

POUR LA SCIENCE

Directrice de la rédaction - Rédactrice en chef : Françoise Pétry

Pour la Science :

Rédacteur en chef adjoint : Maurice Mashaal
Rédacteurs : François Savatier, Philippe Ribeau-Gésippe,
Bénédicte Salthun-Lassalle, Jean-Jacques Perrier

Dossiers Pour la Science :

Rédacteur en chef adjoint : Loïc Mangin
Rédacteur : Guillaume Jacquemont

Génies de la Science :

Rédactrice : Marie-Neige Cordonnier

Cerveau & Psycho :

Rédacteur : Sébastien Bohler

Directrice artistique : Céline Lapert

Secrétariat de rédaction/Maquette : Annie Tacquenet,
Sylvie Sobelman, Pauline Bilbault, Raphaël Queruel, Ingrid Leroy,
Pascale Thiollier-Dumartin

Site Internet : Philippe Ribeau-Gésippe

Marketing : Philippe Rolland, assisté de Heidi Chappes

Direction financière : Anne Gusdorf

Direction du personnel : Marc Laumet

Fabrication : Jérôme Jalabert, assisté de Marianne Sigogne
et Emmanuelle Feuillu.

Presse et communication : Susan Mackie

Directeur de la publication et Gérant : Marie-Claude Brossollet

Conseillers scientifiques : Philippe Boulanger et Hervé This
Ont également participé à ce numéro :

Francis Albarède, Nadine Binart, Thomas Bruss, Édouard
Gentaz, Évelyne Host-Platret, Michael King, Delphine Oudiette,
Guy Perrière, Christophe Pichon, Daniel Tacquenet, Bernard
Thierry, Alain-Jacques Valleron, Patrik Vuilleumier.

PUBLICITÉ France

Directeur de la Publicité : Jean-François Guillotin
(jf.guillotin@pourlascience.fr), assisté de Nada Mellouk
Tél. : 01 55 42 84 28 ou 01 55 42 84 97 • Fax : 01 43 25 18 29

SERVICE ABONNEMENTS

Ginette Grémillon. Tél. : 01 55 42 84 04

Abonnements pour la Belgique: EDIGROUP Belgique Sprl- 5 place du
Champs de Mars - 20th floor - 1050 Bruxelles - tel 070/233 304 - abo-
belgique@edigroup.org

Abonnements pour la Suisse: EDIGROUP SA - 39 rue Peillonex CH 1225
Chene Bourg - Tel 022/860 84 01 - abonne@edigroup.ch

Commande de dossiers ou de magazines :

08 92 68 11 40 (de l'étranger, (+33) 2 37 82 06 62)

DIFFUSION DE POUR LA SCIENCE

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: John Rennie. Editors: Mariette
Di-Christina, Ricky Rusting, Philip Yam, Gary Stix, Mark Alpert, Steven
Ashley, Peter Brown, Graham Collins, Mark Fischetti, Steve Mirsky,
George Musser, Christine Soares, Kate Wong.

President : Steven Yee. Managing Director, International :
Kevin Hause. 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 contenus dans la revue « Pour la Science »,
dans la revue « Scientific American », dans les livres édi-
tés 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 Scien-
tific 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 inté-
gralement 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).



Choix optimisé

Comment choisir ? Peut-on même choisir ? Quelles sont les motivations qui guident les choix ? À trop réfléchir, ne risque-t-on pas de ne rien décider ? Faut-il étudier les diverses options pour décider en conscience, ou s'en remettre au hasard, à l'intuition ? Ou suivre le choix des autres, comme le suggère Montaigne dans les *Essais* : « Puisque je ne suis pas capable de choisir, je prends le choix d'autrui. » ?

C'est une question omniprésente dans la vie quotidienne, mais aussi en sciences. Les scientifiques s'en préoccupent et donnent des pistes pour y répondre. Les mathématiciens se penchent sur la façon de partager des richesses, sans mécontenter personne (*voir La répartition idéale des biens existe-t-elle ?*, page 88). S'inspirant du jugement de Salomon, ils tentent de résoudre par le calcul le dilemme auquel le sage a été confronté : deviner quelle était la vraie mère parmi deux femmes qui se disputaient le même enfant. On se souvient qu'en décidant que l'enfant serait coupé en deux, il a reconnu la mère : celle qui demanda que le petit soit donné à l'autre femme afin de lui sauver la vie.

Les stratégies d'arrêt optimal s'appliquent à de multiples domaines.

Comment optimiser ses gains aux jeux de hasard ? Selon les mathématiciens – encore –, en s'arrêtant au bon moment (*voir Savoir quand s'arrêter*, page 24). Les stratégies d'arrêt optimal s'appliquent à de multiples domaines : les marchés boursiers, l'évaluation des options financières (on s'interroge : les modèles sont-ils à parfaire ou n'ont-ils pas été appliqués lors de la récente crise ?), ou encore l'exploitation des ressources pétrolières.

