

■ POUR LA
SCIENCE
www.pourlascience.fr

8 rue Férou - 75278 Paris Cedex 06

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, Philippe Ribeau-Gésippe, Guillaume Jacquemont, Sean Bailly

Dossier Pour la Science

Rédacteur en chef adjoint : Loïc Mangin

Développement numérique : Philippe Ribeau-Gésippe

Directrice artistique : Céline Lapert

Maquette : Pauline Bilbault, Raphaël Queruel, Ingrid Leroy

Correction et assistance administrative : Anne-Rozenn Joubert

Marketing : Laurence Hay et Ophélie Maillet

Direction financière et direction du personnel : Marc Laumet

Fabrication : Marianne Sigogne et Olivier Lacam

Presse et communication : Susan Mackie

Directrice de la publication et Gérante : Sylvie Marcé

Anciens directeurs de la rédaction : Françoise Pétry

et Philippe Boulanger

Conseiller scientifique : Hervé This

Ont également participé à ce numéro :

Maud Bruguère, Brigitte Courtois, Hervé Dole, Romain Gicquaud,

Anne-Lise Lamy, Hervé Le Guyader, Bernard Marty, Christian

Mazelle, Olivier Mousis, Christophe Pichon, Grant Raisbeck,

Hans Ringström, Mélanie Roffet-Salque, Payton Sheets, Loïc Villain

PUBLICITÉ France

Directeur de la Publicité : Jean-François Guillotin

(jf.guillotin@pourlascience.fr)

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

ABONNEMENTS

Abonnement en ligne : <http://boutique.pourlascience.fr>

Courriel : pourlascience@abopress.fr

Téléphone : 03 67 07 98 17

Adresse postale : Service des abonnements - Pour la Science, 19 rue de l'Industrie, BP 90053, 67402 Illkirch Cedex

COMMANDES DE LIVRES OU DE MAGAZINES :

Pour la Science, 628 avenue du Grain d'Or, 41350 Vineuil

DIFFUSION DE POUR LA SCIENCE

Contact kiosques : À Juste Titres ; Benjamin Boutonnet

Tel : 04 88 15 12 41

Information/modification de service/réassort :

Magazine disponible sur www.direct-editeurs.fr

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-Œies - 1130 Bruxelles.

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

Tarifs d'abonnement 1 an - 12 numéros

France métropolitaine : 59 euros Europe : 71 euros

Reste du monde : 85,25 euros

SCIENTIFIC AMERICAN Editor in chief : Mariette DiChristina.

Executive editor : Fred Guteri. Design director : Michael Mrak. Editors :

Ricky Rusting, Philip Yam, Robin Lloyd, Mark Fischetti, Seth Fletcher,

Christine Gorman, Michael Moyer, Gary Stix, Kate Wong.

President : Keith McAllister. 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. », 8 rue Férou, 75278 Paris Cedex 06.

© Pour la Science S.A.R.L. Tous droits de reproduction, de tra-

duction, 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. Li-

cence accordée à « Pour la Science S.A.R.L. ».

En application de la loi du 11 mars 1957, il est inter-

dit de reproduire intégralement ou partiellement

la présente revue sans autorisation de l'éditeur ou

du Centre français de l'exploitation du droit de co-

pie (20 rue des Grands-Augustins - 75006 Paris).



Maurice Mashaal
rédacteur en chef

Une vie de rêves...

Non, nous ne rêvons pas quatre ou cinq fois seulement dans la nuit : en fait, cette activité mentale occupe près du quart de notre vie. Non, nous ne rêvons pas uniquement lors du sommeil dit paradoxal. Non, les rêves érotiques ne sont pas fréquents. Non, les rêves ne se construisent pas instantanément au réveil...

L'univers du rêve paraît si étrange et mystérieux que ce phénomène a été et est toujours l'objet d'un bon nombre d'idées fausses. Les songes se sont vu attribuer un sens divinatoire ou prémonitoire depuis la nuit des temps, dans toutes les civilisations. Ce n'est qu'avec Freud, à partir de la fin du XIX^e siècle, que leur étude sérieuse a débuté. Le fondateur de la psychanalyse voyait en eux l'expression des désirs refoulés de l'individu, désirs formulés dans le rêve de façon indirecte, symbolique, en raison de

La vision qui émerge est très différente de celle de la psychanalyse

l'autocensure qu'impose le « surmoi ». L'idée, séduisante par sa simplicité et par le cadre interprétatif qu'elle offre, s'est largement imposée au XX^e siècle, jusque dans la culture populaire.

L'interprétation psychanalytique des rêves n'est cependant pas le fin mot de l'histoire. L'article de la spécialiste Isabelle Arnulf montre que les neurosciences renouvellent profondément le sujet (voir pages 26 à 35). La masse de données scientifiques recueillies fait émerger une compréhension du rêve bien différente de celle de la psychanalyse. Même s'il reste encore beaucoup à étudier et à éclaircir, le rêve se révèle remplir de multiples fonctions : il aide l'individu à anticiper, à affronter les menaces, à gérer les émotions négatives, à consolider ses souvenirs, à comprendre les autres... De quoi donner encore plus de substance à la belle phrase de Gaston Bachelard : « On n'a jamais bien vu le monde si l'on n'a pas rêvé ce que l'on voyait. » ■

3 **Édito**

Actualités

- 6 Des tétrapodes disparus régénéraient leurs membres
- 7 Quand l'environnement façonne les langues
- 8 La cire d'abeille, utilisée depuis au moins 10 000 ans



