

8 rue Férou, 75278 PARIS CEDEX 06
Standard : Tel. 01 55 42 84 00

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, Guillaume Jacquemont, Sean Bailly

Dossiers Pour la Science

Rédacteur en chef adjoint : Loïc Mangin

Cerveau & Psycho

Rédactrice en chef : Françoise Pétry

Rédacteur : Sébastien Bohler

L'Essentiel Cerveau & Psycho

Rédactrice : Bénédicte Salthun-Lassalle

Directrice artistique : Céline Lapert

Secrétariat de rédaction/Maquette : Annie Tacquenet,
Sylvie Sobelman, Pauline Bilbault, Raphaël Queruel, Ingrid Leroy

Site Internet : Philippe Ribeau-Gésippe assisté de Yoan Bassinet

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 Boulanger et Hervé This

Ont également participé à ce numéro : Gael Chauvin,
Jérôme Degallaix, Alain Doressoundiram, Christian Farnier,
Sophie Gallé-Soas, Sylvain Guiric, Évelyne Host-Platret,
Stéphanie Jenouvrier, Christophe Pichon, Aurélien Roux,
Serge Soula, Daniel Tacquenet, Richard Taillet,
Ibrahima Thioub.

PUBLICITÉ France

Directeur de la Publicité : Jean-François Guillotin

(jf.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

Contact kiosques : À juste titres ; Benjamin Boutonnet

Tel : 04 88 15 12 41

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 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. », 8, rue Férou, 75278 Paris Cedex 06.

© 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).



de **Françoise Pétry** directrice de la rédaction

Information cachée

Selon un principe fondamental de la physique, aucune information n'est jamais perdue. Toutefois, dans les années 1970, l'astrophysicien américain Stephen Hawking a fait trembler ce principe sur son socle en montrant qu'un trou noir peut « s'évaporer ». L'information engloutie disparaît-elle avec lui ? Non. D'après le principe holographique, si la matière disparaît bel et bien, l'information est préservée à la surface du trou noir, l'horizon des événements (voir *L'espace est-il discret ?*, page 24).

Si, dans ce cas, on voudrait être capable de décoder l'information, parfois on cherche à la dissimuler. C'est ce que font les cryptographes qui inventent des méthodes inviolables pour transmettre des messages que seuls ceux disposant des codes seront capables de lire. L'utilisation d'un ordinateur est généralement nécessaire en raison de la puissance de calcul requise. Pourtant, la cryptographie visuelle ne fait appel qu'au système visuel, bien plus puissant qu'un ordinateur quand on ne s'intéresse pas uniquement aux capacités de calcul (voir *La cryptographie visuelle*, page 86).

L'esprit doit être préparé.

Le système visuel a bien d'autres facultés, par exemple, reconstruire une image tridimensionnelle à partir de l'image à deux dimensions projetée sur la rétine. S'inspirant de cette propriété, des ingénieurs ont mis au point des méthodes qui ont favorisé le développement du cinéma 3D. Si ces techniques présentent encore des difficultés et ne permettent pas d'éviter le port de lunettes spéciales, la télévision 3D sans lunettes est sans doute pour... après-demain (voir *Cinéma, la conquête de la 3D*, page 56).

Mais aussi puissants soient-ils, nos yeux ne voient pas tout, notamment pas les lueurs émises au-dessus des nuages, lors des orages. Les géophysiciens y découvrent diverses émissions lumineuses. Pendant un orage, l'horizon est celui des nuages qui masquent les événements se déroulant au-dessus, plus fugitifs que les éclairs ou se produisant dans des gammes de rayonnements que nos yeux ne perçoivent pas (voir *La face cachée des orages*, page 48).

Toutefois, l'esprit doit être préparé pour que l'on observe ce qui n'avait pas encore été remarqué. Comme le soulignait le biologiste François Jacob dans son ouvrage *La Logique du vivant, une histoire de l'hérédité* (1970) : « Il ne suffit pas de "voir" un objet jusque-là invisible pour le transformer en objet d'analyse. Il faut encore qu'une théorie soit prête à l'accueillir. »

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

Actualités

- 6 **Le tore plat bien tordu**



- 8 **Le silence des gènes expliqué**
 10 **Matière noire... et à embarras**
 11 **Des babouins forts en orthographe**
 ... et bien d'autres sujets.

