

www.pourlascience.fr
170 bis boulevard du Montparnasse – 75014 Paris
Tél. 01 55 42 84 00

Groupe POUR LA SCIENCE
Directrice des rédactions: Cécile Lestienne

POUR LA SCIENCE
Rédacteur en chef: Maurice Mashaal
Rédactrice en chef adjointe: Marie-Neige Cordonnier
Rédacteurs: François Savatier, Sean Bailly
Stagiaire: Lucas Gierczak

HORS-SÉRIE POUR LA SCIENCE
Rédacteur en chef adjoint: Loïc Mangin

Développement numérique: Philippe Ribeau-Gésippe
Community manager: Aëla Keryhuel

Conception graphique: William Londiche
Directrice artistique: Céline Lapert
Maquette: Pauline Bilbault, Raphaël Queruel, Ingrid Leroy
Révisseuse: Anne-Rozenn Jouble
Marketing & diffusion: Charline Buché
Chef de produit: Eléna Delanne
Direction du personnel: Olivia Le Prévost
Secrétaire général: Nicolas Bréon
Fabrication: Marianne Sigogne et Zoé Farré-Vilalta
Directeur de la publication et gérant: Frédéric Mériot
Anciens directeurs de la rédaction: Françoise Pétry et Philippe Boulanger
Conseiller scientifique: Hervé This
Ont également participé à ce numéro: Antoine Bérut, José Bico, Maud Bruguière, Silvana Condemi, René Cuillierier, Matthieu Laneuville, Étienne Reyssat, Vincent Wiczny

PRESSE ET COMMUNICATION

Susan Mackie
susan.mackie@pourlascience.fr • Tél. 01 55 42 85 05

PUBLICITÉ France
stephanie.jullien@pourlascience.fr

ABONNEMENTS
Abonnement en ligne: <https://boutique.pourlascience.fr>
Courriel: pourlascience@abopress.fr
Tél. 03 67 07 98 17
Adresse postale: Service des abonnements – Pour la Science, 19 rue de l'Industrie, BP 90053, 67402 Illkirch Cedex

Tarifs d'abonnement 1 an (12 numéros)
France métropolitaine: 59 euros – Europe: 71 euros
Reste du monde: 85,25 euros

DIFFUSION
Contact kiosques: À Juste Titres ; Stéphanie Troyard
Tél. 04 88 15 12 48
Information/modification de service/réassort:
www.direct-editeurs.fr

SCIENTIFIC AMERICAN

Acting editor in chief: Curtis Brainard
President: Dean Sanderson

Executive vice president: Michael Florek
Toutes demandes d'autorisation de reproduire, pour le public français ou francophone, les textes, les photos, les dessins ou les documents contenus dans la revue « Pour la Science », dans la revue « Scientific American », dans les livres édités par « Pour la Science » doivent être adressées par écrit à « Pour la Science S.A.R.L. », 162 rue du Faubourg Saint-Denis, 75010 Paris. © Pour la Science S.A.R.L. Tous droits de reproduction, de traduction, d'adaptation et de représentation réservés pour tous les pays. La marque et le nom commercial « Scientific American » sont la propriété de Scientific American, Inc. Licence accordée à « Pour la Science S.A.R.L. ». En application de la loi du 11 mars 1957, il est interdit de reproduire intégralement ou partiellement la présente revue sans autorisation de l'éditeur ou du Centre français de l'exploitation du droit de copie (20 rue des Grands-Augustins, 75006 Paris).

Origine du papier: Autriche
Taux de fibres recyclées: 30 %
«Eutrophisation» ou «Impact sur l'eau»: P_{tot} 0,007 kg/tonne



É DITO



**MAURICE
MASHAAL**
Rédacteur
en chef

CORONABOUSCULÉS

Depuis la mi-mars, une grande partie de la population, en France et ailleurs, est confinée à domicile à cause de la pandémie de Covid-19. Cette situation inédite touche aussi l'équipe de *Pour la Science* – laquelle a dû s'organiser rapidement, en mettant à profit les techniques de télécommunication disponibles, pour continuer à assurer, à distance, l'élaboration du magazine.

Car aujourd'hui comme par le passé, nous faisons tous les efforts pour entretenir le lien entre chercheurs et passionnés de sciences et pour partager les connaissances produites par la recherche. Un partage dont l'importance n'a jamais été aussi flagrante qu'avec la pandémie actuelle. En particulier, pour suivre l'actualité biomédicale, notre équipe s'est pleinement mobilisée afin de proposer en ligne et en accès libre à tous, sur www.pourlascience.fr, de nombreux articles sur les développements les plus récents relatifs à l'épidémie de Covid-19.

En raison de la vitesse à laquelle cette actualité scientifique évolue, le présent numéro imprimé ne traite du contexte épidémique qu'à travers trois rubriques (*voir pages 16, 18 et 64-66*). Par ailleurs, pour faire face aux difficultés actuelles, nous nous sommes vus contraints, exceptionnellement, de réduire la pagination. Nous vous remercions de votre compréhension et de votre fidélité.

