

POUR LA



Édition française de Scientific American

SCIENCE

ASTROPHYSIQUE
**VOIR NAÎTRE
DES SYSTÈMES
PLANÉTAIRES**

ÉVOLUTION
**L'ÉTONNANT
SUCCÈS
DES CHÊNES**

HISTOIRE DES SCIENCES
**L'EFFET DOPPLER,
DU REJET
AU TRIOMPHE**

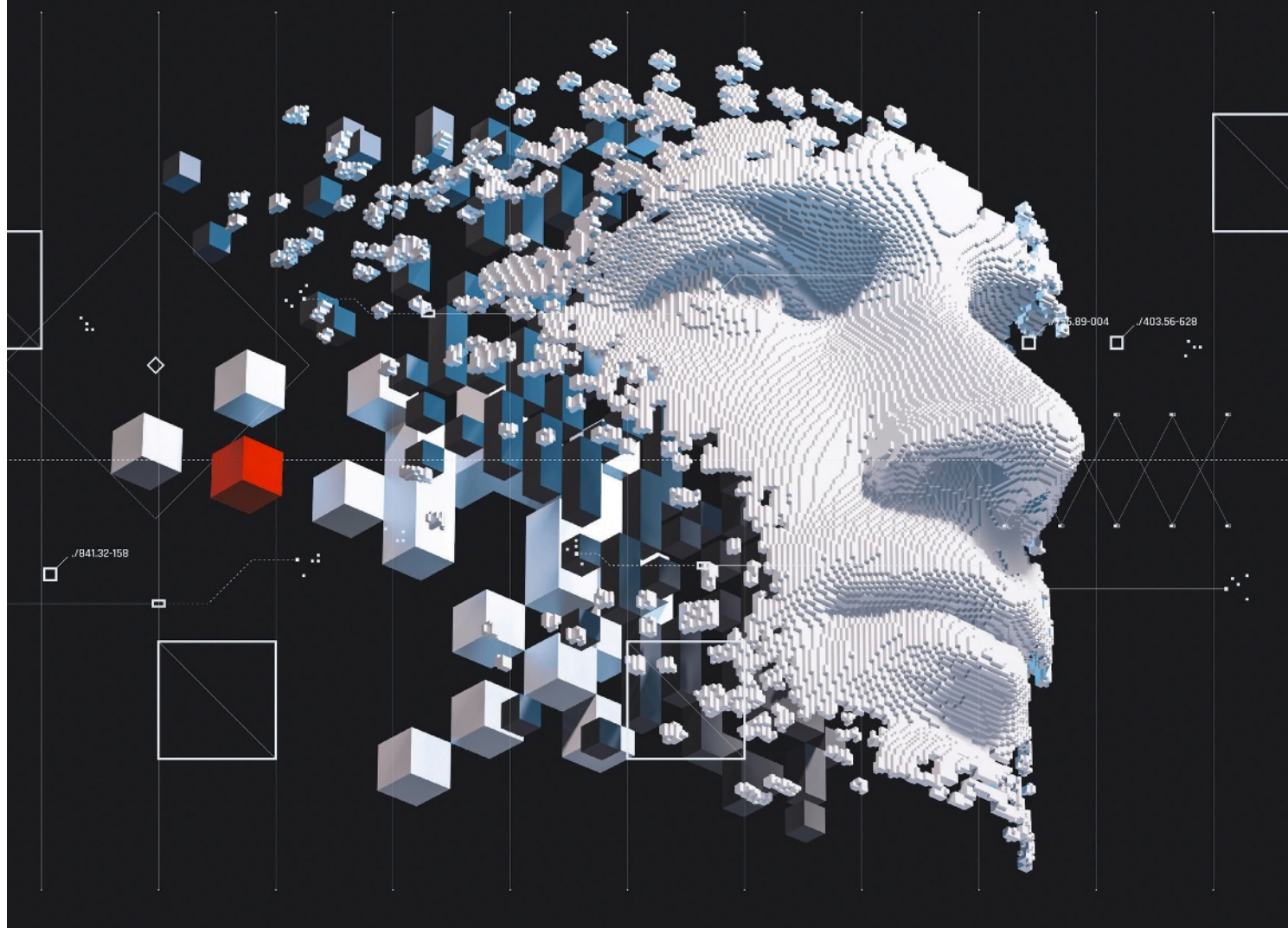
OCTOBRE 2020
N° 516

L 13256 - 516 - F: 6,90 € - RD



ALZHEIMER

Les 5 voies du futur



**Vous êtes un fidèle lecteur de
Pour la Science et vous êtes concerné
par la vie de votre magazine ?**

Q u'il s'agisse de choisir la prochaine couverture du magazine, de débattre des thématiques abordées ou de construire un nouveau format de revue, votre point de vue nous est précieux et nous permet de répondre au mieux à vos attentes. C'est en maintenant le lien avec vous que nous souhaitons avancer.

Pour cela, nous souhaitons constituer un **Club de lecteurs**. Pour y participer, il s'agirait dans un premier temps de nous faire part de votre désir de contribuer à ce projet et de nous en dire plus sur vous.

Pour plus de détails et pour répondre au formulaire d'inscription, merci de vous connecter à l'adresse suivante :

pouirlascience.fr/statics/club-lecteurs

**Nous avons
besoin de votre
avis !**

**En vous remerciant pour
votre fidélité et pour le
temps accordé,**

L'équipe de *Pour la Science*





**MAURICE
MASHAAL**
Rédacteur
en chef

COMPRENDRE, PRÉDIRE... ET TRAITER?

Parmi les cas de démence, terme qui désigne une dégradation de la mémoire, du raisonnement, du comportement et de l'aptitude à effectuer les activités quotidiennes, 60 à 70% sont dus à la maladie d'Alzheimer. Et quand on sait que plus de 50 millions de personnes dans le monde (environ 1 million en France) souffrent de démence, chiffre qui triplera d'ici à 2050, on mesure l'ampleur du fléau Alzheimer, avec la souffrance des malades – généralement des personnes âgées – et celle de leurs proches, et le fardeau que cette pathologie constitue pour le système de santé et la société.

Malgré les efforts des chercheurs et des médecins, la maladie d'Alzheimer reste mal comprise et, surtout, sans traitement efficace. On sait qu'elle se manifeste dans le cerveau par la mort de neurones, liée à une accumulation de microagrégats de certaines protéines. Aussi la recherche s'est-elle concentrée sur des médicaments susceptibles d'éliminer du cerveau ces dépôts délétères. Avec hélas peu de résultats. Le neurobiologiste américain Kenneth Kosik juge donc aujourd'hui « indispensable de reconsidérer la biologie fondamentale de la maladie »; et explicite cinq grandes pistes à explorer afin de mieux comprendre l'origine et les mécanismes de la maladie (voir son article pages 22 à 31), ce qui orienterait de façon plus efficace la recherche de traitements.

Cependant, traiter une maladie suppose de la détecter. Or, généralement, plus le diagnostic est précoce, plus il y a de chances que les traitements soient effectifs. D'où l'intérêt d'un autre pan de recherches: celles qui tentent d'identifier des signes précurseurs, biologiques ou autres, de la maladie d'Alzheimer. Plusieurs études sur des centaines de patients sont en cours dans le monde et livrent d'ores et déjà des résultats intéressants et parfois surprenants, montrant par exemple que la présence des agrégats protéiques dans le cerveau n'est pas, à elle seule, un facteur prédictif de la maladie, ou que le risque est réduit pour les personnes cultivées (voir l'entretien avec Bruno Dubois, pages 32 à 37). La maladie d'Alzheimer n'est pas encore vaincue, mais l'espoir est permis puisque la science l'attaque désormais sur plusieurs fronts. ■

SOMMAIRE

N° 516 /
Octobre 2020



POUR LA
SCIENCE.FR
LETTRE D'INFORMATION

NE MANQUEZ PAS
LA PARUTION DE
VOTRE MAGAZINE
GRÂCE À LA NEWSLETTER

- Notre sélection d'articles
- Des offres préférentielles
- Nos autres magazines en kiosque



Inscrivez-vous
www.pourlascience.fr

ACTUALITÉS

P. 6

ÉCHOS DES LABOS

- L'eau sur Terre, présente dès le début?
- La polio sauvage éradiquée en Afrique
- Des lymphocytes dans le cerveau sain
- Les « eaux mortes » expliquées
- Pointes de flèche flûtées en Arabie
- Nouvelle lumière sur Grenoble
- ADN et ARN, même origine?
- Des poux sous haute pression
- Des solides fluos encore plus brillants
- Comment le fer intervient dans certaines métastases
- Le fou danse comme l'abeille

P. 16

LES LIVRES DU MOIS

P. 18

HOMO SAPIENS INFORMATICS

Un ordinateur à soi
Gilles Dowek

P. 20

QUESTIONS DE CONFIANCE

À quel sein le politique doit-il se vouer?

