

Groupe POUR LA SCIENCE

Directrice de la rédaction : Françoise Pétry

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

Cerveau & Psycho

Rédactrice en chef : Françoise Pétry

Rédacteur : Sébastien Bohler

L'Essentiel Cerveau & Psycho

Rédactrice en chef adjointe : Bénédicte Salthun-Lassalle

Développement numérique : Philippe Ribeau-Gésippe

Directrice artistique : Céline Lapert

Secrétariat de rédaction/Maquette : Sylvie Sobelman,

Pauline Bilbault, Raphaël Queruel, Ingrid Leroy, Caroline Vanhoove

Marketing : Élise Abib et Ophélie Maillet

Direction financière et direction du personnel : Marc Laumet

Fabrication : Marianne Sigogne assistée d'Olivier Lacam

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 :

Sébastien Balibar, François Biraben, Jérôme Bourjea, Patrick
Cordier, Jean Dalibard, Sylvie Demouchy, Evelyne Host-Platret,
François Képès, Yvan Pandelé, Christophe Pichon, Serge Planton,
Jean-Pierre Royet, David Ruelle, Bruno Sicardy, Gabriel Tobie

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

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

Commande 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

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.

SCIENTIFIC AMERICAN Editor in chief : Mariette DiChristina.

Editors : Fred Guterl, Ricky Rusting, Philip Yam, Mark Fischetti,

Christine Gorman, Anna Kuchment, Michael Moyer, Gary Stix,

Kate Wong. President : Steven Inchcombe. 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. 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 par-
tiellement la présente revue sans autorisa-
tion de l'éditeur ou du Centre français de l'ex-
ploitation du droit de copie (20, rue des
Grands-Augustins - 75006 Paris).



Erreurs ou anomalies ?

L'erreur peut être mentale, l'individu confondant « l'apparence de la vérité avec la vérité elle-même », selon l'expression du philosophe Emmanuel Kant (1724-1804). Elle peut aussi être expérimentale. L'anomalie, dans son acception courante, est une exception à la règle, un écart à la normalité. L'une comme l'autre doivent être testées par de nouvelles expériences. Alors seulement, on sait s'il faut revoir la théorie. Selon le philosophe et homme d'État Cicéron (-106 à -43) : « C'est le propre de l'homme de se tromper ; seul l'insensé persiste dans son erreur. » À condition qu'elle soit corrigée, l'erreur fait partie du processus permettant d'établir la vérité.

Les anomalies en sciences ne sont pas exceptionnelles. Elles soulèvent des questions auxquelles les scientifiques tentent de répondre. En physique, par exemple, deux expériences récentes fondées sur des méthodes différentes livrent deux valeurs du rayon du proton (voir *Le proton, un problème de taille*, page 28). Anomalie ? Erreur ? Anomalie, l'écart ayant été confirmé. Aujourd'hui, le problème reste ouvert, mais les physiciens espèrent de sa résolution une meilleure compréhension du monde des particules.

« L'expérience est le nom que chacun
donne à ses erreurs. » (Oscar Wilde)

Erreur ou anomalie encore dans l'Univers ? Les astrophysiciens ne comprenaient pas pourquoi les petites galaxies satellites de la Voie lactée forment des alignements particuliers. Certains ont proposé que la matière noire s'est condensée pour former une « toile cosmique », sorte de gigantesque toile d'araignée dont les fils seraient des filaments de matière noire ; les galaxies massives se formeraient aux nœuds et les galaxies naines le long des filaments (voir *Les galaxies naines et la toile cosmique*, page 48). L'avenir dira si c'est bien l'explication de cette anomalie.