Si, de façon bien compréhensible, la pandémie occupe une place prépondérante dans les esprits, la science dans sa diversité continue de progresser. La lecture de ce numéro vous permettra, une fois de plus, de vous échapper du quotidien et de prendre connaissance de quelques avancées marquantes. En particulier, deux articles (*voir pages 20 à 31*) détaillent une grande découverte récente sur le cerveau: le rôle capital que joue la myéline, ou « substance blanche », dans les processus d'apprentissage et de mémorisation, en modulant la vitesse des influx nerveux entre neurones. Mais vous pourrez aussi apprendre à dessiner à peu près n'importe quoi à l'aide d'un seul paramètre, voir à quoi ressemblera le plus grand télescope optique du monde, ou comprendre comment les oiseaux chanteurs ont conquis la planète.

Très bonne lecture... et santé! ■

SOMMAIRE

N° 511 /
Mai 2020

ACTUALITÉS

P. 6

ÉCHOS DES LABOS

- Formation de la Lune: l'hypothèse de l'impact renforcé
- Grippe et surinfection: une histoire de microbiote
- Nous sommes bien issus de nombreux métissages
- Des transistors souples
- Des chromosomes clandestins chez les plantes à fleurs
- Des doigts créés par une goutte
- Une constante à l'épreuve des trous noirs
- Le prix Abel 2020

P. 14

LES LIVRES DU MOIS

P. 16

HOMO SAPIENS INFORMATICS

Covid-19: une surveillance des malades efficace?

Gilles Dowek

P. 18

QUESTIONS DE CONFIANCE

De la mesure en toute crise... sanitaire!

Virginie Tournay

GRANDS FORMATS



P. 32

ASTRONOMIE

ELT: LE PLUS GRAND ŒIL DE LA PLANÈTE

Xavier Barcons,
Juan Carlos González Herrera
et Agustín Sánchez Lavega

Du Système solaire aux premières étoiles de l'Univers, le télescope géant européen ELT observera dans quelques années le cosmos avec un luxe de détails sans précédent.



P. 52

SCIENCE & FICTION

IMPACT! LA MENACE VENUE DE L'ESPACE

Jean-Sébastien Steyer
et Roland Lehoucq

Elles ont mis fin au règne des dinosaures et détruisent des villes et des civilisations dans les films catastrophes. Mais avons-nous les moyens d'empêcher que l'une de ces météorites géantes entre en collision avec la Terre?



P. 42

AGRONOMIE

SAUVER LES RIZ TRADITIONNELS INDIENS

Debal Deb

En Inde, certaines variétés indigènes de riz résistent aux inondations, aux sécheresses et à moult autres catastrophes. Reste à en relancer la culture...



En couverture :

© Siemens - Inst. Max-Planck, Leipzig

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.



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



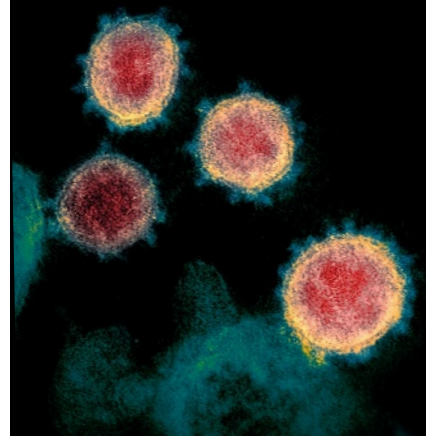
Inscrivez-vous
www.pourlascience.fr

COVID-19

RETROUVEZ TOUS
NOS ARTICLES RELATIFS
À LA PANDMIE
DE COVID-19

EN ACCÈS LIBRE SUR
NOTRE SITE INTERNET:

**WWW.
POURLASCIENCE.FR/
TAGS/COVID-19**





NEUROSCIENCES

P.20

L'APPRENTISSAGE, UNE HISTOIRE DE NEURONES... ET DE MYÉLINE

R. Douglas Field

On pensait que la myéline, substance qui occupe une grande partie du cerveau, jouait surtout le rôle d'isolant électrique. En fait, cette membrane est une alliée indispensable des neurones pour l'apprentissage et la mémorisation.

P.28

« POUR RETENIR, IL FAUT MYÉLINISER »

Entretien avec Bernard Zalc

La myéline qui entoure les fibres nerveuses interviendrait non seulement dans l'apprentissage, mais aussi dans la mémorisation à long terme. Tour d'horizon avec Bernard Zalc, qui enquête sur cette étonnante matière depuis plus de quarante ans.

RENDEZ-VOUS

P.58

LOGIQUE & CALCUL

DESSINER UN ÉLÉPHANT AVEC UN SEUL PARAMÈTRE

Jean-Paul Delahaye

Reproduire n'importe quel jeu de données en nombre fini, par exemple des points qui esquissent la silhouette d'un animal : c'est ce que permet une fonction paramétrisée par un unique nombre réel.