Virginie Tournay



En couverture:

© pinkeyes / shutterstock.com

Les portraits des contributeurs sont de Seb Jarnot

Ce numéro comporte un encart d'abonnement *Pour la Science*, jeté en cahier intérieur, sur toute la diffusion kiosque en France métropolitaine. Il comporte également un courrier de réabonnement, posé sur le magazine, sur une sélection d'abonnés.

GRANDS FORMATS



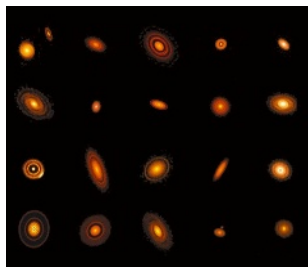
P. 42

ÉVOLUTION

L'ÉTONNANT SUCCÈS ÉVOLUTIF DES CHÊNES

Andrew Hipp, Paul Manos
et Jeannine Cavender-Bares

Les quelque 435 espèces de chênes dominent dans les forêts de tout l'hémisphère Nord. Comment ces arbres se sont-ils imposés et diversifiés à ce point? Les chercheurs tentent de le comprendre en reconstituant l'histoire de leurs migrations.



P. 54

ASTROPHYSIQUE

VOIR NAÎTRE DES SYSTÈMES PLANÉTAIRES

Meredith MacGregor

Comment apparaît et évolue un système planétaire autour d'une étoile? Des images en haute résolution de divers disques circumstellaires, ces amas de poussière en rotation qui subsistent autour des étoiles après leur formation, commencent à le montrer.



P. 62

ARCHÉOLOGIE

QUAND LES AGRICULTEURS SE SONT IMPOSÉS EN EUROPE

Laura Spinney

Lorsque les premiers éleveurs-cultivateurs ont gagné l'Europe au Néolithique, ils ont forcément rencontré des populations de chasseurs-cueilleurs. Quelles ont été leurs interactions?



P. 72

HISTOIRE DES SCIENCES

LA CHUTE ET L'ASCENSION DE L'EFFET DOPPLER

David Nolte

L'effet d'un mouvement sur la fréquence des ondes, prédit dès 1842 par Christian Doppler, est aujourd'hui bien connu et familier. Les idées du physicien autrichien se sont pourtant heurtées à beaucoup de scepticisme avant de triompher un demi-siècle plus tard.

NEUROSCIENCES



P.22

ALZHEIMER Les voies du futur

Kenneth S. Kosik

La maladie d'Alzheimer ne se résume pas à la destruction de neurones liée à l'accumulation d'amas protéiques dans le cerveau. On s'aperçoit aujourd'hui que pour vaincre cette pathologie, il est indispensable de revenir à sa biologie fondamentale. Cinq voies suscitent ainsi de nouveaux espoirs.

P.32

« TOUS LES PORTEURS DE LÉSIONS N'AURONT PAS ALZHEIMER »

Entretien avec Bruno Dubois

Dans la lutte contre la maladie d'Alzheimer, un défi de taille consiste à diagnostiquer la maladie plus tôt. Des facteurs de risque commencent à émerger d'études épidémiologiques et offrent ainsi des pistes pour mieux cibler les personnes susceptibles de développer la maladie.

RENDEZ-VOUS

P.80

LOGIQUE & CALCUL

DU FLOU ET DU FAUX EN MATHÉMATIQUES

Jean-Paul Delahaye

Les mathématiques sont la plus précise et la plus exacte des sciences... Leur histoire nous montre pourtant de nombreux exemples d'erreurs importantes. Comment limiter les risques d'en produire d'autres ?

P.86

ART & SCIENCE
L'expression
des gemmes

Loïc Mangin



P.88

IDÉES DE PHYSIQUE

L'horloge qui marche
au chaud et froid

*Jean-Michel Courty
et Édouard Kierlik*

P.92

**CHRONIQUES
DE L'ÉVOLUTION**

Comment le moustique
vous repère

Hervé Le Guyader

P.96

SCIENCE & GASTRONOMIE

Des mousses
au goût maîtrisé

Hervé This

P.98

À PICORER

CAHIER PARTENAIRE
PAGES I À III (APRÈS P. 38)

**Anticiper les effets secondaires
des nouvelles techniques
de radiothérapie**

Parrainé par

IRSN

A

CTUALITÉS

P.6 Échos des labos

P.16 Livres du mois

P.18 Homo sapiens informaticus

P.20 Questions de confiance



D'où vient l'eau de notre planète? L'équipe de Laurette Piani a montré que ce composé a pu être apporté dès la naissance de la Terre par des chondrites à enstatite provenant du Système solaire interne, dont la météorite Sahara 97096 ci-dessus est un exemple.

L'eau est indispensable à la vie et contribue grandement à la beauté de la Planète bleue. Mais d'où vient cette eau, qui recouvre aujourd'hui 71% de la surface de la Terre et dont une masse plus importante encore que celle des océans est emmagasinée dans les profondeurs de la planète?

La question est débattue depuis longtemps. Parmi les divers scénarios proposés, deux dominent: l'idée d'une eau originaire du Système solaire externe, apportée sur Terre vers la fin de sa formation, et celle d'une eau déjà présente dans les roches constitutives de notre planète. Laurette Piani et son équipe, du Centre de recherches pétrographiques et géochimiques (CNRS et université de Lorraine), ont conforté le second

PLANÉTOLOGIE

L'EAU SUR TERRE, PRÉSENTE DÈS LE DÉBUT?

L'analyse de matériaux météoritiques proches de ceux ayant formé la Terre suggère que l'eau était en grande partie déjà présente dans notre planète à sa naissance.



scénario en montrant que les chondrites à enstatite – des météorites dont on considère la composition comme proche de celle des matériaux issus du Système solaire interne qui se sont agrégés pour former la Terre – contenaient assez d'eau pour fournir l'équivalent d'au moins trois fois le volume des océans.

Le scénario d'une eau provenant de la partie externe du Système solaire était appuyé par l'observation que plus on s'éloigne du Soleil, plus les planétésimaux contiennent des matériaux hydratés, voire de la glace. On pensait ainsi que l'eau était arrivée sur Terre au sein de matériaux du genre des chondrites carbonées, de très anciennes météorites rocheuses originaires d'astéroïdes et comètes du Système solaire externe, qui contiennent de l'eau à

hauteur de plusieurs points de pourcentage (en masse) et dont les rapports isotopiques deutérium/hydrogène (D/H) se trouvent être proches de celui de l'océan mondial.

