



Certifié PEFC

Ce produit est issu
de forêts gérées
durablement et de
sources
contrôlées.

10-31-1282

pefc-france.org

É
DITO



Maurice Mashaal
Rédacteur en chef

FEUX D'ARTIFICE STELLAIRES

Juillet est, en France du moins, une période où l'on peut admirer de beaux feux d'artifice. *Pour la Science* vous invite ce mois-ci à vous pencher sur des feux d'artifice bien plus spectaculaires, pour peu que l'on accepte notre incapacité à les voir directement: les supernovæ. Sauf si elles se produisent dans la Voie lactée ou à proximité de cette galaxie, ce qui n'arrive en moyenne qu'une à trois fois par siècle, ces explosions d'étoiles sont en effet invisibles à l'œil nu.

Ce phénomène correspond à des étoiles en fin de vie, lorsqu'elles ont consommé tout leur «carburant» nucléaire et que leur autogravité conduit alors à un effondrement brutal de l'astre. Par une sorte de rebond, cet effondrement provoque l'éjection violente dans l'espace des couches externes de l'étoile. Ces morts cataclysmiques d'étoiles se déroulent selon des scénarios assez bien connus, dont le détail dépend beaucoup de la masse de l'astre. Mais ces dernières années, grâce aux progrès instrumentaux, les astrophysiciens observent de plus en plus de supernovæ qui font exception. Et s'efforcent d'expliquer et de caractériser ces explosions stellaires exotiques, afin de mieux comprendre l'évolution des étoiles en général (voir pages 24 à 33).

On a par ailleurs soupçonné l'étoile Bételgeuse de présenter des signes précurseurs d'une mort prochaine, ce dont les médias se sont fait l'écho il y a quelque temps. Bételgeuse, une supernova en préparation? L'astrophysicien Miguel Montargès répond que non: il nous explique la vraisemblable solution de l'énigme et comment lui et ses collègues y sont parvenus (voir pages 34 à 39).

Ce mois de juillet est aussi pour beaucoup d'entre nous une période de renouveau, avec le desserrement des contraintes liées à la crise sanitaire. Nous en avons profité pour améliorer la présentation de votre magazine avec, notamment, un nouveau logo. Outre un repérage aisé, elle vise à souligner la spécificité (et la qualité!) de *Pour la Science*, que nous espérons être un repère dans un monde où la mésinformation a pris de l'ampleur. Bon déconfinement, et bonne lecture! ■

SOMMAIRE

N° 525 / Juillet 2021

ACTUALITÉS

P. 6

ÉCHOS DES LABOS

- Premier succès de l'optogénétique contre la cécité
- Tchernobyl: un regain d'activité surprenant
- L'épaisseur de la peau du noyau de plomb mesurée
- Un pendule dans la turbulence
- Vitesse du son: un savoir inné
- Des céréales avant les céréales
- Quand des bactériophages revisitent l'alphabet génétique
- Un village précolombien en Guadeloupe
- Coordination chez les cellules souches neurales
- Vers un vaccin contre l'asthme allergique

P. 18

LES LIVRES DU MOIS

P. 20

DISPUTES ENVIRONNEMENTALES

Repenser l'économie après la pandémie
Catherine Aubertin

P. 22

LES SCIENCES À LA LOUPE

Comment mesurer la culture scientifique?
Yves Gingras

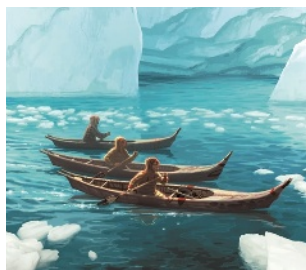


En couverture :
© Kenn Brown, Mondolith Studios.
© Wikimedia Commons/Kmcrober (Jennifer Raff)

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



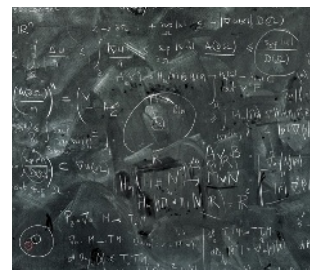
P. 44

PALÉOGÉNÉTIQUE

QUI ÉTAIENT LES PREMIERS AMÉRICAINS?

Jennifer Raff

Racontée par la génétique et l'archéologie, l'histoire du peuplement des Amériques devient un roman-fleuve palpitant dont on ne connaît pas encore tous les épisodes.



P. 62

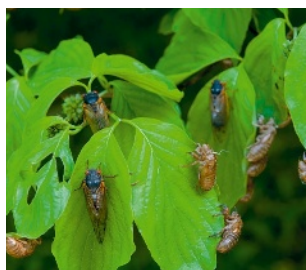
PORTFOLIO

LES MATHS AU TABLEAU!

Clara Moskowitz

Photographies de Jessica Wynne

Couchés à la craie sur des tableaux noirs, les raisonnements des mathématiciens expriment la beauté de leur discipline. La preuve en images.



