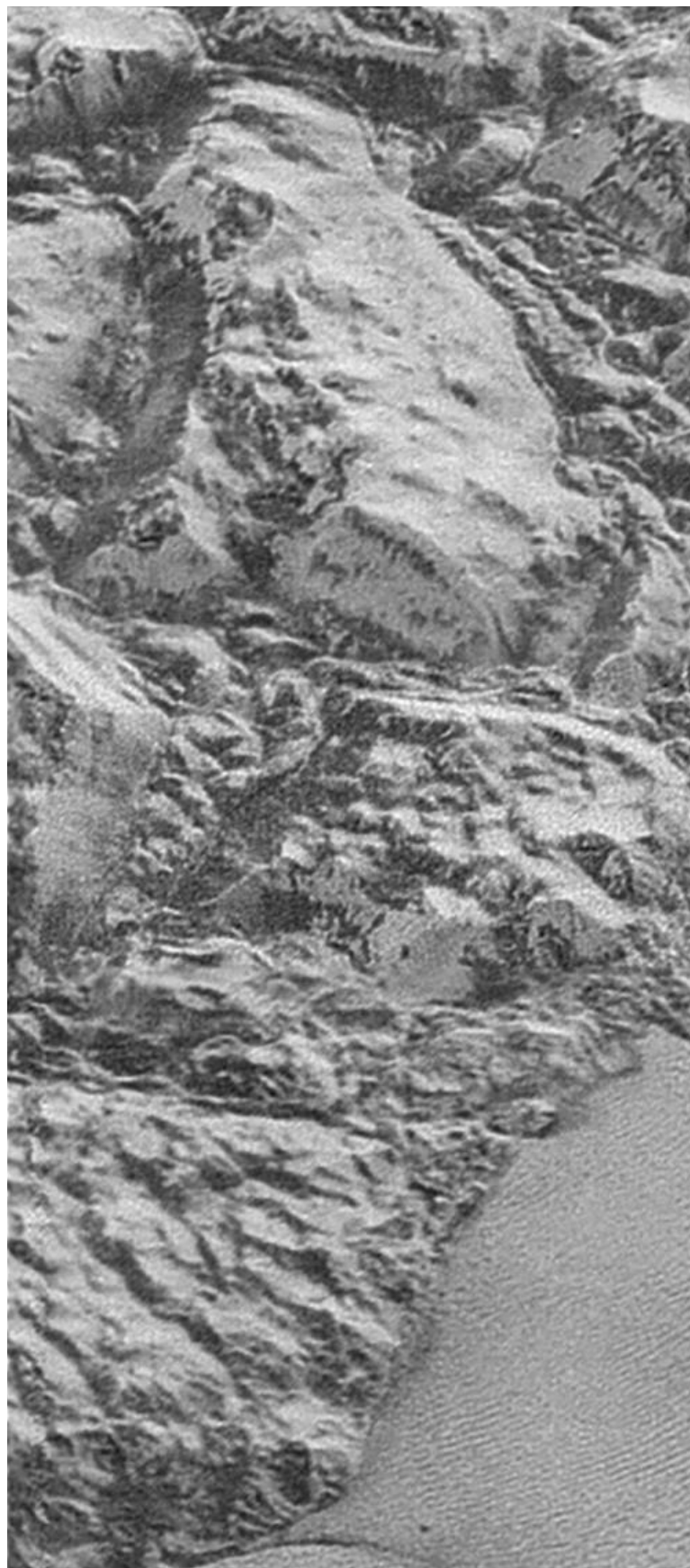
En juillet 2015, la sonde américaine *New Horizons* communiquait ses premiers clichés de Pluton. Si cette mission avait pour objectif de mieux connaître cette lointaine planète naine, jamais explorée auparavant, elle a aussi apporté son lot de questions. Comment expliquer, par exemple, la présence de 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.