Le deutérium, hydrogène lourd dont le noyau atomique a un neutron en plus du proton, est en effet plus ou moins présent dans les molécules d'eau (H_2O , HDO , D_2O) selon les conditions dans lesquelles elles se sont formées, bref selon l'origine de l'eau. C'est pourquoi, pour commencer à tester le scénario d'une eau terrestre primordiale originaire du Système solaire interne, l'équipe de Lydia Hallis, de l'Institut d'astronomie de l'université de Hawaii, a mesuré en 2015 le rapport D/H de très anciennes roches volcaniques hydratées de l'île de Baffin (Arctique canadien) d'origine

profonde, donc *a priori* datant des débuts de la Terre. Ce rapport s'est révélé inférieur de 22% à celui de l'océan, ce qui suggère que l'eau océanique actuelle ne serait pas primordiale.

L'équipe de Laurette Piani a, elle, mesuré l'abondance en hydrogène et le rapport D/H de 13 chondrites à enstatite différentes. Les chercheurs avaient besoin de cette diversité pour s'assurer d'abord que les diverses histoires thermiques de ces météorites n'avaient pas changé leurs compositions primitives. Il en ressort que toutes les chondrites analysées ont des teneurs en eau variant entre 0,08 et 0,54%, et des rapports D/H proches de celui de l'eau du manteau terrestre.

Grâce à ces résultats, les chercheurs ont prédit la proportion d'eau terrestre ayant pu être directement héritée de ses constituants originels dans le cadre de trois modèles de composition de la Terre proposés lors d'études précédentes. Ces modèles permettent d'expliquer la composition des roches terrestres par un mélange de matériaux ressemblant aux météorites primitives connues, témoins des matériaux planétaires présents dans le Système solaire à sa naissance, il y a 4,55 milliards d'années. Dans les trois cas, les chondrites à enstatite contribuent au bilan d'eau de la Terre dès sa formation, puisqu'elles peuvent fournir entre environ 3 et 23 fois la masse d'eau des océans actuels!

Les travaux de Laurette Piani et ses collègues favorisent donc le scénario d'une Terre primordiale déjà riche en eau. Il faut cependant noter que l'eau présente aujourd'hui résulte aussi de la tumultueuse évolution de la planète, des bombardements qu'elle subit, de la tectonique qui mélange ses couches et d'autres phénomènes; et il reste à expliquer pourquoi l'eau terrestre profonde et l'eau des océans ont des compositions isotopiques si différentes. ■

FRANÇOIS SAVATIER

L. Piani et al., *Science*, vol. 369, pp.1110-1113, 2020

La polio sauvage éradiquée en Afrique

Fin août, l'Organisation mondiale de la santé a salué l'éradication, en Afrique, du virus sauvage responsable de la poliomyélite. On observe pourtant une recrudescence de cas de paralysie poliomyélitique. Comment expliquer ce paradoxe ? Le point avec le virologue Francis Delpeyroux.



Propos recueillis par MARIE-NEIGE CORDONNIER

FRANCIS DELPEYROUX
virologue à l'Institut
Pasteur, à Paris

En quoi consiste la lutte contre la poliomyélite ?

C'est une lutte vaccinale. La maladie est due au poliovirus, un virus à ARN qui se transmet par voie féco-orale, se réplique dans l'intestin et, dans certains cas, détruit les neurones moteurs du système nerveux central, causant une paralysie flasque. Avant la vaccination, c'était une maladie saisonnière très contagieuse qui touchait à peu près tous les individus d'une population donnée, dont quelques-uns (1 sur 200) avec paralysie. Mais dans les années 1950, deux vaccins ont été mis au point. Utilisés intensivement dans le cadre du programme mondial d'éradication de la poliomyélite, ils ont réduit le nombre de cas à quelques centaines.

Le premier est un vaccin inactivé injectable, constitué de souches du virus sauvage inactivées grâce à des agents chimiques. Son injection induit une bonne immunité générale qui empêche le virus de passer de l'appareil digestif au système nerveux central. Il est donc très efficace pour prévenir la maladie. Le second est un vaccin atténué administré par voie orale, constitué de souches vivantes du virus sélectionnées pour la protection qu'elles conféraient à des singes. Leur atténuation est due à des mutations. Ce vaccin qui protège contre la maladie induit de surcroît une forte immunité intestinale qui limite la circulation du virus entre les humains et est donc capable de faire disparaître les souches sauvages si la couverture vaccinale est suffisante.

Pourquoi n'utilise-t-on pas seulement le premier, comme en France ?

Ce vaccin injectable demande du personnel médical et des rappels. Il est donc utilisé dans les pays qui ont les moyens d'effectuer ces inoculations et de contrôler l'immunité de la population. Dans les pays où le niveau d'hygiène est correct, il suffit pour prévenir la maladie ; mais dans ceux où le virus circule encore

– dorénavant le Pakistan et l'Afghanistan, à cause des conflits qui entravent la couverture vaccinale –, seul le vaccin oral est capable actuellement d'arrêter sa circulation.

Entre le 19 août 2019 et le 18 août 2020, on a répertorié 572 cas de paralysie poliomyélitique, dont 403 en Afrique, et encore 18 durant la seule semaine du 26 août, dont 11 au Soudan. Comment est-ce possible si le virus sauvage a été éradiqué en Afrique ?

Les virus à ARN mutent beaucoup, car ils ne disposent pas d'outil pour réparer le génome lorsqu'une mutation apparaît durant sa répllication. Ainsi, dans de rares cas, le poliovirus atténué mute, se réplique et même circule d'enfants vaccinés à d'autres non vaccinés en cas de couverture vaccinale insuffisante, voire redevient pathogène. Or dans plusieurs régions, notamment en Afrique, la couverture vaccinale diminue pour diverses raisons, notamment chaque fois qu'une autre épidémie focalise l'attention (grippe H1N1, Ebola, Covid-19...).

Mais un nouveau vaccin oral pourrait bientôt aider à diminuer le nombre de cas. L'ARN viral a été modifié de façon à rendre plus fidèle l'enzyme qui le réplique et à stabiliser les domaines impliqués dans l'atténuation du virus. Le vaccin a passé des premiers essais cliniques favorables (phases I et II) et est en cours de production pour une utilisation plus large.

Vous êtes donc optimiste pour la suite ?

Oui, l'éradication du virus sauvage en Afrique est une excellente nouvelle. Cela confirme que ce continent est capable d'éliminer la poliomyélite. Malgré les problèmes, dont le terrorisme, il s'est doté d'un réseau efficace de surveillance de la maladie, capable de différencier virus sauvage et virus vaccinal, voire de s'occuper d'autres maladies infectieuses virales. Ce n'est donc pas seulement l'histoire de la polio qui s'écrit, mais aussi celle de la surveillance et de la prévention des maladies virales. ■

NEUROBIOLOGIE

DES LYMPHOCYTES DANS LE CERVEAU SAIN

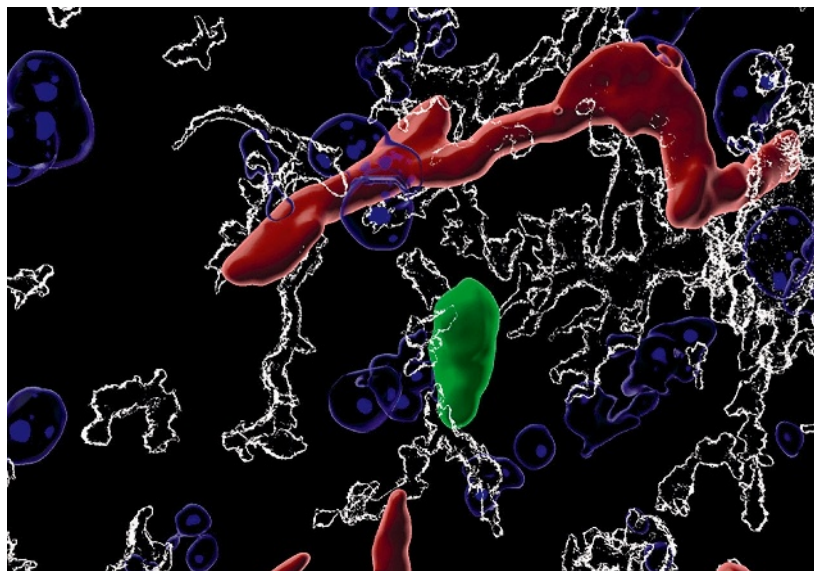
Des cellules immunitaires que l'on pensait cantonnées à la circulation sanguine sont en fait présentes dans le cerveau de souris à la naissance et interviennent dans le développement cérébral.