P. 54

BIOLOGIE

DES CIGALES MASSIVEMENT DÉCONFINÉES

Kate Wong et Cherie Sinnen

Après dix-sept ans passés sous terre, des milliards de cigales dites « périodiques » émergent simultanément ce printemps et cet été dans l'est des États-Unis.



P. 72

HISTOIRE DES SCIENCES

LA FABULEUSE DÉCOUVERTE DE L'INSULINE

William Rostène et Pierre De Meyts

Il y a cent ans, dans un petit laboratoire de Toronto, quatre universitaires firent une découverte qui a changé la vie de millions de diabétiques.



Pour la Science

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



P. 24

LES MILLE ET UNE MORTS DES ÉTOILES

Anna Y. Q. Ho

La plupart des étoiles meurent selon des scénarios bien connus. Mais ces dernières années, les astronomes ont découvert un nombre croissant de supernovæ inhabituelles qui ne se conforment pas aux schémas classiques.

P. 34

« L'ÉNIGME DE BÉTELGEUSE EST PROBABLEMENT RÉSOLUE »

Entretien avec Miguel Montargès

La baisse record de luminosité de l'étoile Bételgeuse en 2019 et 2020 a suscité un vif intérêt, certains imaginant que l'astre était sur le point de se transformer en supernova. Il n'en est rien. Avec ses collègues, l'astrophysicien Miguel Montargès a réussi à expliquer ce phénomène exceptionnel. Il nous raconte comment.

RENDEZ-VOUS

P. 80

LOGIQUE & CALCUL

LES DÉLICATS PARADOXES DE BERRY ET DE SKOLEM

Jean-Paul Delahaye

Pour contourner les paradoxes de la définissabilité, il est nécessaire de distinguer théorie et métathéorie.

P. 86

ART & SCIENCE

Le désir bleu du jardinier satiné

Loïc Mangin



P. 88

IDÉES DE PHYSIQUE

Manier le lasso, un art subtil

Jean-Michel Courty et Édouard Kierlik

P. 92

CHRONIQUES DE L'ÉVOLUTION

La botte secrète de l'aleurode

Hervé Le Guyader

P. 96

SCIENCE & GASTRONOMIE

Paillettes et lampes à lave en cuisine

Hervé This

P. 98

À PICORER

A

CTUALITÉS

P.6 Échos des labos

P.18 Livres du mois

P.20 Disputes environnementales

P.22 Les sciences à la loupe

MÉDECINE

PREMIER SUCCÈS DE L'OPTOGÉNÉTIQUE CONTRE LA CÉCITÉ

Le gène introduit dans l'œil du patient n'étant pas en concentration suffisante pour détecter les signaux lumineux, des lunettes spéciales qui amplifient ces signaux accompagnent le dispositif conçu par l'équipe de José-Alain Sahel et Botond Roska.



Un patient atteint de rétinite pigmentaire et devenu aveugle a partiellement retrouvé la vue grâce à une thérapie génique visant à rendre photosensibles des neurones de la rétine.

Les troubles de la vue sont les pertes sensorielles les plus fréquentes. Dans le monde, 2,2 milliards de personnes ont une déficience de la vision de près ou de loin, selon l'Organisation mondiale de la santé. L'une des principales causes de malvoyance est la destruction des photorécepteurs, les neurones de la rétine qui convertissent les rayons lumineux en signaux électriques, signaux que le cerveau interprète en images. Cette destruction peut survenir lors de maladies génétiques, telle la rétinite pigmentaire, ou multifactorielles, comme la dégénérescence maculaire liée à l'âge. Depuis quelques dizaines d'années, en l'absence de traitements efficaces contre ces maladies, les chercheurs explorent diverses techniques de compensation visuelle.

On a d'abord pensé à l'implant rétinien : un minuscule réseau d'électrodes déposé sur la rétine pour remplacer les photorécepteurs. Une caméra fixée à des lunettes transmet les données visuelles à un microprocesseur qui les convertit en impulsions électriques envoyées à l'im-

Les essais d'implants rétiniens n'ont pas été aussi concluants qu'espéré

plant. Celui-ci transmet alors ces signaux au nerf optique, comme le feraient les photorécepteurs. Toutefois, les essais

cliniques n'ont pas été aussi concluants qu'espéré : si les personnes arrivaient de nouveau à distinguer des objets très contrastés, leur vision restait très en deçà de un vingtième, le seuil légal de cécité. Aussi, en 2019, plusieurs entreprises ont préféré interrompre leurs essais cliniques sur de tels implants, et diverses équipes tentent d'améliorer le procédé en couvrant une plus grande région de la rétine ou en fabriquant un réseau d'électrodes directement photosensible.

Mais, parallèlement, une autre approche a fait son chemin et pourrait prendre ces implants de vitesse : l'optogénétique. Mise au point dans les années 2000, cette technique consiste à introduire dans des neurones le gène d'une channelopsine, une protéine photosensible associée à un canal membranaire qui s'active en présence de lumière :