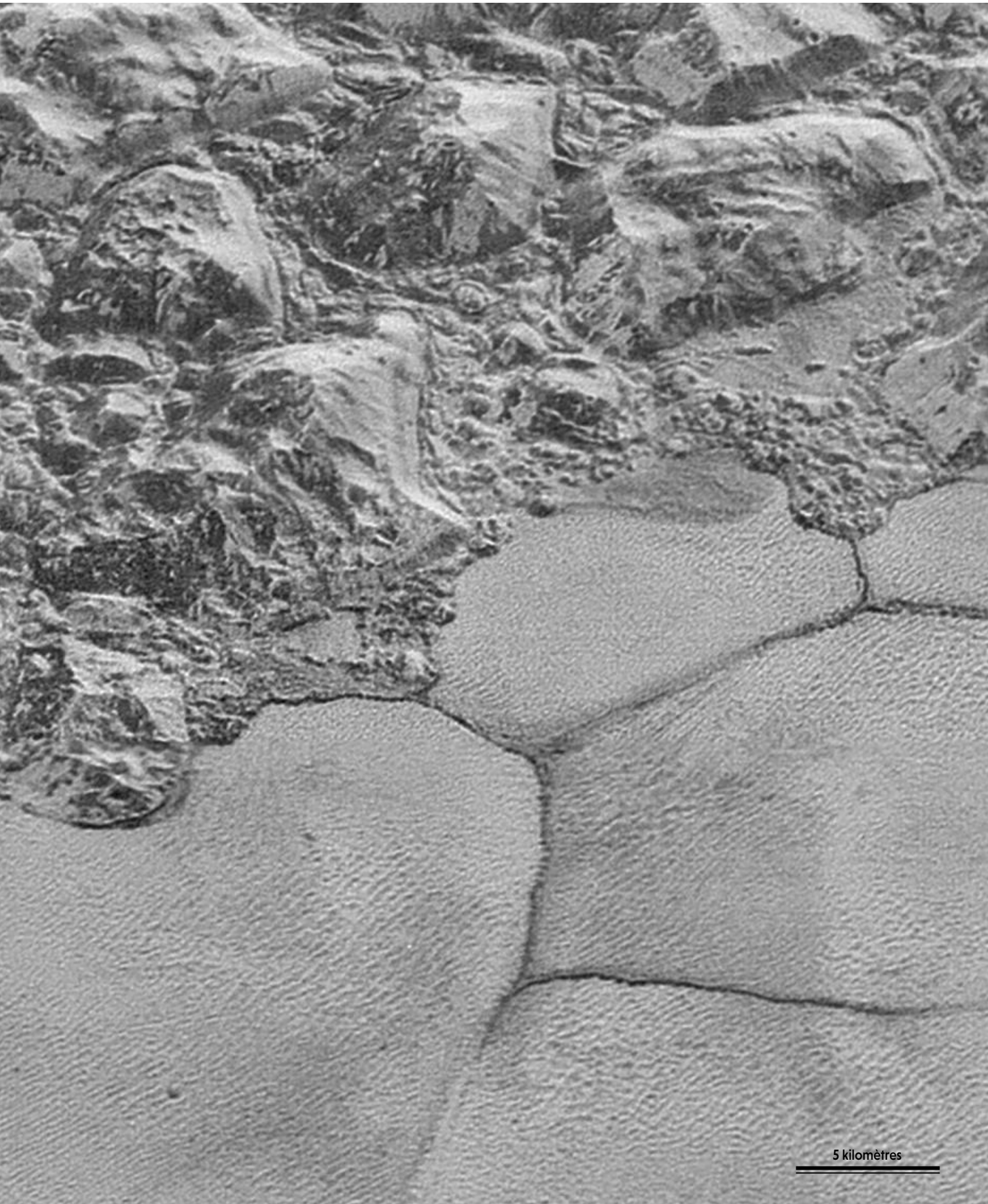
Dans la plaine gelée de Sputnik, au pied des montagnes, les chercheurs ont identifié 357 dunes (*les petites rides sur la plaine en bas à droite de l'image*). Grâce au spectromètre de la sonde *New Horizons*, ils ont précisé leur nature: elles seraient constituées de cristaux de méthane (CH_4) de 200 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

