

■ POUR LA SCIENCE

Août 2012 - n° 418

www.pourlascience.fr

Édition française de Scientific American



Épaves pour l'archéologie navale

Les bateaux oubliés
du XVIII^e siècle

Les antineutrinos

Des mouchards pour estimer
la radioactivité terrestre

Lions d'Afrique et d'Asie

Quand ils peuplaient le monde

Émeraudes, saphirs et autres gemmes

Ce qu'ils révèlent
sur les profondeurs de la Terre

M 02687 - 418 - F: 6,20 €



Allemagne : 9,30 € - Belgique : 7,20 € - Canada /S : 10,95 CAD - Grèce /S : 7,60 € - Guadeloupe/St Martin /S : 7,30 € - 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

La preuve par

5

Ritme, distributeur de logiciels scientifiques, fait peau neuve et vous présente sa nouvelle approche avec un positionnement fort sur le service client.

Être leader implique une véritable dimension de service et de conseil que Ritme a déployée depuis de nombreuses années avec pour vocation de faciliter votre métier.

Faciliter notre relation
en étant réactifs et disponibles.
Le site web et notre équipe
sont là pour vous.

5

Faciliter l'accès à une offre logiciel

1

toujours plus riche, par une
sélection exhaustive et un
sourcing de professionnel.

2

Faciliter le choix de la solution
la plus appropriée à vos besoins.

**Faciliter le retour sur
investissement** par un
accompagnement et une
traçabilité de vos acquisitions.

4

3

**Faciliter la prise en main
et l'utilisation** de vos
logiciels pour en tirer
tous les bénéfices.

Cette approche innovante du service alliée
à une expertise de distributeur spécialisé
confère à Ritme une dimension
incontournable dans de nombreux
secteurs d'activité.



Découvrez dès maintenant notre nouveau site internet

www.ritme.com

RITME

NOTRE MÉTIER : FACILITER LE VÔTRE

Ritme, distributeur officiel en France des logiciels Origin, Endnote, Stata, Nvivo...

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 : Stefano Biagetti,
Pierre Chevet, Silvana Condemi, François Forget,
Alain Lecavelier des Étangs, Brigitte Önteniente,
Christophe Pichon, David Quéré, Cédric Simonet,
Daniel Tacquenet, Bernard Thierry, Michel Zelveder.

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
Tél. : 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: 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-
tation 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 repro-
duire intégralement ou partiellement la présente revue sans
autorisation de l'éditeur ou du Centre français d'exploitation
du droit de copie (20, rue des Grands-Augustins - 75006 Paris).



de **Françoise Pétry** directrice de la rédaction

Moteur de recherche

« L'imagination ne pare plus rien de ce qu'on possède. [...] Il n'y a rien de beau que ce qui n'est pas. »

Jean-Jacques Rousseau, *Julie ou La Nouvelle Héloïse* (1761)

Cette réflexion de Rousseau s'applique notamment aux chercheurs qui se passionnent pour leur objet d'étude, le trouvant « beau », tant qu'ils ne l'ont pas décodé, décrypté, décrit, catalogué. C'est-à-dire aussi long-temps que ce sujet laisse place à l'hypothèse qu'il faut valider, à l'expérience envisagée pour confirmer ou infirmer une étape intermédiaire, à la confrontation avec les résultats d'autres équipes. Bref, il est beau, car il laisse libre cours à l'imagination.

Et l'imagination est à l'œuvre chez le physicien qui tente de détec-ter des particules quasi indétectables pour comprendre d'où vient la chaleur produite au cœur de la Terre (*voir Des neutrinos pour sonder l'intérieur de la Terre, page 42*). Ou encore chez les spécialistes des espèces animales éteintes, tels ceux qui étudient le lion, ou plutôt ses ancêtres disparus, et envisagent diverses façons de retrouver quels continents ils peuplaient (*voir Les voyages du lion, page 50*).

L'imagination se nourrit du désir de comprendre.

C'est bien sûr aussi le moteur des chasseurs d'épaves, non pas ceux qui espèrent retrouver quelque trésor au fond des mers, mais les archéologues qui examinent, décrivent, répertorient les restes des navires ayant fait naufrage. Ces archéologues plongeurs laissent tout en place en perturbant le moins possible les vestiges qu'ils décou- vrent, mais remontent en surface autant de dessins, mesures ou photographies que possible. Ensuite, la recherche continue à terre, consistant à réécrire l'histoire de ces navires oubliés des siècles passés, en s'aidant des textes (*voir le dossier Chercheurs d'histoires englouties, page 19*).

