

Groupe POUR LA SCIENCE

Directrice de la rédaction : Françoise Pétry

Pour la Science

Rédacteur en chef : Maurice Mashaal

Rédacteurs : François Savatier, Marie-Neige Cordonnier,
Philippe Ribeau-Gésippe, Cécile Fourrage, Sean Bailly

Dossiers Pour la Science

Rédacteur en chef adjoint : Loïc Mangin

Rédacteur : Guillaume Jacquemont

Cerveau & Psycho

L'Essentiel Cerveau & Psycho

Rédactrice en chef : Françoise Pétry

Rédacteurs : Sébastien Bohler et Bénédicte Salthun-Lassalle

Directrice artistique : Céline Lapert

Secrétariat de rédaction/Maquette : Annie Tacqueten,

Sylvie Sobelman, Pauline Bilbault, Raphaël Queruel, Ingrid Leroy

Site Internet : Philippe Ribeau-Gésippe assisté de Ifédayo Fadoju

Marketing : Élise Abib

Direction financière : Anne Gusdorf

Direction du personnel : Marc Laumet

Fabrication : Jérôme Jalabert assisté de Marianne Sigogne

Presse et communication : Susan Mackie

Directrice de la publication et Gérante : Sylvie Marcé

Conseillers scientifiques : Philippe Riboullanger et Hervé This

Ont également participé à ce numéro :

Michel Campillo, Georges Chapouthier, Françoise Combe,

Patrick Froissard, Évelyne Host-Platret, Anne Houdusse,

Vincent Laudet, Anne Masé, Dominique Mazier,

Christophe Pichon, Michel Zelveder.

PUBLICITÉ France

Directeur de la Publicité : Jean-François Guillotin

(j.f.guillotin@pourlascience.fr), assisté de Nada Mellouk-Raja

Tél. : 01 55 42 84 28 ou 01 55 42 84 97 • Fax : 01 43 25 18 29

SERVICE ABONNEMENTS

Ginette Bouffaré. Tél. : 01 55 42 84 04

Espace abonnements :

<http://tinyurl.com/abonnements-pourlascience>

Adresse e-mail : abonnements@pourlascience.fr

Adresse postale :

Service des abonnements - 8 rue Férou - 75278 Paris cedex 06

Commande de livres ou de magazines :

0805 655 255 (numéro vert)

DIFFUSION DE POUR LA SCIENCE

Canada : Edipresse : 945, avenue Beaumont, Montréal,
Québec, H3N 1W3 Canada.

Suisse : Servidis : Chemin des châlets, 1979 Chavannes - 2 - Bogis

Belgique : La Caravelle : 303, rue du Pré-aux-oies - 1130 Bruxelles.

Autres pays : Éditions Belin : 8, rue Férou - 75278 Paris Cedex 06.

SCIENTIFICAMERICAN Editor in chief : Mariette DiChristina. Editors : Ricky Rus-
ting, Philip Yam, Gary Stix, Davide Castelvecchi, Graham Collins, Mark Fischetti,
Steve Mirsky, Michael Moyer, George Musser, Christine Soares, Kate Wong.
President : Steven Inchcoombe. Vice President : Frances Newburg.

Toutes demandes d'autorisation de reproduire, pour le public français ou
francophone, les textes, les photos, les dessins ou les documents conte-
nus dans la revue « Pour la Science », dans la revue « Scientific Ameri-
can », dans les livres édités par « Pour la Science » doivent être adressées
par écrit à « Pour la Science S.A.R.L. », 8, rue Férou, 75278 Paris Cedex 06.

© Pour la Science S.A.R.L. Tous droits de reproduction, de traduction, d'adap-
tation et de représentation réservés pour tous les pays. La marque et le nom
commercial « Scientific American » sont la propriété de Scien-
tific 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'ex-
ploitation du droit de copie (20, rue des Grands-Augustins -
75006 Paris).



Infini maîtrisé

Deux choses sont infinies : l'Univers et la bêtise humaine. Mais, en ce qui concerne l'Univers, je n'en ai pas encore acquis la certitude absolue.