VIROLOGIE

L'HÉPATITE B, UNE VIEILLE COMPAGNE

D'après l'Organisation mondiale de la santé, environ 257 millions de personnes sont porteuses chroniques du virus de l'hépatite B. Cela les expose à un risque élevé de décès par cirrhose ou cancer du foie. On sait désormais que ce virus est un compagnon de longue date de l'espèce humaine. Eske Willerslev, de l'université de Cambridge, au Royaume-Uni, et ses collègues ont retrouvé sa trace dans des squelettes humains vieux de 800 à 4500 ans environ.

Pour ce faire, les chercheurs ont extrait et séquencé l'ADN viral contenu dans des squelettes qui proviennent de sites d'Europe de l'Est et d'Asie centrale. «C'est la première fois que l'on identifie le génome d'un virus à ADN dans des restes aussi anciens. Cela montre aussi que dès l'âge du Bronze ancien, les populations étaient très infectées par ce virus en Europe», explique Olivier Dutour, anthropologue à l'université Paris-Sciences-Lettres.

Les chercheurs ont tenté de reconstruire l'arbre phylogénétique du virus. Il s'est révélé bien plus complexe qu'on ne le pensait. En analysant les échantillons anciens et en les comparant avec d'autres actuels, l'équipe a découvert une souche désormais éteinte, ainsi que des souches virales archaïques, proches de celles



Des traces du virus de l'hépatite B ont été retrouvées dans ce crâne daté du Néolithique et mis au jour en Allemagne.

qui infectent les chimpanzés et les gorilles. Selon un scénario simple, un virus infectant les singes serait passé à l'homme avant son expansion hors d'Afrique, il y a 60 000 à 100 000 ans. Cependant, l'équipe a aussi retrouvé plusieurs souches proches de celles de l'homme moderne, ce qui rend les choses moins claires. L'histoire est donc loin d'être terminée, d'autant qu'une autre étude menée par des chercheurs de l'université de Kiel, en Allemagne, vient de trouver des traces du virus dans des squelettes de l'âge de pierre, vieux de 7 000 ans. ■

ALINE GERSTNER

P. de Barros Damgaard *et al.*, *Nature*, vol. 557, pp. 369-374, 2018 ; B. Mühlemann *et al.*, *ibid.*, pp. 418-423

ENVIRONNEMENT

L'INVASION DES VERS GÉANTS

En France, depuis une vingtaine d'années, on observe l'arrivée, en provenance de Nouvelle-Guinée, de nouvelles espèces de vers plats géants pouvant mesurer jusqu'à 40 cm. En 2013, l'équipe de Jean-Lou Justine, du Muséum national d'histoire naturelle, à Paris, a lancé un projet pour étudier la répartition de ces vers et décrire les espèces présentes sur le sol français, de métropole et d'outre-mer. L'équipe a ainsi fait appel aux personnes confrontées à ces animaux (agriculteurs, jardiniers...) en leur demandant de photographier les spécimens qu'ils rencontraient.

Grâce à plus de 700 témoignages, les scientifiques ont recensé cinq espèces de vers plats provenant d'Asie du Sud-Est, principalement dans les Pyrénées-Atlantiques et les territoires d'Outre-mer. Ces animaux sont soupçonnés



Le ver plat *Bipalium kewense* (à droite), originaire d'Asie, est arrivé en France. C'est un prédateur des vers de terre.

de causer des dégâts importants sur la faune locale des sols, notamment en s'attaquant aux vers de terre. De plus, ils ont un mode de reproduction très rapide, par division de leur corps pour former des clones. L'invasion ne fait que commencer, et le problème est encore très sous-estimé. ■