P.64

IDÉES DE PHYSIQUE

Les masques démasqués

Jean-Michel Courty
et Édouard Kierlik



P.68

CHRONIQUES DE L'ÉVOLUTION

Comment les oiseaux chanteurs ont conquis le monde

Hervé Le Guyader

P.72

SCIENCE & GASTRONOMIE

Goût de viande pour imitations de viande

Hervé This

P.74

À PICORER

A

CTUALITÉS

P.6 Échos des labos

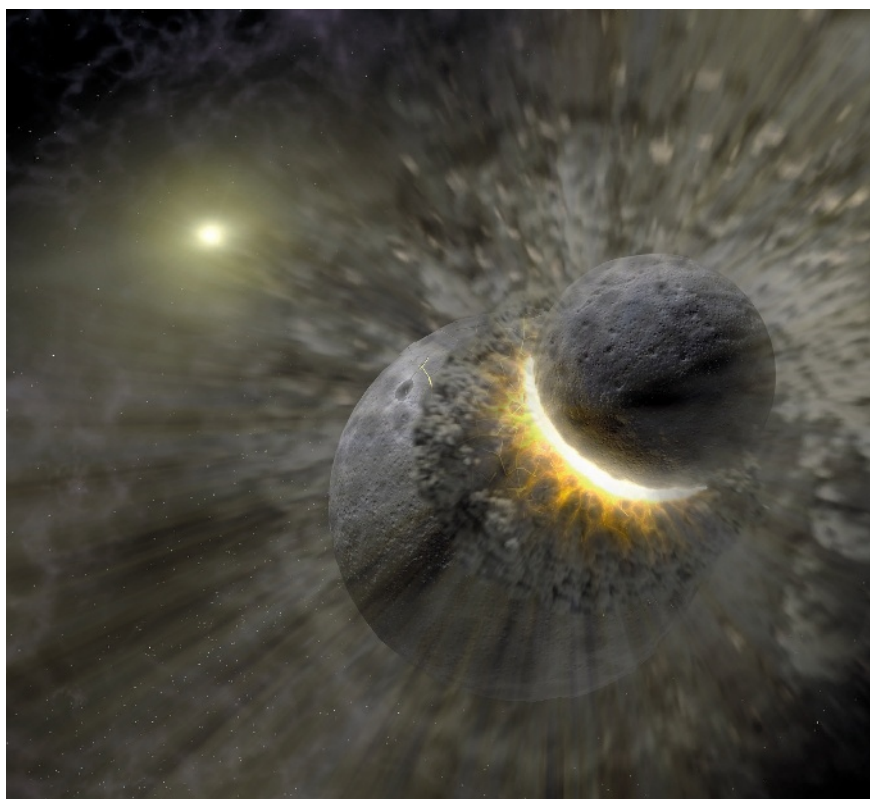
P.14 Livres du mois

P.16 *Homo sapiens informaticus*

P.18 Questions de confiance

PLANÉTOLOGIE

FORMATION DE LA LUNE: L'HYPOTHÈSE DE L'IMPACT RENFORCÉE



Une nouvelle analyse des roches lunaires montre que leurs données isotopiques sont compatibles avec une naissance de la Lune à la suite d'un impact entre la Terre et une protoplanète.

On pense que la Lune s'est formée par collision entre la Terre primordiale et une protoplanète. Une nouvelle analyse des roches lunaires appuie ce scénario.

La Lune est cruciale pour la vie sur Terre d'aujourd'hui: elle stabilise notamment la rotation de la planète et donc le cycle des saisons. Mais comment s'est-elle formée? Au vu des connaissances actuelles, l'hypothèse la plus plausible est qu'un objet de la taille de Mars, nommé Théia, a percuté la Terre peu après la formation du Système solaire, il y a environ 4,5 milliards d'années.

Ce scénario de collision est appuyé par de nombreuses simulations numériques. Elles impliquent cependant que

la Lune soit principalement constituée de matériau provenant de Théia. Or l'analyse des roches lunaires a montré une proximité troublante avec les roches terrestres. Comment expliquer cette similitude de composition? Erick Cano et ses collègues, à l'université du Nouveau-Mexique, aux États-Unis, ont apporté une réponse en affinant l'étude des propriétés des roches provenant de différentes parties de la Lune.

Dès qu'il a été formulé, en 1974, le scénario de la naissance de la Lune, l'«hypothèse de l'impact géant», s'est rapidement imposé, parce qu'il rend bien

mieux compte des observations que les hypothèses concurrentes.

Mais même cette théorie a rapidement posé un problème majeur. Selon les simulations, entre 70 et 90% de la masse de Théia aurait été éjectée lors de la collision et ferait partie de la Lune. La composition de cette dernière serait donc proche de celle de Théia. Mais, ces dernières décennies, les scientifiques qui ont étudié des roches lunaires rapportées par les missions *Apollo* et en particulier les rapports de concentration entre les isotopes de plusieurs éléments, ont constaté qu'en moyenne ces rapports isotopiques sont très similaires à ceux des roches terrestres. Comment l'expliquer?

Soit Théia avait une composition semblable à celle de la Terre, auquel cas