Le cerveau est protégé de tout ce qui circule dans le reste du corps par la barrière hématoencéphalique. Les cellules immunitaires qui le défendent en cas d'infection ou de dommage tissulaire, la microglie, pénètrent d'ailleurs dans le cerveau au moment du développement embryonnaire et s'y spécialisent *in situ*. La question de la présence, dans le cerveau sain, de lymphocytes, des globules blancs qui, dans le reste du corps, produisent la réponse immunitaire, est débattue. Une équipe internationale autour d'Adrian Liston, de la KU Leuven, en Belgique, et de l'institut Babraham, à Cambridge, vient de montrer chez des souris non seulement que des lymphocytes franchissent la barrière hématoencéphalique, mais aussi qu'ils jouent un rôle clé dans le développement de la microglie et le comportement.

Les expériences de l'équipe dévoilent que le cerveau des souris et le cerveau humain contiennent une petite fraction de lymphocytes T d'un type noté CD4. Normalement, ces intermédiaires de la réponse immunitaire circulent dans le sang et activent d'autres cellules immunitaires quand ils rencontrent des antigènes présentés par des cellules infectées. Chez les souris, l'infiltration des cellules CD4 dans le cerveau est maximale lors de la naissance. Elles y restent environ sept semaines avant de mourir ou de le quitter. Leur profil d'expression génique diffère de celui de leurs analogues de la circulation sanguine.

À l'aide de souris transgéniques, les chercheurs ont par ailleurs montré que pour pénétrer dans le cerveau, ces cellules requièrent une activation par des antigènes présents en périphérie, hors du cerveau. En particulier, des souris dépourvues de microbiote intestinal (les microorganismes qui peuplent l'intestin) contiennent beaucoup moins de lymphocytes T CD4 dans leur cerveau, ce qui suggère un rôle du microbiote dans l'activation de cette population.

Afin de déterminer la fonction de ces lymphocytes T CD4, les chercheurs ont supprimé ces cellules chez des souris. Résultat : la microglie restait bloquée à un stade de développement intermédiaire entre le stade fœtal immature et



Sur cette image 3D d'une coupe de cerveau de souris, un lymphocyte T (en vert) issu de la circulation sanguine (en rouge) interagit avec des cellules microgliales en cours de maturation (en blanc) dans le mésencéphale.

le stade adulte, faute d'activation de l'expression de certains gènes nécessaires à sa maturation. Il s'ensuivait un dysfonctionnement des synapses, les connexions entre neurones, dont la morphologie était altérée. De plus, les animaux présentaient des comportements anormaux, comme une mobilité réduite et une anxiété augmentée.

Plusieurs études récentes avaient suggéré l'implication de lymphocytes T CD4 ou B (qui sécrètent des anticorps), respectivement dans le comportement chez l'adulte ou le développement cérébral, mais ces cellules étaient localisées dans les méninges et non à l'intérieur même du cerveau sain.

« Il reste à confirmer le rôle des lymphocytes cérébraux dans les effets observés, en les discriminant de ceux des méninges. Cette étude reste pionnière en ce qu'elle montre que cette population immunitaire résidente existe », estime Antoine Louveau, chercheur en neurosciences à la clinique de Cleveland, aux États-Unis. Reste aussi à déterminer à quel moment cette infiltration a lieu chez l'humain et quels rôles elle assume dans le cerveau. ■

NOËLLE GUILLON

E. Pasciuto *et al.*, Cell, vol. 182(3), pp. 625-640, 2020

EN BREF

COMMENT LES RASOIRS S'ÉMOUSSENT

Une équipe du MIT a étudié comment les rasoirs s'éмоусsent alors que les poils humains sont 50 fois moins durs que l'acier de la lame, lequel est en outre souvent recouvert par une microcouche de matériau encore plus dur. Cem Tasan et ses collègues ont montré que sous certaines conditions, une touffe de poils suffit à fissurer le tranchant, et qu'autour d'une fissure initiale, d'autres fissures se multiplient jusqu'à éмоусser complètement la lame.

Science, 7 août 2020

DE L'EAU LIQUIDE SUR CÉRÈS

La planète naine est célèbre pour ses taches brillantes de carbonate de sodium. L'analyse des données de la sonde Dawn de 2018 suggère que de l'eau salée aurait percolé depuis un réservoir large de plusieurs centaines de kilomètres et profond de 40 kilomètres vers la surface, où elle se serait évaporée en laissant un dépôt brillant. La détection d'eau dans les sels suggère que cette activité géologique est récente, voire qu'elle se poursuit encore aujourd'hui.

Nature Astronomy, 10 août 2020

DES PANNEAUX SOLAIRES TRANSPARENTS

Le cahier des charges semble contradictoire : convertir efficacement l'énergie des photons en électricité tout en laissant passer la lumière ! L'équipe de Stephen Forrest, de l'université du Michigan, a néanmoins développé un panneau solaire organique (à base de carbone) transparent dans le visible et absorbant dans le proche infrarouge. Le rendement est de 8 % et la transparence de 43,3 %. À terme, de tels dispositifs pourraient servir de fenêtres pour les bâtiments.

PNAS, 17 août 2020

PHYSIQUE

LES « EAUX MORTES » EXPLIQUÉES

En 31 avant notre ère, lors de la bataille navale d'Actium, les navires d'Octave auraient profité de la lenteur anormale de la flotte adverse pour défaire celle-ci. Pourquoi la flotte d'Antoine et Cléopâtre n'a-t-elle pas pu atteindre une vitesse suffisante pour éperonner les bateaux d'Octave ? Selon la légende rapportée par Pliny l'Ancien, des rémoras, des poissons à ventouse, se seraient fixés sur la coque des navires et auraient freiné ces derniers. Pour Germain Rousseaux, de l'institut P², à Poitiers, et ses collègues, la raison serait plutôt le phénomène dit « des eaux mortes », bizarrerie maritime dont ils ont entrepris d'expliquer l'origine, comprise seulement en partie.

En 1904, l'océanographe suédois Vagn Walfrid Ekman avait observé que lorsqu'un bateau passe sur une zone de mer stratifiée (avec des couches d'eau de salinités ou de températures différentes), des vagues se forment sous la surface à l'interface de deux couches. Ce sillage ralentit le bateau qui avance alors à vitesse réduite, mais constante. Germain Rousseaux et ses collègues ont précisé l'origine d'un second effet qui avait été remarqué et qui fait osciller la vitesse du bateau. Ils ont montré que cet effet est lié à la formation d'un



© Nasa

La configuration du golfe Ambracique, où s'est déroulée la fameuse bataille navale d'Actium, pourrait être propice à la formation des eaux mortes à son embouchure.

front d'ondes de pression variable sous le bateau. « Ce front est le résultat de la combinaison de la stratification, du confinement latéral de la cuve de l'expérience (que l'on retrouve aussi dans les canaux fluviaux ou à l'entrée des ports) et de l'accélération initiale du bateau, qui part d'une vitesse nulle ou faible. Il agit alors comme un tapis roulant bosselé sur lequel évolue le navire », explique Germain Rousseaux. ■

