

■ POUR LA

SCIENCE

Mars 2012 - n° 413

www.pourlascience.fr

Édition française de Scientific American

Les dynasties des pharaons

3 000 ans redatés
par le carbone 14

La physique des gloires

Des arcs-en-ciel
du troisième type

L'aléatoire vrai

Peut-on le fabriquer ?

Les toxines botuliques

Du poison au médicament

M 02687 - 413 - F: 6,20 €



Allemagne : 9,30 € - Belgique : 7,20 € - Canada /S : 10,95 CAD - Grèce /S : 7,60 € - Guadeloupe/St Martin /S : 7,30 EUR - Guyane /S : 7,30 € - Italie : 7,20 € - Luxembourg : 7,20 € - Maroc : 60 MAD - Martinique /S : 7,30 € - Nlle Calédonie Wallis /S : 980 XPF - Polynésie Française /S : 980 XPF - Portugal : 7,20 € - Réunion /A : 9,30 € - Suisse : 12 CHF.

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 Tacquenot,
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 :

Sophie Gallé-Soas, Olivier Goureau, Nadine Guilhou,
Daiki Horikawa, Évelyne Host-Platret, Julien Lavalie,
Xavier Manière, Christophe Pichon, Anita Quilès.

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

Contact kiosques : À juste titres ; Benjamin Boutonnet

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'adop-
tion 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'ex-
ploitation du droit de copie (20, rue des Grands-Augustins -
75006 Paris).



Vie active... ou inactive

Qu'est-ce que la vie ? Le mot est banal, ce qu'il recouvre ne l'est pas. Comme d'autres notions, telles que le temps ou l'intelligence, la vie est difficile à définir. Les réponses apportées à la question ont varié au fil des siècles. Un organisme vivant se caractérise par quelques propriétés : il assimile des nutriments, se développe et se reproduit. Et il meurt. Aussi pourrait-on définir la vie comme le fit le médecin François Xavier Bichat (1771-1802) : « La vie est l'ensemble des fonctions qui résistent à la mort. »

Cette définition s'applique parfaitement aux tardigrades. Ces petits organismes (ils mesurent moins de un millimètre) résistent au manque d'oxygène, à la déshydratation, à des températures proches du zéro absolu ou atteignant 150 °C, à d'intenses rayonnements, à de multiples conditions extrêmes... Qui plus est, les tardigrades représentent un certain succès évolutif : il en existerait un millier d'espèces, vivant dans l'eau ou les milieux humides. Un de leurs secrets est leur capacité à adopter une forme de vie inactive, à la limite de la vie, et dont ils ne sortent qu'au moment où les conditions sont redevenues favorables (voir *Les tardigrades, survivants de l'extrême*, page 70).

Une forme de vie à la limite de la vie.

La vie et la mort tissent d'autres liens, comme l'illustrent les toxines botuliques. Ces substances sont des poisons pouvant entraîner la mort par paralysie des muscles respiratoires. Toutefois, elles soignent les personnes atteintes de contractions musculaires excessives. Les toxines botuliques, qui relâchent les muscles, font disparaître ces contractions handicapantes (voir *Toxines botuliques : poison et médicament*, page 42). Elles améliorent la qualité de vie de ces personnes.

Si l'on ne définit pas facilement la vie, on ne sait pas mieux répondre à la question : de quand datent les premières formes de vie complexe ? Dans l'évolution de la vie, l'apparition des organismes pluricellulaires fut une étape essentielle. On en découvre à Franceville, au Gabon, qui auraient vécu un milliard d'années plus tôt que les autres formes de vie complexe déjà connues (voir *Le Gabon à l'aube de la vie*, page 50).

On ignore si ces organismes pouvaient entrer dans des phases de vie inactive. Une telle stratégie compliquerait encore le travail des paléontologues qui cherchent à dater les extinctions d'espèces : comment distinguer un animal mort d'un autre en état de vie inactive ? ■