CLAIRE HEITZ

J.-L. Justine *et al.*, *PeerJ*, vol. 6, e4672, 2018

EN BREF

COMMENT « VOLENT » LES PHASMES

Connus pour leur capacité de mimétisme, les phasmes sont des insectes peu mobiles. Charles Darwin, qui les a observés sur plusieurs îles éloignées les unes des autres, s'était demandé comment ces insectes dépourvus d'ailes s'étaient propagés. L'équipe de Kenji Suetsugu, de l'université de Kobe, au Japon, suggère que les oiseaux insectivores ont été leur vecteur de migration. Elle a montré que 5 % à 20 % des œufs de phasmes ingérés par des bulbuls à oreillons bruns étaient libérés intacts dans les déjections.

EMPOISONNEMENT À LONGUE PORTÉE

En Antarctique, la population de skuas, ou grands labbes, diminue à vue d'œil... Aurélie Goutte, de l'université de La Rochelle, et ses collègues ont montré que le mirex, un pesticide interdit depuis plus de quarante ans, a atteint les côtes de la terre Adélie, où il se serait accumulé tout au long de la chaîne alimentaire. Présent en forte concentration dans le sang des oiseaux, le mirex agit sur le cerveau et diminue l'agressivité des skuas, qui défendent alors moins bien leurs nids contre les prédateurs.

CURE DE VITAMINES CHEZ LES TIQUES

La vitamine B joue un rôle essentiel dans le métabolisme des cellules. Le sang en contient très peu. Dès lors, comment la tique, exclusivement hématophage, fait-elle pour vivre avec une telle carence ? Des bactéries synthétisent la vitamine pour elle ! Olivier Duron, de l'institut des sciences de l'évolution de Montpellier, et ses collègues ont en effet montré que sans l'aide de ces bactéries symbiotiques, les tiques sont incapables d'atteindre l'âge adulte et de se reproduire. Les microorganismes seraient transmis par la mère (qui en a dans ses ovaires) lors de la fabrication des œufs.

UN CERVEAU QUASI HUMAIN

Homo *naledi*, une espèce humaine archaïque datée de 236 000 à 335 000 ans et découverte en Afrique du Sud, avait une toute petite tête. Avec des collègues, Ralph Holloway, de l'université Columbia, à New-York, a moulé l'intérieur de son crâne. L'endocaste obtenu montre que, comme celui des grands singes et des australopithèques, le cerveau d'*H. naledi* ne présentait pas de sillon fronto-orbital. En revanche, il comportait bien un opercule frontal – un repli du lobe frontal présent chez les humains, mais absent chez les grands singes. Les chercheurs notent en outre une certaine asymétrie de son lobe occipital et une morphologie du sillon lunaire (un sillon dans le lobe occipital) similaires à ce que l'on observe chez *H. sapiens*. *Homo naledi* partage donc certains traits du cerveau avec *H. sapiens* et d'autres fossiles du genre *Homo*, ce qui suggère, selon les chercheurs, que ces traits sont antérieurs au genre *Homo*. ■