Avec le temps, certaines anomalies perdent leur statut. Ce fut le cas en biologie avec l'étude des gamètes. La variété des spermatozoïdes et des ovules dans le monde animal a pu faire croire à une multitude d'anomalies. En fait, les biologistes découvrent les mécanismes évolutifs qui expliquent cette diversité (voir *Spermatozoïdes et ovules : une étonnante diversité*, page 62). Et ainsi s'enrichit l'expérience qui, selon Oscar Wilde, « est le nom que chacun donne à ses erreurs » (*L'Éventail de Lady Windermere*, 1893). ■

1 **Édito**

Actualités

- 4 L'empreinte des premières ondes gravitationnelles
- 6 Le premier chromosome synthétique
- 8 Le nez humain, bien plus fin qu'on ne le pensait



Retrouvez plus d'actualités sur www.pourlascience.fr

Réflexions & débats

- 12 **Point de vue**
Tests génétiques : le défi de l'interprétation
Dominique Stoppa-Lyonnet
- 14 **Entretien**
Expertise scientifique : l'indépendance n'est pas tout
Entretien avec Marie-Angèle Hermitte
- 18 **Homo sapiens informaticus**
L'enseignement en ligne et la bombe démographique
Gilles Dowek
- 20 **Cabinet de curiosités sociologiques**
Comment faire un miracle ?
Gérald Bronner
- 22 **Questions ouvertes**
Comment améliorer l'acceptation des vaccins
Pierre Bégué
- 26 **Lu sur SciLogs.fr**
Les filles, sous-notées en mathématiques ?
Nicolas Gauvrit

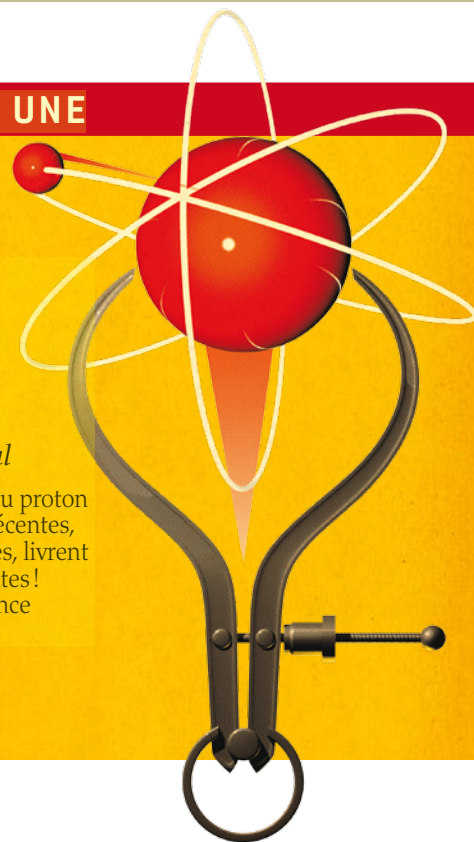
Ce numéro comporte un encart livre 'Pour la Science jeté à 40 000 ex dans diffusion France, ainsi que deux encarts d'abonnement à Pour la Science brochés sur la totalité du tirage.
En couverture : © Tavis Coburn

À LA UNE

28 **PHYSIQUE DES PARTICULES** **Le proton, un problème de taille**

Jan Bernauer et Randolph Pohl

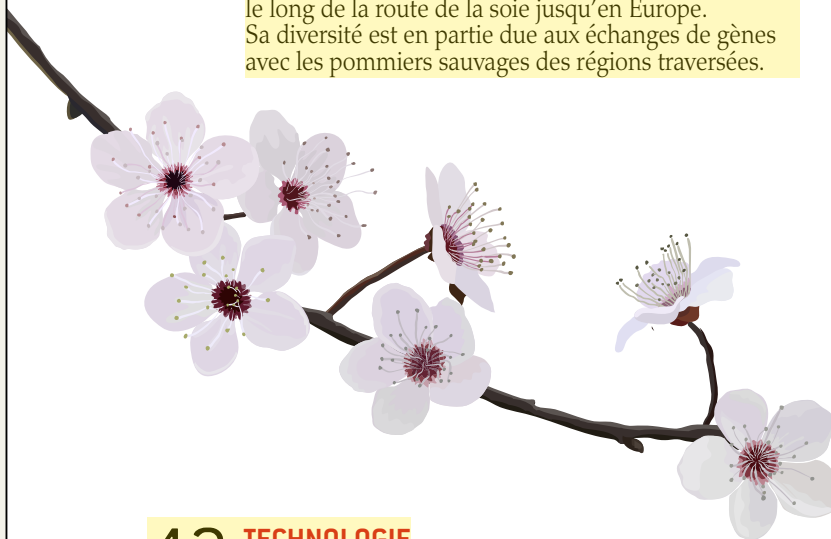
Quel volume la charge électrique du proton occupe-t-elle ? Deux expériences récentes, fondées sur des méthodes distinctes, livrent des valeurs précises... mais différentes ! Une anomalie intrigante, qui annonce peut-être de futures découvertes.