Albert Einstein

Girard Desargues (1591-1661) consacra une partie de ses travaux à l'étude de la perspective, la représentation de l'infini. Il proposa que toutes les droites se croisent, même les parallèles. Il mit en évidence que de nombreuses propriétés des formes géométriques sont conservées par une projection. Bien qu'il ait inspiré le champ de la géométrie projective, il resta longtemps dans l'ombre, avant d'être redécouvert en 1822 par le général Jean-Victor Poncelet, mathématicien. Ses travaux permettront à plusieurs mathématiciens du XIX^e siècle d'élaborer une théorie générale des projections, laquelle inspirera les géométries non euclidiennes. Aujourd'hui, 350 ans après Desargues, les mathématiciens continuent à explorer les représentations de l'infini (voir *La géométrie des horizons*, page 38).

Autre figure de cette exploration, Giordano Bruno (1548-1600). Selon lui, l'Univers est infini, sans horizon ni limite. Dans son ouvrage *De l'im-*

Missions... infiniment difficiles.

mentité, il s'imagina faire un voyage dans les cieux et explorer le cosmos. A-t-il envisagé d'explorer Mars ? A-t-il rêvé d'y découvrir des traces de vie ? L'hypothèse a été relancée par la mission *Phoenix*, laquelle a mis en évidence, d'une part, la présence de glace d'eau sous la surface de la planète rouge et, d'autre part, que le site où la sonde s'est posée a été humide dans un passé récent... il y a moins de deux milliards d'années (voir *On a creusé sur Mars*, page 28).

Retrouver une trace de vie sur Mars alors que les sondes en explorent de minuscules surfaces. Repérer l'épicentre d'un séisme et avertir les populations menacées assez vite pour qu'elles aient le temps de se mettre à l'abri (voir *Trente secondes avant le mégaséisme*, page 62). Retrouver l'endroit où des particules ont pris naissance, afin de vérifier qu'elles proviennent bien de la tumeur qu'il faut détruire (voir *Des ions relativistes pour détruire des tumeurs*, page 54). Missions... infiniment difficiles. Pourtant, des méthodes calculatoires permettent de détecter des particules issues de la destruction d'une tumeur ou encore de prévenir de l'arrivée imminente d'un séisme. Avec un nouveau défi : que ces calculs complexes ne durent pas infiniment !

- 1 **ÉDITO**
 4 **BLOC-NOTES**
Didier Nordon

Actualités

- 6 **Les lacs cachés d'Europe**
 9 **Du plastique dur**
refaçonnable à volonté
 10 **Le paludisme ciblé plus tôt**
 11 **Fuites de carbone**
dans les tourbières



... et bien d'autres sujets.

- 13 **ON EN REPARLE**

Opinions

- 14 **POINT DE VUE**
Jeunes et cancer :
mieux adapter la prise
en charge
Damien Dubois et Frédéric Scaërou
 15 **DÉVELOPPEMENT DURABLE**
Du social dans les écobilans
C. Macombe, M. Garrabé,
P. Feschet et D. Loeillet
 18 **VRAI OU FAUX**
L'ophtalmologiste
doit-il examiner un bébé ?
Laurent Laloum
 19 **COURRIER DES LECTEURS**

Ce numéro comporte une offre d'abonnement en page 17
 et une sélection de livres Pour la Science/Belin/Le Pommier
 avec bon de commande en page 76.
 En couverture : © Carlo Ranzi

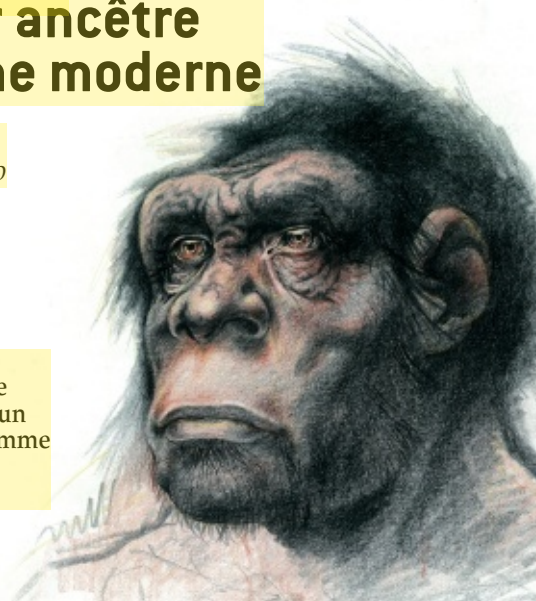
À LA UNE

20 PALÉONTOLOGIE HUMAINE

Le dernier ancêtre de l'homme moderne

*Giorgio Manzi
et Fabio Di Vincenzo*

Homo heidelbergensis,
un humain archaïque, semble
être le dernier ancêtre commun
à l'homme moderne et à l'homme
de Neandertal. Son origine
commence à s'éclaircir.