F. S.

R. Holloway et al., PNAS, en ligne le 14 mai 2018

DES AIRES PAS SI PROTÉGÉES

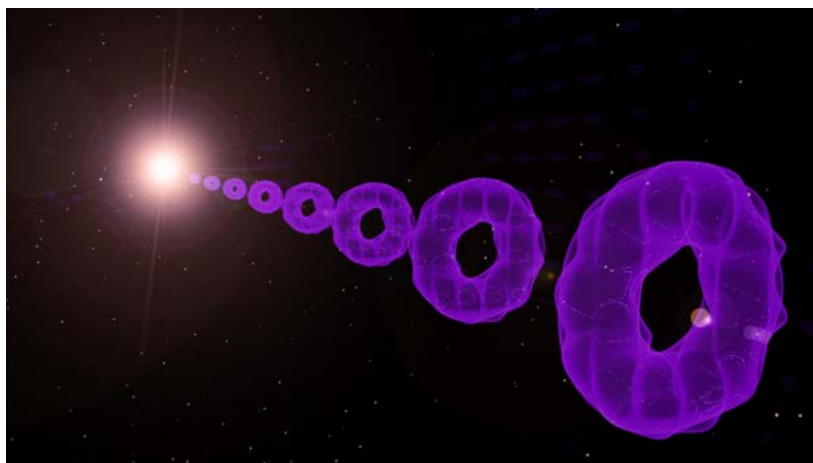
Pour préserver la biodiversité, la superficie des aires protégées, définies par la Convention sur la diversité biologique, a doublé depuis 1992. Elle représente 19 millions de kilomètres carrés (14,7% des terres de la planète). Cependant, Kendall Jones, de l'université du Queensland, en Australie, et ses collègues ont montré que l'activité humaine a augmenté dans 55% des aires et qu'elle en a gravement dégradé 32,8%. Seuls 10% des aires sont restés bien préservés.

Les chercheurs constatent que la protection est surtout efficace dans les aires de grande superficie et ayant un niveau strict de protection. En effet, certaines catégories d'aires protégées autorisent une exploitation des ressources locales. Pour Kendall Jones et ses collègues, le succès du programme de protection de la biodiversité passerait par un investissement accru des pays dans la gestion des aires et par des restrictions plus sévères des activités humaines que l'on y autorise. ■

C. H.

K. R. Jones et al., Science, vol. 360, pp. 788-791, 2018

UN GAZ D'ATOMES FROIDS POUR SIMULER L'UNIVERS



Des physiciens proposent d'étudier les premiers instants de l'Univers en utilisant un nuage d'atomes froids en forme d'anneau mis en expansion rapide (en violet sur cette vue d'artiste).

Une piste pour étudier les débuts de l'Univers consiste à trouver des systèmes analogues. Gretchen Campbell, de l'université du Maryland, et ses collègues proposent d'utiliser un condensat de Bose-Einstein – un gaz d'atomes refroidis à une température proche du zéro absolu, qui présente un comportement collectif quantique particulier. Ces physiciens ont procédé sur des atomes de sodium (^{23}Na). Au moyen de lasers, ils les ont piégés sous la forme d'un anneau et ont mis celui-ci en expansion rapide (le rayon étant multiplié par quatre en quelques dizaines de millisecondes pour simuler l'expansion de l'Univers).

Gretchen Campbell et ses collègues se sont en particulier intéressés aux modes de vibration au sein du condensat, nommés phonons, qu'ils ont considérés comme analogues aux photons de l'Univers. Ils ont observé trois propriétés dont ils proposent une correspondance avec l'Univers primordial. Lors de l'expansion de l'anneau, la fréquence des phonons diminue, ce qui correspond au décalage vers le rouge des photons se propageant dans l'Univers. Par ailleurs, la dynamique des phonons suggère la présence d'un amortissement, ce qu'on retrouve dans les modèles d'expansion cosmique sous la forme d'un terme nommé «amortissement de Hubble». Enfin, les physiciens observent un transfert d'énergie: les phonons dont les modes suivent une direction radiale perdent progressivement de l'énergie au profit de la formation de vortex dans le condensat. Ce transfert d'énergie serait comparable à la phase de «réchauffage» dans l'Univers primordial. De quoi s'agit-il? Au tout début de l'Univers, ce dernier aurait connu une phase d'expansion exponentielle qui a duré une fraction de seconde, l'inflation. À la fin de cette phase, de grandes quantités d'énergie ont été libérées dans le cosmos sous la forme de photons, conduisant à une élévation de la température globale: c'est la phase de réchauffage.