THÉO TORCQ

J. Fourdrinoy et al., PNAS, vol. 117(29), pp. 16770-16775, 2020

ARCHÉOLOGIE

POINTES DE FLÈCHE FLÛTÉES EN ARABIE

Une équipe franco-américaine vient de montrer que les tailleurs de flèches des sites néolithiques de Manayzah, au Yémen, et d'Ad-Dahariz, au sultanat d'Oman, flûtaient les pointes de leurs projectiles, comme le faisaient déjà les tailleurs paléo-indiens des Amériques 5000 ans plus tôt. Flûter consiste à alléger une pointe bifaciale en détachant un éclat central sur une ou deux faces. Cinq ans durant, Jérémie Vosges, de la maison de l'Orient et de la Méditerranée, à Lyon, a reconstitué les chaînes opératoires à l'origine de ces pointes vieilles de 8000 à 7000 ans. Contrairement à ce qui se pratiquait en Amérique, où l'on flûtait les pointes pour créer une plus grande surface d'adhérence avec leur manche, les pointes de Manayzah et d'Ad-Dahariz ne sont flûtées que sur une face. Pour



Quelques-unes des pointes flûtées taillées par le préhistorien Jérémie Vosges lors de ses expérimentations.

les alléger ? Non, pensent les chercheurs, puisque le flûtage n'était pas universel dans la péninsule Arabique comme dans les Amériques. Pour eux, il s'agit plutôt d'un trait par lequel des tailleurs locaux se distinguaient. ■

F. S.

R. Crassard et al., Plos One, vol. 15(8), article e023 6314, 2020

TECHNOLOGIE

NOUVELLE LUMIÈRE SUR GRENOBLE

En décembre 2018, le synchrotron européen de Grenoble, l'ESRF (*European synchrotron radiation facility*), fermait ses portes pour une longue période de modernisation. Après vingt mois de travaux, cette machine, où un faisceau d'électrons circule le long d'un anneau de 844 mètres de circonférence, est devenue le premier synchrotron de quatrième génération à haute énergie du monde et offre de nouveau ses services aux scientifiques.

Le rayonnement synchrotron est le rayonnement électromagnétique émis par des charges électriques lorsqu'elles effectuent un mouvement circulaire. À haute énergie (donc grande vitesse) comme c'est le cas à l'ESRF, ce rayonnement est formé pour l'essentiel de rayons X émis tangentiellement à la trajectoire. En le recueillant à plusieurs endroits le long de la trajectoire, on dispose alors de «lignes de lumière» qui constituent autant de laboratoires où le faisceau – fin, cohérent, intense et de haute énergie – de rayons X permet d'étudier la structure de la matière et des matériaux à des échelles microscopiques, allant jusqu'à celle du nanomètre. De multiples domaines en bénéficient : science des matériaux, chimie structurale, biologie moléculaire, recherche pharmaceutique, archéologie, paléontologie...

La nouvelle machine, nommée EBS pour *Extremely brilliant source*, est dite «de quatrième génération» parce qu'elle produit des faisceaux de rayons X cent fois plus brillants qu'avec le dispositif précédent, qui était de troisième génération. Des performances que l'on doit notamment à un «nouvel agencement de plus de mille aimants innovants» (près du double du nombre d'aimants qui équipaient auparavant l'anneau de stockage des électrons).

MAURICE MASHAAL

Sur le site internet de l'ESRF : <https://www.esrf.eu/about/upgrade>,
<https://www.esrf.eu/home/news/general/content-news/general/opening-of-esrf-ebs-a-new-generation-of-synchrotron.html>





© ESRF/Pierre Jayet

BIOCHIMIE

ADN ET ARN, MÊME ORIGINE ?

Lors de l'apparition de la vie, quelle molécule portait l'information génétique, l'acide ribonucléique (ARN) ou l'acide désoxyribonucléique (ADN) ? Pour répondre à cette question, les chercheurs simulent artificiellement les conditions de la Terre primordiale et étudient les différentes voies prébiotiques possibles de synthèse de ces molécules. Jianfeng Xu, de l'université de Cambridge, au Royaume-Uni, et ses collègues viennent de mettre en évidence une voie prébiotique qui conduirait à la synthèse à la fois d'ARN et d'ADN. Ce qui relance l'hypothèse d'une coexistence primordiale de ces deux supports génétiques.

L'hypothèse du « monde à ARN » est séduisante, car certaines séquences d'ARN sont susceptibles à la fois d'exercer les fonctions métaboliques essentielles à la vie et de s'auto-réplicuer. En revanche, l'ARN est plus fragile et s'hydrolyse plus facilement que l'ADN. Leur coexistence serait donc un scénario plus convaincant pour les débuts de la vie.

Jianfeng Xu et ses collègues ont cherché à reproduire des conditions primordiales où des mares s'assèchent périodiquement, en présence de minéraux ferreux, magnésiens, et



L'ADN et l'ARN ont-ils émergé à la même époque dans des mares riches en molécules prébiotiques ?

sulfurés. Les chercheurs ont reconstitué de telles conditions en laboratoire, sous rayonnements ultraviolets et en présence de composés simples (cyanoéthylène, thiocyanate d'ammonium, chlorure de magnésium...) ou plus complexes comme l'amino-oxazoline, dont la synthèse prébiotique a déjà été démontrée.

Ils ont obtenu un mélange de désoxynuclosides, les briques élémentaires de l'ADN, et de nucléosides, les briques de l'ARN. Il est ainsi possible que les deux biopolymères aient été présents avant la vie, et aient donc pu concourir à son apparition. ■

MARTIN TIANO

J. Xu *et al.*, *Nature*, vol. 582, pp. 60-66, 2020

ÉVOLUTION

LE POINT CHAUD DE HENGDUAN

Pourquoi certains endroits jouissent-ils d'une biodiversité plus riche qu'ailleurs ? Richard Ree, du Field Museum, à Chicago, et ses collègues se sont intéressés au cas des monts Hengduan et du plateau de Qinghai, en Chine, un « point chaud de biodiversité », qui abrite un tiers de toutes les espèces végétales recensées en Chine.

À partir d'une analyse génétique, les chercheurs ont reconstruit l'histoire évolutive des plantes de la région, qu'ils ont comparée aux registres géologiques. L'équipe suggère que la formation des montagnes himalayennes il y a 30 millions d'années et les fortes pluies de la mousson ont creusé des vallées profondes, créant des environnements « barrières » difficile à franchir qui isolent très localement les populations de plantes. Cette configuration a



Exemple de végétation dans les monts Hengduan, en Chine.

conduit à l'accélération du processus évolutif : les groupes de plantes séparés ont alors divergé génétiquement et morphologiquement. D'où la riche diversité végétale des monts Hengduan, de l'Himalaya et du plateau de Qinghai. ■

WILLIAM ROWE-PIRRA

W.-N. Ding *et al.*, *Science*, vol. 369, pp. 578-581, 2020

EN BREF

LES MIRETTES D'UN VIEUX TRILOBITE

Avec un collègue, Brigitte Schoenemann, de l'université de Cologne, a étudié le système visuel d'un fossile d'*Aulacopleura koninckii*, un trilobite de 429 millions d'années, et montré que cet arthropode primitif était doté d'un système visuel moderne, dont les yeux à facettes sont comparables à ceux d'une abeille, d'une libellule ou de nombreux crustacés diurnes actuels. Il fallait manifestement y voir clair pour échapper aux prédateurs de l'océan paléozoïque !

Scientific Reports, 13 août 2020

UNE CRÉMATION IL Y A 7 000 ANS

Il y a environ 7 000 ans, les habitants du site néolithique de Beisamoun, dans la haute vallée du Jourdain, en Israël, ont placé sur un bûcher le corps d'un jeune adulte, qui avait survécu à la blessure d'un projectile en silex. L'équipe internationale menée par Fanny Bocquentin, du CNRS, a combiné plusieurs techniques (zooarchéologie, étude des phytolithes, bioanthropologie, etc.) pour confirmer et retracer cette crémation, la plus ancienne connue.

Plos One, 12 août 2020

MICROPLASTIQUES ATLANTIQUES

L'équipe de Katsiaryna Pabortsava, du Centre national d'océanographie du Royaume-Uni, a estimé par des mesures que les 200 premiers mètres de l'océan Atlantique contiennent en suspension entre 11,6 et 21,1 millions de tonnes de fragments de polyéthylène, polypropylène ou polystyrène de tailles comprises entre 32 et 651 micromètres. C'est plus de dix fois ce qu'on estimait auparavant, et largement assez pour combler l'écart que l'on constatait avec les quantités de plastiques apportées à l'océan depuis les années 1950.