A priori, les stratégies d'arrêt optimal n'ont pas (pas encore ?) été appliquées à la question de la gestion du stock de thon rouge, surexploité (*voir Menaces sur le thon rouge*, page 32). Mais elles pourraient aider les épidémiologistes et les médecins qui surveillent les infections chez les animaux sauvages et les populations en contact avec eux : elles leur permettraient peut-être de décider si un nouveau micro-organisme pathogène risque de déclencher une épidémie et, par conséquent, à quel moment il faut cesser d'attendre et mettre en place les mesures sanitaires appropriées (*voir Comment éviter la prochaine pandémie ?*, page 52).

Les stratégies d'arrêt optimal semblent contredire Marcel Proust qui prétendait dans *Albertine disparue* que, « dès qu'il y a un choix, il ne peut être que mauvais ».

- 1 **ÉDITO**
 4 **BLOC-NOTES**
Didier Nordon

Actualités

- 6 L'intrication gagne du terrain
 7 Réfléchir sans y penser
 8 Des fientes de manchots repérées par satellite
 9 Le code cérébral des émotions vocales
 12 Infertilité féminine : deux molécules identifiées
 ...et bien d'autres sujets

- 13 **ON EN REPARLE**

Opinions

- 14 **POINT DE VUE**
Pour une égyptologie égyptienne
Guillemette Andreu-Lanoë
 15 **ÉCONOMIE**
Le patron est-il dépassé ?
Ivar Ekeland
 16 **DÉVELOPPEMENT DURABLE**
Le prix de la biodiversité
Bernard Chevassus-au-Louis
 18 **QUESTIONS OUVERTES**
Les essais cliniques : pourquoi sont-ils aujourd'hui critiqués ?
Simone Bateman
 Les essais cliniques soulèvent des problèmes éthiques. Les médecins sont parfois tiraillés entre leur obligation de soins et leur volonté de tester de possibles traitements.
 22 **VRAI OU FAUX**
L'éléphant a-t-il une bonne mémoire ?
Bénédicte Salthun-Lassalle
 23 **COURRIER DES LECTEURS**

Sur la totalité des numéros : deux encarts d'abonnement pages 24 et 25.
 Encarts commande de livres et abonnement pages 76 et 77.
 En couverture : © Shutterstock/Peter Dankov

À LA UNE

24 MATHÉMATIQUES

Savoir QUAND s'arrêter

Theodore Hill

Dans les jeux de hasard, les mathématiques indiquent parfois quel est le meilleur moment pour s'arrêter de jouer. Ces stratégies d'arrêt optimal s'appliquent aussi dans d'autres situations.

32 ENVIRONNEMENT

Menaces sur le thon rouge

Alain Fonteneau et Jean-Marc Fromentin

Surtout pêché pour les marchés japonais du sushi, le plus grand des thons est victime de son succès et est fortement surexploité.



40 GÉOLOGIE

Les cratères de météorites

Pierre Vincent

Les cratères d'impacts météoritiques sont produits par des explosions, qui laissent des signatures géologiques et minéralogiques caractéristiques.

48 Forage dans le plus grand cratère américain

Christian Koeberl

Il y a 35 millions d'années, une météorite de plusieurs kilomètres de diamètre a explosé dans la mer continentale de Virginie. L'astroblème marin ainsi créé est l'un des mieux conservés du monde.

52 MÉDECINE

Comment éviter la prochaine pandémie ?

Nathan Wolfe

Un réseau international surveillant les transferts de virus entre les animaux et l'homme permettrait aux scientifiques d'éviter les grandes épidémies.

58 NANOTECHNOLOGIES

La propulsion des nanomoteurs

Thomas Mallouk et Ayusman Sen

Des moteurs catalytiques qui utilisent le fluide environnant comme combustible propulsent aujourd'hui des robots microscopiques. Ils ouvrent la voie à de nombreuses applications.



66 BIOLOGIE VÉGÉTALE

Mais qu'est-ce qui fait fleurir les plantes ?

François Parcy

De nombreuses plantes ne fleurissent qu'après avoir été soumises à une période de froid et quand le jour a une durée adaptée. Les mécanismes du contrôle de la floraison sont désormais élucidés à l'échelle moléculaire.



74 BIOLOGIE

Vivre dans des milieux hypersalés

Shiladitya DasSarma

Depuis des centaines de millions d'années, les haloarchées, des micro-organismes unicellulaires, vivent dans des milieux parfois dix fois plus salés que l'eau de mer !



