

EN BREF

POLLUTION DE L'AIR ET COVID-19

Beaucoup des formes sévères ou des morts dues au Covid-19 sont associées à des facteurs de comorbidité (âge, obésité, problèmes cardiaques). Jos Lelieveld, de l'institut Max-Planck de chimie, à Mayence, et ses collègues ont utilisé des données épidémiologiques et des cartes satellitaires pour estimer l'impact de l'exposition durable aux particules fines de la pollution atmosphérique. Conclusion : 15 % des morts du Covid-19 seraient dues à ce facteur.

Cardiovascular Research, 26 octobre 2020

ULTRABLANC

On connaissait le Vantablack, ce matériau qui battait des records d'absorption de la lumière. À l'opposé, l'équipe de Xiulin Ruan, de l'université Purdue, aux États-Unis, vient de développer une peinture à base de carbonate de calcium qui réfléchit 95,5 % de la lumière solaire (80 à 90 % pour les produits actuellement dans le commerce). Utilisé sur des bâtiments, ce revêtement pourrait ainsi empêcher l'accumulation de chaleur et limiterait le besoin de systèmes de climatisation, très énergivores.

Cell Reports Physical Science, 21 octobre 2020

DAVANTAGE D'EAU SUR LA LUNE

On pensait que seules les zones d'ombre permanente des cratères profonds situées aux pôles lunaires cachaient de la glace d'eau. Le reste, un grand désert sec ? Peut-être pas, indiquent les observations du télescope aéroporté Sofia et de la sonde LRO. Paul Hayne, de l'université du Colorado à Boulder, et ses collègues pensent que de l'eau se cacherait en particulier dans des microzones d'ombre permanente un peu partout à la surface. La Lune pourrait y abriter jusqu'à 1 million de tonnes d'eau.

Nature Astronomy, 26 octobre 2020

BIOLOGIE VÉGÉTALE

L'ANTIVIRUS DES MÉRISTÈMES

En agronomie, la lutte contre les virus est un enjeu majeur. Ces microorganismes peuvent en effet provoquer des baisses de rendement, voire la perte de variétés intéressantes. Heureusement, les plantes offrent une solution étonnante : il est possible de régénérer un organisme infecté en récupérant et en cultivant *in vitro* ses méristèmes. Ces tissus, constitués de cellules souches et situés notamment à l'extrémité des tiges et des racines, assurent la croissance de la plante et présentent la particularité d'être préservés des infections d'une grande variété de virus. Alors que cette surprenante résistance est connue et exploitée depuis les années 1950, Haijun Wu, de l'université des sciences et de technologie de Chine, à Hefei, et ses collègues viennent d'en élucider le mécanisme moléculaire.

Les chercheurs ont inoculé le virus de la mosaïque du concombre à des plants d'*Arabidopsis thaliana* (l'arabette des dames), une plante modèle pour les scientifiques, et ont suivi sa progression. Ils ont montré que le virus ne peut pas se répliquer et se propager dans les tissus où la protéine Wuschel (WUS) est synthétisée. Cette molécule joue un rôle clé dans la régulation du fonctionnement du méristème et le devenir des cellules souches.



Le mécanisme de résistance aux virus des méristèmes a été élucidé chez l'arabette des dames (ci-dessus).

Elle inhibe la synthèse de protéines en se fixant sur certains gènes impliqués dans la maturation des ribosomes, les complexes intracellulaires qui produisent les protéines. En cas d'invasion d'un virus, elle se fixe sur un gène particulier de la plante. Le virus ne peut alors plus détourner les mécanismes de la cellule pour produire les protéines nécessaires à sa réplication. Son invasion des tissus du méristème est donc bloquée. ■

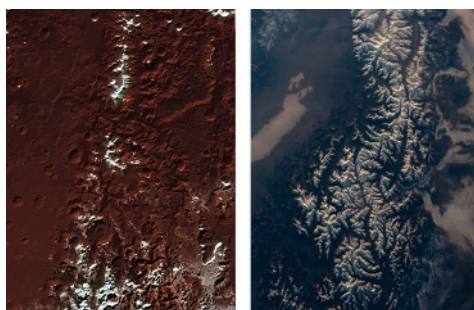
NICOLAS BUTOR

H. Wu et al., *Science*, vol. 370, pp. 227-231, 2020

PLANÉTOLOGIE

LES « ALPES » DE PLUTON

A la surface de Pluton s'étalent des chaînes de montagnes recouvertes d'une couche de glace blanche et brillante, un paysage ressemblant beaucoup aux montagnes terrestres. Il s'agirait de glace de méthane formée à la faveur de phénomènes atmosphériques très différents des mécanismes de formation de la neige sur Terre. Grâce aux observations de la sonde spatiale *New Horizons*, qui a survolé la planète naine en 2015, Tanguy Bertrand, du centre de recherche Ames de la Nasa en Californie, François Forget, du Laboratoire de météorologie dynamique de Sorbonne-Université, à Paris, et leurs collègues ont précisé ce mécanisme. Sur Terre, la neige se condense en altitude, car l'air se dilate lors des mouvements ascendants et donc se refroidit. Sur Pluton, l'atmosphère



La région de « Cthulhu », près de l'équateur de Pluton (à gauche), et les Alpes sur Terre (à droite) offrent des paysages similaires, mais formés par des processus très différents.