- 14 **ON EN REPARLE**

Opinions

- 16 **POINT DE VUE**
Tempêtes solaires : comment s'y préparer ?
Jean Lilensten
 17 **ÉCONOMIE**
Che forte l'Italia !
Alain Tranjoy
 18 **DÉVELOPPEMENT DURABLE**
Les berges végétales : écologiques et économiques
Christel Fiorina
 20 **VRAI OU FAUX**
Les footballeurs trichent-ils toujours ?
Christian Bromberger

- 22 **COURRIER DES LECTEURS**

Ce numéro comporte deux encarts d'abonnement brochés sur la totalité du tirage, une offre d'abonnement *Pour la Science* p. 23 et une sélection de livres *Pour la Science/Belin* en p. 84.
 En couverture : © Adam Voorhes

À LA UNE

24 **PHYSIQUE** **L'espace est-il discret ?**

Michael Moyer

Un dispositif en construction près de Chicago, l'holomètre, tentera de mettre en évidence la nature discrète de l'espace-temps à l'échelle fondamentale. Si l'expérience est couronnée de succès, les lois de la physique seraient à réécrire.

32 **ARCHÉOLOGIE** **Les villes de la Côte des esclaves**

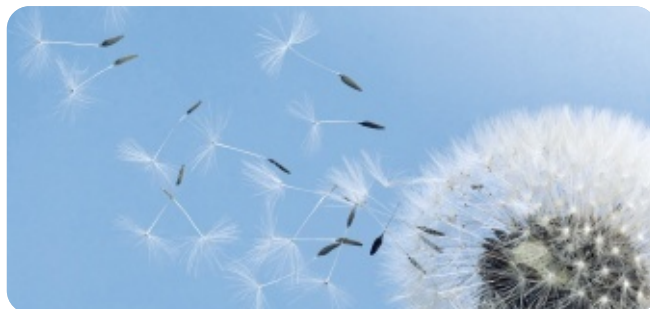
Cameron Monroe

L'archéologie révèle l'impact de la traite des esclaves conduite par les Européens sur les villes et l'organisation des royaumes africains du golfe du Bénin.

40 **ÉCOLOGIE** **Le vent et la dispersion des plantes**

Ángel Felicísimo et Jesús Muñoz

Dans l'hémisphère Sud, des lieux très éloignés ont en commun de nombreuses espèces végétales. Les vents, plutôt que la dérive des continents, semblent à l'origine de certaines de ces similitudes.



48 GÉOPHYSIQUE

La face cachée des orages

Elisabeth Blanc et Thomas Farges

Les orages sont beaucoup plus actifs qu'on ne le pensait. Outre les éclairs, des émissions variées se produisent... au-dessus des nuages.



56 TECHNOLOGIE

Cinéma, la conquête de la 3D

Thierry Borel

Depuis quelques années, les films en trois dimensions remportent un franc succès. Comment recrée-t-on l'illusion du relief à partir d'images projetées sur un écran bidimensionnel ?

64 MÉDECINE

Le dépistage du cancer de la prostate en question

Marc Garnick

Faut-il dépister systématiquement le cancer de la prostate chez l'homme âgé de plus de 50 ans ? Aujourd'hui, beaucoup de médecins pensent que non, parce que les risques semblent l'emporter sur les bénéfices pour certains malades.

72 ÉTHOLOGIE

Les fourmis et l'art de la guerre

Mark Moffett

Les batailles entre fourmis présentent d'étonnantes similitudes avec certaines opérations militaires humaines. En fonction des enjeux, ces insectes adaptent leur stratégie à l'ennemi.



Regards

80 HISTOIRE DES SCIENCES

Comment Newton a inspiré la biologie

Pascal Charbonnat

Au XVIII^e siècle, nombre de naturalistes ont invoqué Dieu pour expliquer le vivant et son origine. Peu à peu, l'histoire naturelle s'est affranchie de ces idées grâce à des arguments inspirés de la physique newtonienne.

86 LOGIQUE & CALCUL

La cryptographie visuelle

Jean-Paul Delahaye

Une information cachée peut apparaître instantanément à notre œil qui, presque aussi bien qu'un ordinateur, l'extrait d'images grises.

92 ART & SCIENCE

Le cheval impossible

Loïc Mangin

94 EN IMAGES

Un géant endormi : le volcan du mont Paektu

Sid Perkins

96 IDÉES DE PHYSIQUE

Les dégagements du ballon rond

Jean-Michel Courty et Édouard Kierlik

100 SCIENCE & GASTRONOMIE

Le poison est dans le pré

Hervé This

102 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