36 **BOTANIQUE** **Les pérégrinations du pommier domestique**

H. Giraud, A. Cornille et T. Giraud

Issu d'un pommier sauvage des montagnes du Kazakhstan, le pommier domestique s'est répandu le long de la route de la soie jusqu'en Europe. Sa diversité est en partie due aux échanges de gènes avec les pommiers sauvages des régions traversées.



42 **TECHNOLOGIE** **Les drones menacés de piratage**

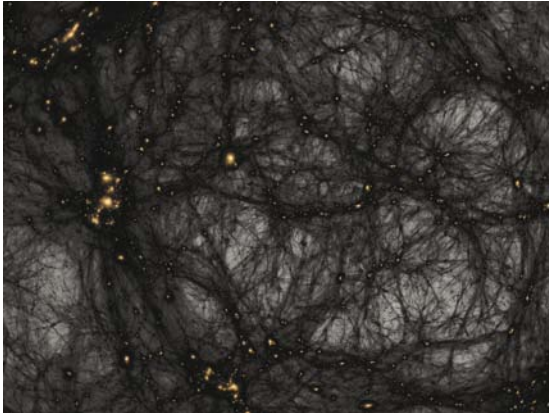
Kyle Wesson et Todd Humphreys

Des flottilles d'avions sans pilote pourraient bientôt sillonner les airs pour surveiller les feux de forêt, livrer des colis, réaliser des opérations de sauvetage, etc. Mais ces drones civils ont des failles de sécurité qui les rendent faciles à pirater.

48 **ASTROPHYSIQUE** **Les galaxies naines et la toile cosmique**

Noam Libeskind

Le nombre et la répartition des petites galaxies en orbite autour de la Voie lactée étonnent les astrophysiciens. Ces galaxies naines ont peut-être gagné leur place actuelle en parcourant des filaments de matière noire qui traversent l'Univers entier.



54 **GÉOPHYSIQUE** **Les crises de la montagne Pelée**

Caroline Martel

Grâce à des expériences de laboratoire reproduisant la décompression d'un magma, les géophysiciens expliquent la diversité des éruptions qu'a connues le volcan de la Martinique.

62 **ÉVOLUTION** **Spermatozoïdes et ovules : une étonnante diversité**

Katrina Claw

Pourquoi les spermatozoïdes et les ovules sont-ils si variés ? Les biologistes commencent à décrypter les mécanismes qui favorisent cette diversité.



Rendez-vous

70 **Histoire des sciences**

Nos bons amis les sauvages : rencontre en terre de Diémen

Bertrand Daugeron

À la fin d'un séjour en Tasmanie, en 1793, les Français font la connaissance des Aborigènes de l'île. Récit du contact de deux cultures.

76 **Logique & calcul**

Les Spidrons, pliables à l'infini

Jean-Paul Delahaye

De nouvelles formes géométriques, conçues par un designer hongrois, sont faciles à construire et s'emboîtent miraculeusement.

82 **Science & fiction**

Godzilla, le réveil d'un dinosaure ?

J. Sébastien Steyer et Roland Lehoucq

84 **Art & science**

Les folles créatures de la plage

Loïc Mangin

86 **Idées de physique**

Charges en stock

Jean-Michel Courty et Édouard Kierlik

89 **Question aux experts**

Boire un café dans l'après- midi empêche-t-il de dormir ?

Astrid Nehlig

91 **Science & gastronomie**

La querelle du lait cru

Hervé This

92 **À lire**

96 **Bloc-notes**

Les chroniques de Didier Nordon

POUR LA
SCIENCE.fr

Le site de référence de l'actualité scientifique internationale

Toutes les archives*

- Pour la Science
- Dossier
Pour la Science

depuis 1996

maintenant sur www.pourlascience.fr

* Numéros à lire en ligne ou téléchargeables en PDF, en vente à l'unité ou accessibles par abonnement.

