

POUR LA SCIENCE

www.pourlascience.fr

8 rue Férou - 75278 Paris Cedex 06

Groupe POUR LA SCIENCE

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

L'Essentiel Cerveau & Psycho

Rédactrice en chef : Françoise Pétry

Rédactrice en chef adjointe : Bénédicte Salthun-Lassalle

Rédacteur : Sébastien Bohler

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 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 : Marc Artzrouni,

Alain Bouquet, Silvana Condemni, Nicolas Fabas, Frédéric

Gambino, Eitan Haddok, Evelyne Host-Platret, Christophe Pichon

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

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

Information/modification de service/réassort :

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-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 Inchcoombe. 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 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].



Maurice Mashaal
rédacteur en chef

Le siècle du cerveau

Pas plus gros qu'une tête d'épingle, le système nerveux d'un moustique compte quelques dizaines de milliers de neurones au plus. De quoi forcer l'admiration, car l'insecte est capable de comportements étonnamment complexes : détecter à distance une source de nourriture, se reproduire, échapper aux prédateurs, se réfugier et patienter dans un coin obscur après une tentative ratée de nous piquer... Comment un nombre aussi modeste de neurones commande-t-il tout cela ?

En fait, malgré des décennies de recherches, nous l'ignorons, ou presque. Le mystère n'est pas moindre, bien au contraire, dans le cas de l'espèce humaine. Malgré les progrès des neurosciences, nous ne savons pas, ou si peu, comment le cerveau humain et ses quelque 86 milliards de neurones engendrent nos comportements, nos perceptions, nos émotions, nos souvenirs, nos pensées.

Suivre neurone par neurone l'activité de circuits cérébraux entiers

Pourtant, les scientifiques ont bon espoir de comprendre d'ici la fin du siècle le fonctionnement du cerveau. Plusieurs grands projets ont été récemment lancés, tels le *Human Brain Project* européen visant à simuler le fonctionnement d'un cerveau humain ou le projet *Human Connectome* axé sur la cartographie des connexions neuronales. Les avancées exigeront aussi de nouveaux outils d'étude. Comme le soutiennent Rafael Yuste et George Church, deux des promoteurs du projet américain BRAIN, la mise au point de techniques permettant de suivre ou de contrôler l'activité de réseaux cérébraux entiers, neurone par neurone, sera indispensable [voir pages 22 à 30].

Ces techniques, certaines en gestation, d'autres plus futuristes, aideront à décrypter le cerveau. Elles et les grands projets suffiront-ils pour élucider le phénomène de la conscience, grande énigme existentielle s'il en est ? Le pari est ici plus risqué, tant est grand le fossé épistémologique qui sépare la matière de l'esprit. ■

1 Édito

Actualités

- 4 La boucherie néandertalienne de Quincieux
- 5 Bisphénol A et intolérance alimentaire
- 6 Les médailles Fields 2014
- 9 Un amas de galaxies cartographié avec une précision inégalée



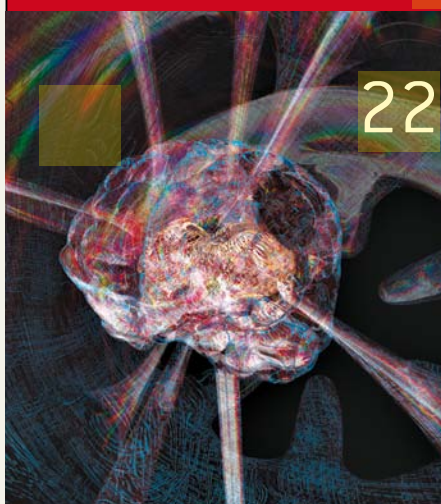
Retrouvez plus d'actualités sur www.pourlascience.fr

Réflexions & débats

- 12 **Point de vue**
Fièvre d'Ebola : une épidémie déroutante
Jean-Claude Manuguerra
- 14 **Entretien**
Gaz de schiste : pourra-t-on les exploiter proprement ?
Gilles Pijaudier-Cabot
- 18 **Lu sur SciLogs.fr**
La gravité artificielle vue par le cinéma
Richard Taillet
- 19 **Homo sapiens informaticus**
Le vainqueur, un colosse aux pieds d'argile
Gilles Dowek
- 21 **Cabinet de curiosités sociologiques**
Qui marche sur la Lune ?
Gérald Bronner

Ce numéro comporte un encart d'abonnement *Pour la Science* jeté en pages intérieures sur la totalité du tirage.
En couverture : © Hobbit/shutterstock.com

À LA UNE



NEUROSCIENCES

Décrypter le cerveau

Les outils du XXI^e siècle

Rafael Yuste et George Church

Comment le cerveau produit-il nos pensées et nos émotions ? Pour le comprendre, les scientifiques devront disposer d'outils permettant de scruter l'activité des circuits cérébraux neurone par neurone.

32

PHYSICO-CHIMIE

La ruée vers le nano-or

Delphine Schaming, Olivier Pluchery et Hynd Remita

Quand l'or prend la forme de particules nanométriques, ses propriétés physico-chimiques et sa couleur changent. Ces nanoparticules sont promises à de nombreuses applications, notamment dans le traitement des cancers.

41

NOBEL 2013 Du trafic dans les cellules

Récit d'une découverte

En 2013, James Rothman, Randy Schekman et Thomas Südhof ont reçu le prix Nobel pour leurs travaux sur le transport des protéines et des lipides dans les cellules. Ils nous racontent leurs découvertes.

Et maintenant ?

Communication neuronale, sécrétion hormonale, réponse immunitaire... Les découvertes récompensées ont des implications dans de nombreux domaines.