Nature Comm., 18 août 2020

LE SIGNAL DE L'ESSAIM

Les essaims de criquets sont connus pour leurs effets dévastateurs sur les cultures agricoles en Afrique, au Moyen-Orient et en Asie. On suspectait qu'une phéromone déclenchait le rassemblement de milliards de ces insectes sur des centaines de kilomètres carrés. Le Kang, de l'Académie chinoise des sciences, à Beijing, et ses collègues ont identifié cette molécule chez le criquet migrateur (*Locusta migratoria*) : le 4-vinylanisole. Cette phéromone serait émise dès que quatre ou cinq criquets se rejoignent. Elle attire alors aussi bien des insectes solitaires que grégaires et peu importe leur sexe ou leur âge. Les chercheurs ont aussi identifié le récepteur olfactif associé. Une piste pour contrôler ces ravageurs. ■

SEAN BAILLY

X. Guo et al., *Nature*,
vol. 584, pp. 584-588, 2020

ENTOMOLOGIE

DES POUX SOUS HAUTE PRESSION

Les poux qui parasitent les phoques, éléphants de mer et autres pinnipèdes accompagnent-ils leurs hôtes lors de leurs plongées ou les quittent-ils avant d'être durablement immergés ? Pour le savoir, Claudio Lazzari, de l'université de Tours, Maria Soledad Leonardi, de l'Ibimar (institut de biologie des organismes marins), en Argentine, et leurs collègues ont prélevé, sur des bébés d'éléphants de mer du sud (*Mirounga leonina*), des poux de l'espèce *Lepidophthirus macrorhini* et ont testé en laboratoire leur résistance à la pression sous-marine. Ces insectes ont presque tous (69 sur 75) supporté les pressions exercées, allées jusqu'à 200 kilogrammes par centimètre carré – ce qui correspond à une profondeur de 2 000 mètres, celle que les éléphants de mer du sud sont capables d'atteindre. Il est donc très vraisemblable que les poux restent fixés sur leurs mammifères hôtes lors de leurs plongées. Reste à éclaircir comment ils résistent à de telles pressions. ■

M. M.

M. S. Leonardi et al., *Journal of Experimental Biology*,
en ligne le 17 juillet 2020

DES SOLIDES FLUOS ENCORE PLUS BRILLANTS



Dans le matériau solide, les molécules de cyanostar isolent spatialement et électroniquement les molécules fluorescentes les unes des autres. Il en résulte un solide très brillant.

Grâce à leur brillance et à leurs propriétés optiques, les matériaux fluorescents ont de nombreuses applications dans des domaines comme l'énergie solaire, l'imagerie cellulaire ou encore certains lasers. À ce jour, il existe des dizaines de milliers de colorants fluorescents, mais il est parfois difficile de les incorporer à un mélange pour produire un matériau solide conservant cette propriété. Lorsque des colorants sont mélangés puis solidifiés, ils se couplent électroniquement et subissent un processus de « désactivation » qui engendre une diminution de l'intensité de leur fluorescence.

Or Amar Flood, de l'université de l'Indiana, aux États-Unis, et ses collègues ont mis au point une nouvelle technique pour produire des solides très brillants. Les chimistes se sont intéressés à une molécule à structure cyclique, la cyanostar, connue pour sa capacité à lier des ions négatifs. En s'assemblant dans une solution, les cyanostars forment un réseau semblable à un damier et engendrent la formation d'un « treillis d'isolation ionique » qui empêche le couplage électrique des colorants. Les chercheurs ont ensuite transformé ces treillis en cristaux, puis les ont précipités pour former une poudre sèche, elle-même directement incorporée dans des polymères.

Le procédé ne permet toutefois pas d'éviter la réabsorption partielle de la lumière émise, un problème inhérent aux molécules fluorescentes. D'autres solutions existent pour ce problème. Par exemple, Pierre Audebert, de l'École normale supérieure Paris-Saclay, travaille avec les tétrazines, des molécules qui constituent d'excellents colorants fluorescents non réabsorbants lorsqu'on les disperse dans des polymères. ■

W. R.-P.

C. R. Benson et al., *Chem*, vol. 6,
pp. 1978-1997, 2020

BIOCHIMIE

COMMENT LE FER INTERVIENT DANS CERTAINES MÉTASTASES

Un nouveau mécanisme de régulation de l'activité cellulaire impliquant le fer a été identifié. Il doterait certaines cellules cancéreuses de propriétés métastatiques.

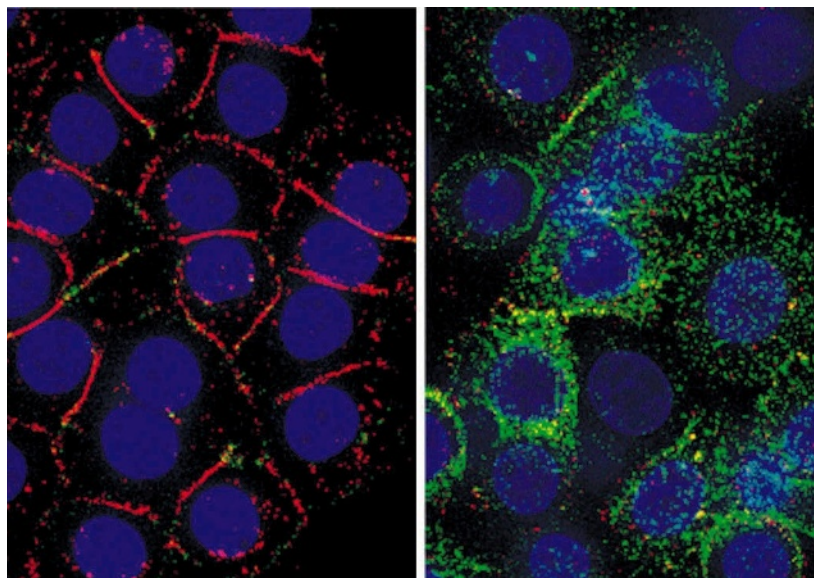
Comment certaines cellules cancéreuses deviennent-elles métastatiques, c'est-à-dire capables de migrer et de s'implanter dans l'organisme loin de la tumeur primaire? Depuis les années 1990, une protéine, notée CD44, focalise nombre de recherches, car elle est connue pour être associée aux cellules tumorales susceptibles de conduire à des métastases. Toutefois, jusqu'à présent, la fonction biologique de CD44 dans ce contexte restait à préciser. C'est ce que viennent de faire Raphaël Rodriguez, de l'institut Curie, à Paris, et ses collègues, dévoilant au passage une voie inattendue de régulation du fer ingéré par les cellules.

Le récepteur CD44 est connu pour intervenir dans divers processus liés au développement, aux inflammations, aux réponses immunitaires, à la réparation tissulaire ou encore au cancer. Dans tous ces processus, les cellules impliquées ont la capacité d'entrer de façon réversible dans une transition vers un état mésenchymateux. Quand certaines cellules cancéreuses subissent cette transition, elles deviennent alors plus invasives, une première étape vers la formation de métastases. Quel rôle joue CD44 dans ce processus?

Dans les années 1990, il a été montré que l'acide hyaluronique, une molécule très présente dans le milieu extracellulaire de l'organisme et très abondante dans les tumeurs, est le principal ligand du récepteur CD44. Or l'acide hyaluronique fixe par ailleurs très bien le fer. L'équipe de Raphaël Rodriguez a donc étudié le rôle de CD44 dans la régulation du fer dans la cellule.