Les chercheurs tentent à présent d'étudier en laboratoire certains modèles d'inflation. Reste à savoir à quel point ces expériences avec des condensats sont une analogie raisonnable des débuts de l'Univers. ■

S. B.

S. Eckel et al., Phys. Rev. X, vol. 8, article 021021, 2018

GÉNÉTIQUE

AUX ORIGINES D'UN SUPERGÈNE DU MIMÉTISME

Le papillon *Heliconius numata* doit les motifs de ses ailes à une séquence indissociable de gènes qu'il aurait acquise d'un cousin éloigné il y a plusieurs millions d'années.

Au cours de l'évolution, certains papillons ont développé une toxicité qui les rend impropres à la consommation. Les prédateurs les reconnaissent d'après les motifs de leurs ailes et évitent ainsi de les manger. D'autres papillons, toxiques ou non, présentent des motifs similaires à ceux de papillons toxiques, une ruse efficace contre les prédateurs. Les mécanismes génétiques de ce mimétisme sont encore mal compris, mais Mathieu Joron, chercheur du CNRS au Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive, à Montpellier, et ses collègues ont apporté un éclairage important en identifiant l'origine d'un «supergène» chez des papillons tropicaux de l'espèce *Heliconius numata*.

Un supergène est une séquence continue et indissociable de plusieurs gènes. La stabilité de cette structure permet la coexistence, au fil des générations, de multiples motifs portés par différents individus d'une même région sans que ces motifs se mélangent par recombinaison génétique. Habituellement, lors de la fécondation, les chromosomes du futur individu subissent un brassage génétique : chaque chromosome résultant est un assemblage composite des chromosomes maternels et paternels. Dès lors, les motifs des ailes devraient se modifier au fil des générations et les caractères mimétiques se perdre. Ce n'est pourtant pas ce qui est observé chez les papillons mimétiques, grâce au biais introduit par des supergènes.

Cependant, si le rôle des supergènes dans le mimétisme est bien connu, les mécanismes qui gouvernent leur formation restent mal compris. Mathieu Joron et ses collègues ont donc recherché l'origine d'un supergène qu'ils avaient identifié quelques années plus tôt chez *H. numata*. Ils ont étudié la partie du génome impliquée dans l'élaboration des motifs des ailes chez un groupe (un clade) de dix espèces de papillons incluant *H. numata*. Ils ont d'abord retrouvé l'arrangement des gènes tel qu'il était chez l'ancêtre commun de ces différentes espèces. Ils ont alors montré que cette structure a subi une inversion au cours du temps : un segment d'ADN portant une vingtaine de gènes s'est retourné lors d'une mutation, inversant l'ordre de ces gènes par rapport à la version ancestrale. L'équipe suggère que



Le papillon *Heliconius numata* présente plusieurs motifs sur ses ailes comparables à ceux de papillons toxiques. Ces motifs sont contrôlés par un supergène hérité il y a 2,3 millions d'années.

la coexistence des séquences ancestrale et inversée de ces gènes chez différents individus de l'espèce *H. numata* bloque leur brassage et transforme de fait la vingtaine de gènes en un supergène insécable. Mathieu Joron et ses collègues ont donc recherché quand l'inversion est apparue parmi les espèces du clade.

Cette inversion se retrouve uniquement chez *Heliconius pardalinus*, une espèce génétiquement assez distante de *H. numata*. L'analyse de la généalogie des séquences montre que l'inversion apparue chez *H. pardalinus* aurait ensuite été transmise, par hybridation, à *H. numata* (les deux espèces sont interfécondes). Chez ce dernier coexistent désormais les deux versions, inversée et non inversée, du segment d'ADN concerné. Ce polymorphisme d'inversion, associé à des colorations distinctes, scelle ainsi un supergène à deux allèles (versions) principaux, chacun contrôlant un motif de coloration similaire à celui d'une espèce toxique.

Les chercheurs estiment que l'apparition de l'inversion a eu lieu il y a environ 2,4 millions d'années et que la transmission à *H. numata* s'est produite près de 100 000 ans plus tard, époque où le supergène s'est formé. ■

S. B.

P. Jay et al., *Current Biology*, vol. 28, pp. 1-7, 2018