

PHYSIOLOGIE

CE QUE DÉPENSE L'ORGANISME

De combien de calories votre corps a-t-il besoin? Herman Pontzer, de l'université Duke, aux États-Unis, et ses collègues ont récolté les données de 6400 personnes pour retracer les besoins énergétiques de l'organisme au cours de la vie. Ils ont identifié quatre phases. Les dix-huit premiers mois, la dépense du nouveau-né, rapportée à son poids, atteint 150% de celle d'un adulte. Après un pic d'activité entre 5 et 10 ans, elle baisse pour atteindre un plateau entre 20 et 60 ans, où elle reste stable au point de n'être même pas affectée par une grossesse! Au-delà, elle décline jusqu'à ne valoir à 90 ans que 74% de sa valeur à l'âge adulte. Une fois consolidés, ces modèles affinaient considérablement le suivi nutritionnel des patients au cours d'un traitement médical, à tout âge. ■

V. R.

H. Pontzer et al., *Science*, vol. 373, pp. 808-812, 2021

CHIMIE

QUAND L'EAU DEVIENT MÉTALLIQUE



La goutte alcaline est recouverte d'une mince pellicule d'eau. Cette dernière, dopée par les électrons cédés par les éléments alcalins, devient conductrice et prend une couleur métallisée.

PALÉONTOLOGIE

PÉRÉGRINATIONS D'UN MAMMOUTH

Les premiers humains arrivés sur le continent américain y ont côtoyé le mammouth laineux, disparu vers la fin de la dernière période glaciaire. Clément Bataille, de l'université d'Ottawa, au Canada, et ses collègues ont retracé avec précision l'itinéraire parcouru par un de ces pachydermes au cours de sa vie, grâce à l'analyse des isotopes contenus dans ses défenses. L'animal étudié est né dans le bassin du fleuve Yukon et a grandi au sein d'un troupeau qui migrerait régulièrement le long de la chaîne de montagnes Brooks. Il s'est probablement émancipé vers sa seizième année, enchaînant alors des déplacements sur de très grandes distances. Les deux dernières années avant sa mort, le mammouth s'est enfin cantonné à une région côtière au nord-est de l'Alaska, où ses restes ont été retrouvés. En vingt-huit ans de vie nomade, le pachyderme aura parcouru l'équivalent de presque deux fois le tour de la Terre. ■

V. R.

M. Wooller et al., *Science*, vol. 373, pp. 806-808, 2021

L'eau pure est un très mauvais conducteur électrique. Dans la vie quotidienne, c'est grâce à la présence fréquente d'ions dans ce liquide qu'un courant peut y circuler. La plupart des matériaux isolants peuvent devenir conducteurs sous une haute pression. Mais pour transformer de l'eau pure en métal, il faudrait une pression de 15 millions de bars (1 bar est environ égal à la pression de l'atmosphère terrestre)! Philip Mason, de l'Académie des sciences tchèque, à Prague, et ses collègues ont trouvé une autre solution pour réaliser cette transformation.

L'idée consiste à enrichir l'eau en électrons en mettant le liquide en contact avec des métaux alcalins, tels que le sodium ou le potassium, dont les atomes cèdent facilement un électron. Cependant, ces éléments réagissent violemment avec l'eau en libérant rapidement du dihydrogène, qui peut s'enflammer ou détoner en présence d'oxygène. Les chimistes ont donc cherché des conditions dans lesquelles les électrons diffuseraient dans l'eau plus vite qu'ils ne réagiraient. Pour ce faire, ils ont introduit des gouttes d'un alliage liquide de sodium-potassium dans une enceinte sous vide contenant un peu de vapeur d'eau. Alors que les molécules d'eau s'adsorbent à la surface de la goutte, les électrons libres de l'alliage migrent rapidement dans la pellicule d'eau. Ainsi dopée, cette couche devient conductrice et prend une couleur dorée pendant quelques secondes. Grâce à des analyses spectroscopiques complémentaires (par spectrométrie de photoélectrons induits par rayons X), Philip Mason et ses collègues ont confirmé que l'eau était bien devenue métallique pendant cette phase. Au bout de cinq secondes, la pellicule d'eau change de couleur et devient blanche, avec la formation d'hydroxydes alcalins. ■