28 PLANÉTOLOGIE

On a creusé sur Mars

Peter Smith

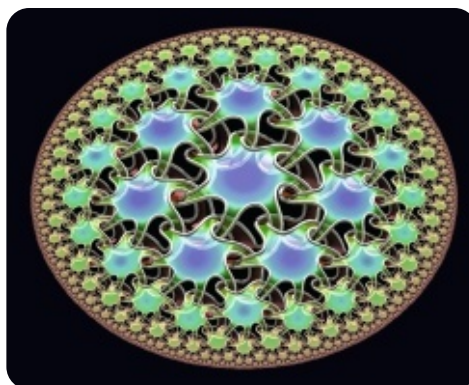
En découvrant de la glace d'eau
juste sous la surface et des composés propices
à la vie, la mission *Phoenix* a ravivé les espoirs
que la planète rouge soit habitable.

38 MATHÉMATIQUES

La géométrie des horizons

Françoise Dal'Bo-Milonet

Bien après l'invention de la perspective
en peinture, les mathématiciens ont conçu
des méthodes pour conférer un bord à un espace
géométrique infini. Cette construction d'un horizon
représente un outil mathématique puissant.



46 **ENVIRONNEMENT** **Nourrir et préserver la planète**

Jonathan Foley

Doubler la production alimentaire d'ici 2050 tout en réduisant la dégradation de l'environnement : selon une équipe internationale, cet objectif est accessible.



54 **PHYSIQUE** **Des ions relativistes pour détruire les tumeurs**

Cédric Ray

L'hadronthérapie détruit des tumeurs avec des ions – carbone ou protons. La méthode présente des avantages par rapport à la radiothérapie classique, et de nouvelles améliorations en augmentent encore la fiabilité.

62 **GÉOPHYSIQUE** **Trente secondes avant le mégaséisme**

Richard Allen

Pour se préparer au *Big One*, le mégaséisme qu'elle attend, la Californie développe *Shake Alert*, un système d'alerte rapide capable d'avertir plusieurs dizaines de secondes à plusieurs minutes à l'avance qu'une violente secousse va se produire.



68 **BIOPHYSIQUE** **Quand la mécanique s'inspire des protéines**

Jerry Brown

La protéomimétique est l'art de déduire, des structures des protéines, des principes simples applicables à l'ingénierie.

Regards

78 **HISTOIRE DES SCIENCES**

Les dinosaures nains de Transylvanie

Gareth Dyke

Au début du XX^e siècle, le baron Nopcsa, un aristocrate hongrois, déduisit de l'étude de fossiles transylvaniens des hypothèses sur l'évolution des dinosaures. Il était en avance sur son temps de plusieurs décennies.

82 **LOGIQUE & CALCUL**

L'autoréplication maîtrisée ?

Jean-Paul Delahaye

Les astucieux travaux pour perfectionner et simplifier le modèle d'autoréplication de von Neumann nous font réfléchir à ce qu'est l'autoreproduction du vivant.

88 **ART & SCIENCE**

Léonard et la formule de l'arbre

Loïc Mangin

90 **IDÉES DE PHYSIQUE**

Bien glisser sur la neige

*Jean-Michel Courty
et Édouard Kierlik*

93 **SCIENCE & GASTRONOMIE**

Un Noël de tendresse...

Hervé This

94 **À LIRE**

Rendez-vous sur **SCIENCE.fr**

» Plus d'informations

- L'intégralité de votre magazine en ligne
- Des actualités scientifiques chaque jour
- Plus de 5 ans d'archives
- L'agenda des manifestations scientifiques

» Les services en ligne

- Abonnez-vous et gérez votre abonnement en ligne
- Téléchargez les articles de votre choix
- Réagissez en direct
- Consultez les offres d'emploi

www.pourlascience.fr