- 11 Équations d'Einstein : une conjecture démontrée
- 12 Surdité liée au bruit : le rôle clé de la pejbakine

Retrouvez plus d'actualités sur www.pourlascience.fr

Réflexions & débats

- 14 **Point de vue**
Pénurie d'antivenins en Afrique : un problème financier... et culturel
Jean-Philippe Chippaux
- 16 **Entretien**
Financement de la recherche : « L'ANR ne fait pas bouillonner les idées comme elle le devrait »
Patrick Petitjean
- 21 **Homo sapiens informaticus**
Aux origines des trolls
Gilles Dowek
- 22 **Cabinet de curiosités sociologiques**
Mensonges privés, vérités publiques
Gérard Bronner
- 24 **Lu sur SciLogs.fr**
Moins de fèces, moins de phosphore
Jean-Louis Hartenberger

Ce numéro comporte deux encarts d'abonnement
Pour la Science brochés sur la totalité du tirage.
En couverture :    Shutterstock.com/Hamara, PathDoc

   LA UNE

26 **NEUROSCIENCES** **Pourquoi rêvons-nous ?**

Isabelle Arnulf

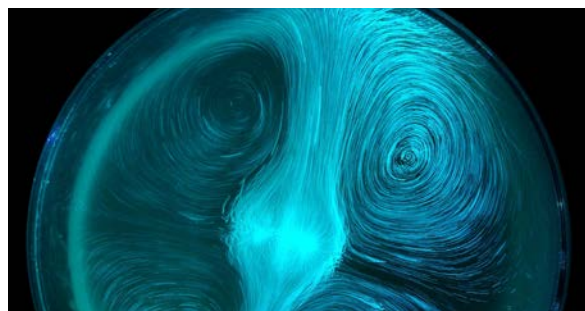
Les neurosciences ont ouvert de multiples fenêtres sur le rêve, qui occupe plus du quart de notre vie. En dévoilant ce qu'il contient, elles révèlent peu à peu à quoi il sert.



36 **PHYSIQUE** **Un océan dans une flûte de champagne**

Gérard Liger-Belair, Clara Cilindre, Fabien Beaumont et Guillaume Polidori

Les effets de condensation observés lors du débouchage d'une bouteille de champagne et les mouvements tourbillonnaires imprimés au liquide par la remontée des bulles rappellent certains phénomènes atmosphériques ou océanographiques.



42 **ASTROPHYSIQUE** **Détecter la lumière de toutes les étoiles disparues**

Alberto Domínguez, Joel Primack et Trudy Bell

Plusieurs générations d'étoiles, aujourd'hui éteintes, ont empl   l'Univers d'un rayonnement ambiant que les astronomes commencent tout juste à détecter.

50 INFORMATIQUE

S'adapter à la cyberguerre

Keren Elazari

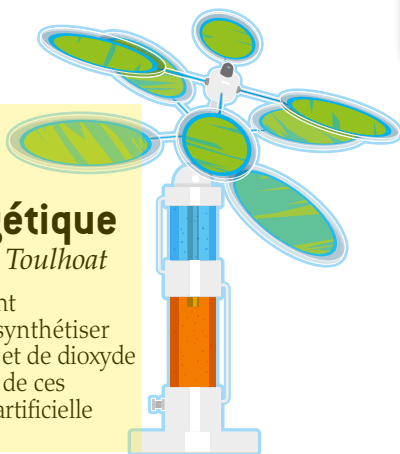
Chaque appareil connecté est une cible potentielle pour les cybercriminels. Les gouvernements ne pourront sécuriser le cyberspace que si les particuliers sécurisent leurs propres équipements.

56 ÉNERGIE

Des carburants solaires pour la transition énergétique

Antoine Fécant et Hervé Toulhoat

En recueillant le rayonnement du Soleil, il est possible de synthétiser des carburants à partir d'eau et de dioxyde de carbone. Les rendements de ces procédés de photosynthèse artificielle s'améliorent peu à peu.



64 ÉCOLOGIE

Faut-il vendre la peau de l'ours polaire ?

Rémy Marion et Farid Benhammou

L'ours blanc, un cousin de l'ours brun adapté à la banquise, est menacé par la réduction et la pollution de son habitat. On peine cependant à quantifier l'impact réel de ces menaces sur ses populations.



70 HISTOIRE DES SCIENCES

Edmond Pâris, de la pirogue au bateau à vapeur

Géraldine Barron

Au XIX^e siècle, fasciné par l'ingéniosité des pirogues vues lors de ses voyages, un jeune officier de la Marine se prend de passion pour la construction navale. Le récent bateau à vapeur devient vite son cheval de bataille...

Rendez-vous

78 Logique & calcul

Le problème des 8 reines... et au-delà

Jean-Paul Delahaye

De combien de façons différentes peut-on placer n reines sur un échiquier de taille $n \times n$ dans des positions compatibles ?

84 Science & fiction

Quel animal roule comme Sonic et BB-8 ?

J.-Sébastien Steyer et Roland Lehoucq

86 Art & science

Et en Amazonie coule la Seine...

Loïc Mangin



89 Idées de physique

Petite force deviendra grande

Jean-Michel Courty et Édouard Kierlik

92 Question aux experts

Pourquoi les hommes ont-ils des tétons ?

Andrew Simons

94 Science & gastronomie

Faut-il piquer les viandes ?

Hervé This

96 À lire

98 Bloc-notes

Les chroniques de Didier Nordon

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



Recevez gratuitement la lettre d'information en inscrivant uniquement votre adresse mail sur www.pourlascience.fr