S. B.

P. E. Mason et al., *Nature*, vol. 595, pp. 673-676, 2021

EN IMAGES

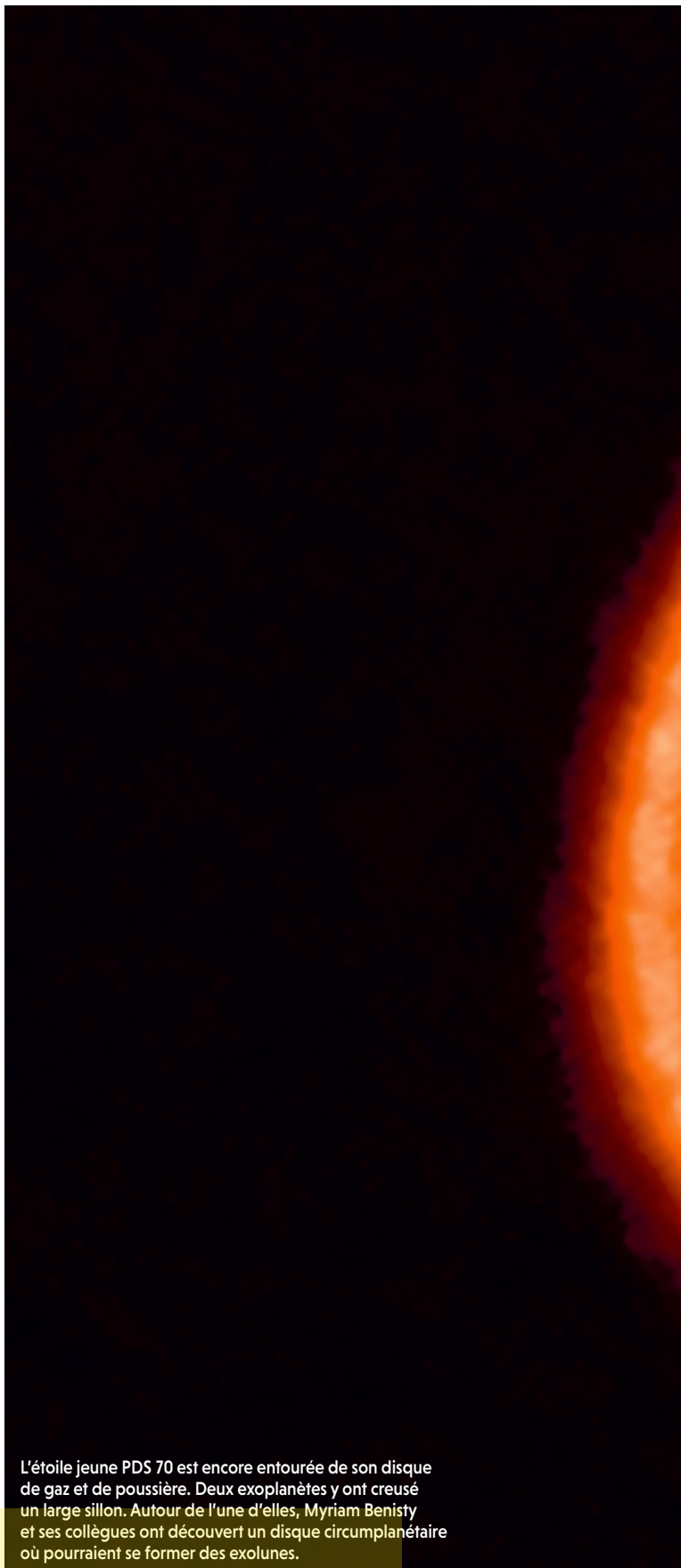
SUR LES TRACES D'EXOLUNES EN FORMATION

Ce cliché réalisé grâce au réseau de radiotélescopes *Alma*, au Chili, montre, à près de 370 années-lumière de nous, l'étoile PDS 70 (au centre de l'image, dans la tache un peu nébuleuse). Il s'agit d'un astre très jeune qui est encore entouré d'une grande partie (en forme d'anneau) de son disque circumstellaire de gaz et de poussière. Myriam Benisty, de l'université du Chili et de l'université Grenoble-Alpes, et ses collègues se sont intéressés à ce qui se passe dans ce disque où sont en train de se former deux exoplanètes... et peut-être des exolunes!

Dans les jeunes systèmes, l'étoile est entourée d'un disque de gaz et de poussière où des planètes en formation creusent un sillon en amassant les débris sur leur trajectoire. En général, ces jeunes planètes ne sont pas visibles. Or en 2018 et en 2019, grâce à des observations du *VLT* (*Very Large Telescope*), des équipes d'astronomes ont identifié deux exoplanètes dans le sillon large du système PDS 70: PDS 70b (non visible sur cette image) et PDS 70c, au centre de la zone brillante située près du bord du sillon (et dans le médaillon).

Grâce à des mesures à haute résolution d'*Alma*, Myriam Benisty et ses collègues ont confirmé que cette dernière planète est entourée d'un disque de gaz et de poussière. De tels disques circumplanétaires contribuent à la croissance de leur planète en régulant la quantité de matière qui y est accrétée; ils sont aussi le berceau de la formation de lunes. À partir de leurs observations et de modèles, les chercheurs ont estimé que le diamètre du disque entourant PDS 70c est de l'ordre de la distance Soleil-Terre et que sa masse est au moins trois fois celle de la Lune! ■

S. B.

M. Benisty et al., *The Astrophysical Journal Letters*, vol. 916, article L2, 2021

L'étoile jeune PDS 70 est encore entourée de son disque de gaz et de poussière. Deux exoplanètes y ont creusé un large sillon. Autour de l'une d'elles, Myriam Benisty et ses collègues ont découvert un disque circumplanétaire où pourraient se former des exolunes.



Gros plan sur l'exoplanète
PDS 70c et son disque
circumplanétaire de gaz
et de poussière.

© Alma (ESO/NAOJ/NRAO)/M. Benisty et al.