La surprise a été de taille. Jusqu'à présent, on ne connaissait qu'un seul mécanisme pour l'endocytose du fer, c'est-à-dire l'internalisation de fer dans la cellule. Il impliquait la transferrine et son récepteur membranaire TfR1. Or l'équipe de Raphaël Rodriguez a montré que pendant la transition épithélio-mésenchymateuse des cellules tumorales, une nouvelle voie d'endocytose se mettait en place, où l'acide hyaluronique et CD44 remplaçaient progressivement la transferrine et son récepteur.

Dans les cellules, on sait que l'ingestion du fer déclenche la production de métabolites qui



En comparant des cellules cancéreuses (noyau marqué en bleu) par microscopie à fluorescence avant (à gauche) et après (à droite) la transition épithélio-mésenchymateuse, on constate une augmentation de l'expression de la protéine CD44 (en vert). On observe également une diminution de la protéine épithéliale cadhérine E (en rouge). La perte des cadhérines est souvent associée à la formation de métastases.

contribuent à moduler l'expression de certains gènes au niveau épigénétique, c'est-à-dire par des modifications chimiques qui ne changent pas la séquence d'ADN et qui sont fortement impliquées dans la régulation différentielle de l'expression des gènes. Le fer est ainsi connu pour inhiber la production du récepteur de la transferrine TfR1 au niveau de son ARN messager. L'équipe a montré qu'à l'inverse il favorise l'expression du gène qui code CD44 et de gènes impliqués dans la régulation de la transition épithélio-mésenchymateuse, dont certains jouent un rôle dans la dissémination métastatique.

«Grâce à ce résultat, souligne Raphaël Rodriguez, nous avons identifié de nouvelles stratégies pour exploiter ce mécanisme qui dépend du fer afin d'éradiquer les cellules à fort potentiel métastatique.» Jusqu'à cette étude, on ne connaissait pas de rôle majeur du fer dans la plasticité épigénétique. «Nous travaillons maintenant aussi sur d'autres maladies, des processus inflammatoires ou immunitaires qui impliqueraient ce lien entre fer et expression du génome.» ■

S. B.

S. Müller et al., *Nature Chemistry*, en ligne le 3 août 2020

EN BREF

GRÊLE D'AMMONIAQUE SUR JUPITER

Grâce aux données de la sonde *Juno*, Tristan Guillot, de l'observatoire de la Côte d'Azur, et ses collègues ont précisé la dynamique de violents orages qui animent l'atmosphère de Jupiter. Ces orages se forment à environ 50 kilomètres de profondeur sous les nuages visibles. De forts mouvements ascendants entraînent des cristaux de glace vers la haute atmosphère, où ces particules se mêlent à l'ammoniac (NH_3) pour former d'abord de l'ammoniaque liquide puis des grêlons. Ces derniers plongent alors dans les profondeurs de la planète, où ils s'évaporent. Ce scénario explique certaines observations plus anciennes qui mettaient en évidence des régions atmosphériques appauvries en ammoniac.

JGR Planets, 6 août 2020

ÉTHOLOGIE

LE FOU DANSE COMME L'ABEILLE

Grâce à sa danse, l'abeille indique aux autres butineuses où trouver des fleurs pour y récupérer le nectar et le pollen. Cette chorégraphie indique à la fois la direction et la distance à parcourir. Avec leurs collègues, Nicolas Courbin et David Grémillet, du Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive de l'université de Montpellier, viennent de montrer que la danse du fou du Cap (*Morus capensis*) aurait une fonction similaire à celle des abeilles.

Ces oiseaux marins sont connus pour réaliser une danse nuptiale complexe à chaque fois que l'un des partenaires rentre au nid. Mais derrière ces figures se cache en réalité un système de communication qui permet notamment d'indiquer les zones de pêche à privilégier. Entre 2013 et 2016, Nicolas Courbin et ses collègues ont étudié la colonie de fous du Cap de l'île de Malgas, au large de l'Afrique du Sud, qui regroupe près de 19 000 couples d'oiseaux. Ils ont suivi leurs déplacements grâce à des balises GPS et ont filmé leur retour au nid pour analyser la danse. Ils ont montré que les différentes figures indiquent la direction et l'effort fourni sur la zone de pêche. Enfin, plus la danse est courte, plus le périple a été long, et plus la source principale de nourriture est éloignée du site de reproduction. ■

JULES COIGNARD

N. Courbin et al., *Animal Behaviour*, vol. 166, pp. 95-108, 2020



TRIBUNES DU MUSÉUM

UNE PLANÈTE, UNE SANTÉ

Samedi 10 octobre de 15h à 17h

L'environnement et la santé font partie des grands défis face aux changements globaux et l'actualité récente nous le rappelle. Quelles sont les interactions entre **santé environnementale, santé humaine et santé animale** ?

Dans un format innovant et interactif alternant mises en situation et discussions avec des experts, participez à la Tribune et **devenez acteurs de cet événement, et pourquoi pas... de la santé de notre planète !**

Jardin des Plantes
Amphithéâtre Verniquet
57 rue Cuvier, Paris 5^e

Entrée gratuite
Info/résa sur mnhn.fr

SCIENCE

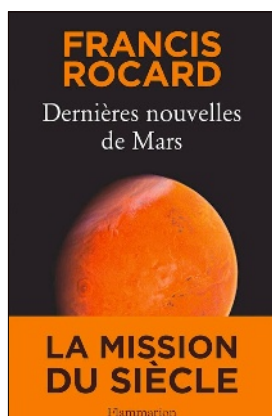


TRIBUNES

UNE PLANÈTE,
UNE SANTÉ
10 octobre 2020



© iStock - Shutterstock.com



ESPACE

DERNIÈRES NOUVELLES DE MARS

Francis Rocard
Flammarion, 2020
176 pages, 12 euros

L'exploration de la planète Mars continue de susciter l'intérêt des scientifiques et les ambitions de divers États. Ainsi, en juillet 2020, la Chine a lancé la mission *Tianwen-1*, les Émirats arabes unis la sonde *Hope*, les États-Unis la mission *Mars 2020*. Il semble de plus en plus clair que l'homme ira un jour sur Mars.

Francis Rocard nous explique les raisons de cette mobilisation et analyse les obstacles à surmonter. Y a-t-il eu, y a-t-il encore de la vie sur Mars? Quels sont les moyens à mettre en œuvre pour effectuer une mission habitée vers Mars? L'auteur expose clairement tous ces sujets, depuis le survol de la planète jusqu'à un séjour prolongé de l'homme.

À condition de mieux connaître la composition du sol, on peut envisager d'installer une base de production des ergols nécessaires à la propulsion du véhicule qui permettra de revenir sur Terre. On peut penser aussi à extraire de l'eau martienne. Ces questions et bien d'autres font l'objet d'un programme par étapes, chacune constituant un maillon essentiel du voyage vers Mars, processus très différent de celui qui a permis d'aller sur la Lune, car dans ce cas, tous les problèmes avaient été considérés ensemble avant le voyage.

En outre, les conditions de développement des programmes spatiaux ont changé. Aujourd'hui, la conquête spatiale aux États-Unis est l'objet de partenariats public-privé comme ceux conclus avec Jeff Bezos ou Elon Musk. Des ambitions gigantesques sont exprimées. Elon Musk voudrait coloniser la planète Mars, à l'instar de Stephen Hawking qui était convaincu que les humains devraient s'installer sur une autre planète pour survivre.

Astrophysicien et responsable des programmes d'exploration du Système solaire au Cnes, Francis Rocard ne rentre pas dans ce débat, mais établit un état des lieux aussi objectif que possible.

JEAN COUSTEIX
ISAE-SUPAÉRO, TOULOUSE

SCIENCES SOCIALES

LA FABRIQUE DU CONSOMMATEUR

Anthony Galluzzo
Zones, 2020
264 pages, 19 euros

Sans prétention théorique, sans idéologie affichée, ce livre bien documenté raconte très simplement, en multipliant les points de vue et les exemples, l'évolution du commerce entre 1800 et 2000. Cette période a vu naître le consommateur. En 1800, la plupart des Français étaient des paysans, vivant plus ou moins en autarcie et produisant eux-mêmes ce dont ils avaient besoin. Aujourd'hui, nous ignorons à peu près tout de la façon dont est produit ce que nous achetons et qui vient souvent de loin: nous sommes des consommateurs.