Moteur psychologique des chercheurs – comme de tout un cha- cun –, l'imagination se nourrit du désir de posséder ou de comprendre. Selon Rousseau, l'attrait de l'objet désiré faiblit quand il n'est plus hors de portée, mais le chercheur n'a pas à s'inquiéter : chaque étape du processus jamais achevé de la recherche suscite de nouvelles ques- tions qui laisseront son imagination s'exprimer. ■

1 **ÉDITO**4 **BLOC-NOTES**

Didier Nordon

Actualités

6 **Des produits laitiers
africains vieux de 7 000 ans**7 **Des neurones
à partir de la peau**9 **Le moustique,
un as du vol sous la pluie**10 **Comment
peser un dinosaure ?
... et bien d'autres sujets.**13 **ON EN REPARLE**

Opinions

14 **POINT DE VUE**
**Jeux Olympiques :
une redéfinition inappropriée
de l'athlète féminine**
*Anaïs Bohuon*15 **DÉVELOPPEMENT DURABLE**
**Barrages : ces petits
qui protègent les grands**
*Jean Albergelt*18 **VRAI OU FAUX**
**Un événement cosmique
survenu il y a 10 milliards
d'années est-il à 10 milliards
d'années-lumière ?**
Alain Riazuelo

Ce numéro comporte deux encarts d'abonnement brochés
sur la totalité du tirage, une offre d'abonnement *Pour la Science* p. 12
et une sélection de livres *Pour la Science/Belin* en p. 76.
En couverture : © Joe McBride/CORBIS

À LA UNE

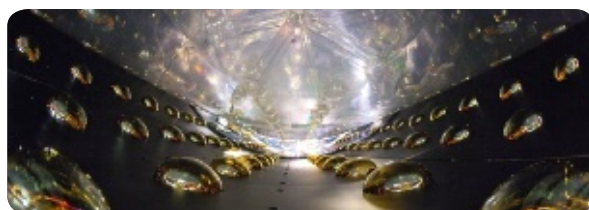
19 **DOSSIER ARCHÉOLOGIE**
**Chercheurs
d'histoires englouties**

La fouille sous-marine de plusieurs épaves a permis aux archéologues de tirer de l'oubli des navires du XVIII^e siècle méconnus, car peu représentés, et de révéler l'art de leur construction.

20 **Les flûtes de l'Empereur**
*Pierre Villié*26 **La pinque provençale
redécouverte**
*Pierre Villié*34 **L'énigmatique Carron Wreck**
*François Gendron, Simon Spooner
et Florence Prudhomme*42 **PHYSIQUE**
**Des neutrinos pour sonder
l'intérieur de la Terre**

*William McDonough, John Learned
et Stephen Dye*

Ces particules passe-muraille sont devenues un outil pour sonder les profondeurs de la Terre et comprendre comment notre planète produit de la chaleur. Elles seraient aussi utiles pour surveiller les centrales nucléaires.



50 **ARCHÉOZOOLOGIE** Les voyages du lion

Annik Schnitzler

Grâce à une organisation sociale élaborée et à une fécondité soutenue, le lion a conquis presque tous les continents. Sa première sortie d'Afrique date de plusieurs centaines de milliers d'années.



58 **MINÉRALOGIE** La géologie des gemmes

Lee Groat et Gaston Giuliani

Diamant, rubis, saphir, émeraude, topaze, jade... Les gemmes sont autant d'indices qui renseignent les géologues sur les conditions régnant dans les profondeurs de la Terre.

66 **PLANÉTOLOGIE** Déchiffrer la planète rouge

John Grotzinger et Ashwin Vasavada

Le 6 août à 7 h 31, heure de Paris, le robot *Curiosity* de la NASA se posera sur Mars et entamera pour la première fois la recherche directe de traces d'un environnement propice à la vie.



70 **NEUROSCIENCES** Le cerveau stressé

Amy Arnsten, Carolyn Mazure et Rajita Sinha

Les circuits neuronaux assurant le contrôle de soi sont perturbés par un stress, même modéré. Dès lors, les émotions et les désirs prennent les commandes...

Regards

78 **HISTOIRE DES SCIENCES**

Charles Knight, voyageur temporel

Richard Milner

Au tournant du XX^e siècle, l'artiste naturaliste américain a immortalisé les derniers représentants d'espèces menacées et mis en scène des animaux disparus.

82 **LOGIQUE & CALCUL**

Combiner des pertes pour gagner

Jean-Paul Delahaye

L'idée que, en associant plusieurs jeux défavorables, on puisse en obtenir un favorable est choquante. Les exemples de telles situations sont pourtant nombreux et variés.

88 **ART & SCIENCE**

Turner et le Soleil, vu de près !

Loïc Mangin

90 **IDÉES DE PHYSIQUE**

Pourquoi le ciel n'est pas bleu

Jean-Michel Courty et Édouard Kierlik

93 **SCIENCE & GASTRONOMIE**

Du vin avec la salade ? Hérésie !

Hervé This

94 **À LIRE**

Rendez-vous sur

POUR LA SCIENCE .fr

Le site de référence de l'actualité scientifique internationale

■ Toutes les sciences en un clic

- Des actualités quotidiennes
- Des articles en libre accès
- Votre magazine numérique en ligne*
- Plus de 8 ans d'archives*

■ Des services exclusifs

- Les réactions aux articles**
- Des offres d'emploi scientifiques
- Des newsletters**
- Un espace abonnement

* Service payant. Si vous êtes abonné(e), les numéros compris dans votre abonnement sont offerts.
** En créant votre compte.