est froide au niveau du sol et devient plus chaude et riche en méthane en altitude. Ce n'est donc que sur les sommets les plus élevés, atteignant les plus hautes couches de l'atmosphère, que se forme la glace de méthane. ■

LUCAS GIERCZAK

T. Bertrand et al., *Nature Communications*, vol. 11, article 5056, 2020

BIOLOGIE CELLULAIRE

DES GRANULES D'ARN DANS LA MITOCHONDRIE

Nichées dans les cellules, les mitochondries sont à ces dernières ce que les centrales électriques sont aux villes; elles fournissent l'énergie nécessaire aux nombreuses réactions chimiques du métabolisme. Organites de la cellule, elles ont la particularité d'avoir leur propre ADN, un matériel génétique exclusivement transmis par la lignée maternelle. En 2013, Jean-Claude Martinou, de l'université de Genève, et ses collègues avaient observé que l'ARN résultant de la transcription de l'ADN mitochondrial s'accumulait avec d'autres protéines sous la forme de granules dans ces organites. Mais les caractéristiques des granules et leur dynamique restaient à préciser. L'équipe menée par Jean-Claude Martinou et Suliana Manley, de l'École polytechnique fédérale de Lausanne, a utilisé des techniques de microscopie dites «à super-résolution» pour scruter avec précision l'architecture nanométrique des granules d'ARN. Dans ces derniers, dont la taille est d'environ 130 nanomètres, l'ARN est replié de façon compacte au sein d'un nuage de protéines, le tout formant une sorte de gouttelette liquide.

Ces granules, uniformément distribués dans la mitochondrie, sont capables d'échanger



Vue d'artiste d'une mitochondrie.

très vite leurs composants, de fusionner ou de se fractionner. Or ils renferment l'information génétique nécessaire pour fabriquer les protéines qui interviennent dans la production d'énergie de la cellule: une organisation souple et dynamique contribue ainsi à l'efficacité des mitochondries. Ces nouvelles connaissances aideront à envisager des stratégies pour lutter contre certaines maladies graves liées à un dysfonctionnement de ces organites. ■

WILLIAM ROWE-PIRRA

T. Rey et al., *Nature Cell Biology*, vol. 22, pp.1180-1186, 2020

PALÉOGÉNÉTIQUE

NOS CHEVAUX NE SONT PAS ANATOLIENS

Dès 6000 ans avant notre ère, des habitants des steppes ont commencé à apprivoiser des chevaux, mais on ignore où *Equus caballus* a été vraiment domestiqué. Pas en Anatolie en tout cas: autour de Eva-Maria Geigl, de l'institut Jacques-Monod, à Paris, une équipe de paléogénéticiens vient d'exclure ce haut plateau, pourtant favorable à la vie du cheval.

Les chercheurs ont recueilli l'ADN mitochondrial contenu dans une centaine de restes d'équidés d'Anatolie centrale, couvrant la période 9000-500 avant notre ère. Ils l'ont ensuite séquencé en partie et défini des marqueurs génétiques caractéristiques des dix-huit haplogroupes (groupes de gènes transmis ensemble) connus chez les chevaux. Il en



L'Anatolie, terre de hauts plateaux steppiques, est un milieu convenant bien aux chevaux sauvages.

ressort que jusqu'à 2000 avant notre ère, seuls étaient présents les trois haplogroupes des chevaux sauvages qui vivaient déjà en Anatolie avant la domestication du cheval, mais que vers cette date, pas moins de quatorze haplogroupes sont arrivés, tous représentés chez les chevaux domestiques modernes. D'où la conclusion que l'Anatolie n'est pas la région où *Equus caballus* fut domestiqué. ■

F. S.

S. Guimaraes et al., *Science Advances*, vol. 6, eabb0030, 2020

EN BREF

MÉROVINGIEN, MAIS PAS FRANC

Près de Pontarlier, l'équipe de Michiel Gazenbeek, de l'Inrap, a fouillé un village mérovingien fondé au milieu du VI^e siècle et inhabituel par ses grands bâtiments, son église en bois et d'autres éléments. Le mobilier funéraire retrouvé suggère la richesse de certains habitants, notamment des guerriers. Des épées signent un contexte mérovingien. Selon Michiel Gazenbeek, la similarité du bâti avec ce qui existait alors en Bavière suggère qu'un groupe de Varasques – des Germaniques provenant de l'est, attestés dans la région – a été placé là par les Francs pour contrôler la vallée du Doubs.

Inrap, 7 oct. 2020
(<https://bit.ly/3kW0dCA>)



PALUDISME ET SAISON SÈCHE

Dans de nombreuses régions d'Afrique, les épisodes de paludisme se concentrent en saison humide, quand abondent les moustiques vecteurs du parasite *Plasmodium falciparum*, à l'origine de la maladie. Durant la saison sèche, les parasites peuvent persister chez l'hôte humain sans déclencher de symptômes. Comment ? Silvia Portugal, du centre hospitalier universitaire de Heidelberg, et ses collègues ont montré que les globules rouges infectés adhèrent moins aux parois des vaisseaux sanguins et sont mieux éliminés. Cela contribuerait à maintenir les parasites à bas niveau chez leurs hôtes, en attendant le retour des moustiques qui les dissémineront.

Nature Medicine, 26 octobre 2020