Le livre montre sur le vif l'incroyable capacité du capitalisme marchand à tirer profit de toutes les situations. Inventions techniques ou changements dans les états d'esprit, tout lui sert. Grâce au chemin de fer, étape inaugurale, les marchandises ont pu être transportées vite et par tous les temps. Les progrès dans la reproduction des images ont permis de faire rêver, donc désirer, donc acheter, jusqu'au fond des campagnes. Les grands magasins ont su inciter à acheter ce dont on n'avait pas besoin. Le magazine (terme dérivé de « magasin ») a été le premier média de masse entièrement consacré à promouvoir des habitudes de consommation. La publicité s'adapte en un clin d'œil aux changements sociaux. Le féminisme des années 1900 ou la contre-culture des années 1960 ne lui ont pas inspiré moins de slogans que les valeurs conformistes. S'entendant à proposer une solution en même temps qu'elle crée le problème, la publicité entretient le mécontentement des masses à l'égard de leur genre de vie: l'insatisfaction pousse à consommer.

La progression de la société marchande, qui ne peut pas finir bien mais a toutes les apparences de l'inexorable, donne à ce livre une saisissante allure de tragédie antique!

DIDIER NORDON
ESSAYISTE ET MATHÉMATICIEN ÉMÉRITE

NUTRITION

LE CHARME SECRET DE NOTRE GRAISSE

Mariette Boon
et Liesbeth Van Rossum

Actes Sud, 2020
304 pages, 21 euros

À l'ère où le surpoids a atteint des proportions épidémiques à travers le monde, l'obésité est de plus en plus vue comme une maladie plutôt que comme un simple excès de poids ou de graisse. Le grand public peine à suivre les innombrables conseils, souvent contradictoires, pour se mettre à l'abri de ce fléau du XXI^e siècle. Ce livre apporte une bouffée fraîche et bienvenue de vulgarisation scientifique. D'emblée, le « charme secret » attribué aux tissus gras nous éloigne de la stigmatisation par la société de ce véritable organe. Les autrices nous révèlent ensuite quelles grandes découvertes de « secrets de la graisse » nous ont valu les avancées des techniques moléculaires et cellulaires du tournant de ce millénaire.

Ces « secrets » sont énoncés dans leur contexte historique et culturel, souvent avec humour, dans un véritable « manuel médical » écrit avec une élégante simplicité. En onze chapitres, les autrices nous communiquent les notions de base sur les nutriments et leurs destins métaboliques et expliquent le rôle vital de la graisse dans la gestion de nos carburants, les sécrétions hormonales, la survie en temps de disette, la reproduction, la thermorégulation et la défense immunitaire. Elles nous amènent par la suite à mieux comprendre le rôle de chef d'orchestre de la graisse dans la régulation du poids, l'inefficacité des divers régimes proposés ainsi que les dysfonctionnements amenant au diabète, maladies cardiovasculaires et cancers. La description de « cas cliniques » rencontrés par les autrices au cours de leur pratique quotidienne est particulièrement instructive. L'ouvrage contient aussi quelques conseils pour mieux contrôler son poids, qui sont intéressants, même si leur efficacité reste parfois à démontrer.

ABDUL DULLOO
DÉPARTEMENT DE MÉDECINE
DE L'UNIVERSITÉ DE FRIBOURG, SUISSE

ÉCOLOGIE

UNE HISTOIRE NATURELLE DE L'HOMME

Bertrand Alliot

L'Artilleur, 2020
192 pages, 15 euros

Le parcours atypique de l'auteur explique sans doute l'originalité de son propos provocateur. Après un diplôme d'ingénieur en gestion de l'environnement et une thèse en sciences politiques sur la crise écologique, il est aujourd'hui responsable du lien avec les entreprises à l'université Gustave-Eiffel, à Marne-la-Vallée. Il est aussi depuis longtemps ornithologue amateur et depuis peu administrateur de la Ligue de protection des oiseaux. Issu dans une bonne mesure des sciences humaines, il conteste cependant la capacité de comprendre avec ces seules sciences notre espèce et estime qu'elles embrouillent plutôt l'analyse en considérant l'homme comme un être hors normes, alors qu'il est une espèce comme les autres. L'auteur estime qu'il faut revenir à l'observation naturaliste pour nous réinsérer dans le monde vivant.

On s'attend donc à ce qu'il soit écologiste militant. Or il considère l'écologie politique comme une diversion verbale et mystique : « En matière d'écologie, l'homme parle beaucoup, mais agit très peu... grâce à de grands récits, il aimait à se considérer comme un être d'exception ! Il faut donc se méfier de ce qu'il « dit » et s'intéresser plutôt à ce qu'il « fait ». » Pour lui, l'homme n'est qu'un « oiseau chanteur » : « Prendre au sérieux ses bavardages, c'est rentrer dans son jeu. »

L'auteur est-il catastrophiste et « collapsologue » ? Au contraire et cela surprend : « On n'a jamais autant parlé de crise écologique alors que l'humanité ne s'est jamais aussi bien portée : la population a augmenté de manière spectaculaire et les hommes ont gagné sur tous les continents en confort et en espérance de vie. »

Le livre est facile à lire et argumenté, mais peu référencé. L'auteur ne craint pas d'y soulever la question démographique, que les écologistes éludent comme la plupart des politiques – une question explosive, mais déterminante pour notre avenir proche.

PIERRE JOUVENTIN
DIRECTEUR DE RECHERCHE ÉMÉRITE AU CNRS

ET AUSSI



LES JEUNES, LA SEXUALITÉ ET INTERNET

Yaëlle Amsellem-Mainguy
et Arthur Vuattoux

Éditions François Bourin, 2020,
224 pages, 16 euros

La sexualité des jeunes angoisse les adultes. Les conversations analysées ici par deux sociologues révèlent qu'internet est devenu pour beaucoup de jeunes un moyen de préciser son identité sexuelle, puis de construire dans le partage une sexualité. Les contenus « pour adultes » jouent désormais, selon les auteurs, un grand rôle dans l'élaboration des normes sexuelles avec, pour les jeunes, les risques de stéréotypes et de fausses représentations corporelles, mais aussi l'avantage d'avoir un outil constructif de la sexualité.

LE SOMMEIL RACONTÉ PAR UN MÉDECIN ITINÉRANT

Alain Buguet

L'Harmattan, 2020,
292 pages, 30 euros

Certains ont le privilège d'avoir exploré un phénomène partout sur la planète. Il faut les lire. Élève de Michel Juvet, qui découvrit le sommeil paradoxal, l'auteur, médecin militaire et scientifique, a étudié le sommeil sous de nombreuses latitudes, et particulièrement la maladie du sommeil dont il a montré qu'il s'agit avant tout d'une perturbation du rythme circadien. Il a préparé ici pour l'Afrique (mais pour nous aussi) une extraordinaire somme de culture scientifique sur le sommeil et ses pathologies.

L'INHIBITION CRÉATRICE

Alain Berthoz

Odile Jacob, 2020
384 pages, 27,90 euro

L'inhibition de certaines pensées et impulsions fonde notre capacité à agir, choisir, décider, apprendre, se souvenir ou au contraire oublier, bref à vivre. Professeur honoraire au Collège de France, Alain Berthoz nous explique les bases neurales multiples de ce mécanisme avant de passer en revue les diverses sortes d'inhibition qui nous permettent d'agir, d'apprendre... et aussi de créer. Un pouvoir qui résulterait notamment de la faculté d'« inhiber un référentiel, lorsqu'un autre est requis pour la tâche ».