→ NI TROP NI TROP PEU

Lorsqu'un sportif accumule les victoires, sa suprématie systématique paraît louche, et des soupçons de dopage naissent contre lui. Lorsqu'un inconnu remporte une victoire inattendue sur des adversaires réputés meilleurs, son triomphe paraît louche, et des soupçons de dopage naissent contre lui.

Ainsi, gagner trop souvent et gagner trop rarement sont deux façons d'attirer la suspicion. La réputation d'un sportif, en tant que fonction du nombre de ses victoires, pose donc un intéressant problème d'optimisation. Pour connaître la gloire, il doit gagner suffisamment de compétitions mais, pour que cette gloire soit sans tache, il ne doit pas en gagner trop. Question : quel est l'optimum ?



→ CHRONIQUE JAVANAISE

été, vacances, voyages... C'est le moment de réviser les langues étrangères.

Traduire en hébreu : « C'est de l'hébreu pour moi. »

Traduire en chinois : « Il est toujours à chiner, si bien que discuter avec lui est un supplice chinois. »

Traduire en turc : « Cet homme, fort comme un Turc, est devenu notre tête de Turc le jour où nous l'avons surpris à boire un café turc alors qu'il nettoyait des toilettes à la turque. »

Traduire en polonais : « J'étais soûl comme un Polonais. »

Traduire en espagnol : « Je rêve d'un château en Espagne, où recevoir mes amis. Quant à la conversation, ce sera l'auberge espagnole : ils ne trouveront que ce qu'ils

apporteront, car je parle comme une vache espagnole. »

Traduire en argot portugais : « T'as les portugaises ensablées, ou quoi ? »

Traduire en grec moderne : « La commission d'hygiène ayant renvoyé aux calendes grecques sa décision sur les yaourts à la grecque, des producteurs en colère l'ont conspuée en lui criant d'aller se faire voir chez les Grecs. »

Puisqu'il ne faut pas négliger les langues mortes, traduire la phrase précédente en grec ancien.

Enfin, traduire en javanais : « Avil favait baveau avaujavouravdav'hui. »

→ STATISTIQUES PSYCHOLOGIQUES

Une entreprise en difficulté envisageait de diminuer les salaires de 20 pour cent. À un journaliste venu enquêter sur la situation, un employé a décrit les conséquences dramatiques d'une telle décision : « Ma femme travaille dans la même entreprise, donc ça nous ferait une diminution de 40 pour cent. » Cette réplique est restée célèbre comme exemple d'« analphabétisme scientifique ». Pourtant, elle est loin d'être absurde.

Du point de vue arithmétique, la chute de revenu du couple est deux fois plus grande si la diminution frappe les deux membres plutôt qu'un seul (je suppose, ce qui est une autre histoire, que la femme et le mari ont le même salaire). Et 40 n'est-il pas le double de 20 ?

Quant aux finances, si le couple a des revenus modestes, une diminution de 20 pour cent est une catastrophe qui a de quoi l'affoler. Elle peut le faire basculer dans l'insolvabilité, et entraîner des effets cumulés au terme desquels il aura perdu beaucoup plus que 20 pour cent.

Même si cette réaction en chaîne est finalement évitée, pronostiquer que les revenus du couple diminueraient de 40 pour cent est en phase avec son anxiété du moment. Assurer qu'ils ne diminueraient « que » de 20 pour cent est correct d'un point de vue formel, mais laisse échapper

un élément essentiel, impossible à quantifier : le vécu subjectif. Le public fait parfois preuve d'analphabétisme scientifique, mais les modélisations scientifiques font parfois preuve d'analphabétisme psychologique.

→ SENS NON INTERDITS

À Hambye (Manche) existe une rue de la chaussée. À Bordeaux, une rue des impasses. À Paris, un passage de la ruelle. À Lyon, une montée de la grande côte. Il y a, en France, des rues de la descente et des rues de la montée ; comme ce ne sont pas les mêmes, c'est que les rues qui descendent ne sont pas à confondre avec celles qui montent. À Bruxelles, se trouve une avenue du boulevard – ce dont on déduit qu'un boulevard de l'avenue se trouve à Sellexurb. Montreux se permet d'offrir aux regards innocents une plaque indiquant la « rue du quai ». Si j'étais maire, je veillerais à ce que, dans ma ville, l'ancien hôtel moderne soit établi dans l'ancienne rue neuve, et à ce que le théâtre de l'impasse soit sis impasse du théâtre. Mais je ne m'inspirerais pas de Paris : le musée du vin y est situé rue des eaux !

Les rues ne pratiquent pas seulement le jeu de renvois mutuels. Il leur arrive de sortir des horizons terrestres : rue d'enfer à Metz, rue du purgatoire et rue de toutes âmes à Genève, rue du paradis et rue de Dieu à Paris, rue Dieu me garde à Fouras (Charente-Maritime), rue du Père éternel à Auray (Morbihan). Ces rues étant bien