Regards

- 80 **LES LIMITES DE LA SCIENCE**
Nourrir la planète : quelles limites ?
Entretien avec Hervé Guyomard
- 84 **HISTOIRE DES SCIENCES**
Mary Anning et les débuts de la paléontologie anglaise
Alexis Drahos
- 88 **LOGIQUE & CALCUL**
La répartition idéale des biens existe-t-elle ?
J.-P. Delahaye et Ph. Mathieu
- 94 **ART & SCIENCE**
Une pharmacopée à la Prévert
Loïc Mangin
- 96 **IDÉES DE PHYSIQUE**
Jeux de boules creuses ou pleines
Jean-Michel Courty et Édouard Kierlik
- 99 **SCIENCE & GASTRONOMIE**
La cuisine note à note
Hervé This
- 100 **SAVOIR TECHNIQUE**
Ampoules fluorescentes et compactes
François Savatier
- 102 **À LIRE**

POUR LA
SCIENCE.fr

Sur www.pourlascience.fr

PLUS D'INFORMATIONS

- » Retrouvez l'intégralité de votre magazine en ligne
- » Découvrez l'actualité scientifique au quotidien
- » Recherchez les articles qui vous intéressent
- » Visitez notre banque d'images

À VOUS LA PAROLE

- » Réagissez aux articles publiés
- » Posez vos questions à nos experts

LES SERVICES EN LIGNE

- » Consultez nos offres d'emploi
- » Abonnez-vous et gérez vos abonnements en ligne

→ MATIÈRE GRISE INFOS

Les grands de ce monde sont guettés par les mêmes aléas de la vie que nous tous. Ce sujet constant d'étonnement et de philosophie à deux sous permet à quelques magazines de connaître d'enviables tirages. Toutefois, ces magazines ne s'intéressent guère qu'aux têtes couronnées. Ils laissent libre le créneau représenté par les autres grands de ce monde que sont les champions de la matière grise. Je propose donc de lancer une revue qui pourrait s'appeler *Matière grise Infos*. Un numéro typique se présenterait comme suit.

Elle passe par le vide-ordures la médaille Fields de son mari ! Détails navrants sur la mésentente entre Monsieur X et son épouse. Accusations réciproques. « Depuis qu'il a eu la médaille Fields, il se croit dis-



pensé de tout soin du ménage. » « Elle m'empêche de me concentrer par ses intrusions intempestives dans mon bureau. » Puis la dispute fatale. Monsieur envoie une assiette à la figure de Madame, laquelle se venge en jetant la médaille de Monsieur.

Sa femme est seule à connaître l'horrible vérité. Sans rien laisser paraître de la tragique nouvelle qu'il a apprise le jour même de son élection, l'écrivain A. de B. prononce, devant l'Académie française, l'éloge de son

prédécesseur. Dans la brillante assistance, nul ne sait encore qu'il est atteint d'un cancer incurable. Il n'a informé que sa femme, par ces mots simples et bouleversants : « Je ne serai pas longtemps immortel. »

Horoscope (extraits). **Poissons. Travail.** Vos coauteurs essaieront de prendre toute la gloire pour eux. **Santé.** Soignez vos vieux paradigmes. **Vierge. Travail.** Le paradigme sur lequel vous pourrez bâtir une carrière surgira de façon inopinée. Ne laissez pas passer la chance ! **Amour.** N'idéalisez pas votre patron de thèse. **Santé.** N'abusez pas des épistémologues américains.

Le monstre n'éprouve aucun remords. Photo du professeur K, solidement encadré par des policiers. Sa sauvagerie inouïe. Son intelligence démoniaque. Le couteau ensanglanté. Vingt-sept coups à son rival. Il ne regrette rien. Photo de la victime, souriante. « Dans deux heures, le professeur L tombera dans l'embuscade machiavélique que lui a tendue le professeur K. » La jalousie à l'origine du drame. Le professeur L avait obtenu une nomination que le professeur K estimait lui être due. Débat avec nos invités de la semaine : « Peut-on tuer pour un poste ? »

Enfin, comme il ne faut pas désespérer l'intelligentsia, le dernier article de *Matière grise Infos* sera toujours optimiste. Exemple : *L'amour auquel ils ne croyaient plus les attendait à Stockholm.* Monsieur W, vieux garçon venu à Stockholm pour y recevoir le prix Nobel de chimie, rencontre, lors de la cérémonie de remise, Madame Z, veuve explorée, lauréate du prix Nobel de physique. Coup de foudre réciproque. Projets d'avenir. Bientôt un enfant ?

Les bureaucrates sont impressionnés par les plus brillants d'entre eux, qui réussissent à maîtriser les dossiers les plus complexes, les plus épais. Ceux-là ne possèdent pas seulement une mémoire fabuleuse et des techniques d'apprentissage éprouvées, ils jouissent aussi d'une faculté de travail phénoménale.

Des années après son retrait, les mathématiciens parlent encore avec ferveur de Grothendieck, qui (de nombreux témoignages concordent) avait l'habitude de travailler... 25 heures par jour.

Ainsi, le coureur moyen, le bureaucrate de base, le mathématicien ordinaire, se ressemblent sur un point : ce qui les subjugué, chez les vedettes de leur spécialité, ce ne sont pas seulement leurs dons exceptionnels ; c'est aussi leur aptitude à travailler sans répit. Comment expliquer que des gens aussi différents partagent un même éblouissement devant l'acharnement au travail ? C'est qu'ils se sentent légitimés par le fait que des individus extrêmement doués vouent tout leur temps à la même activité qu'eux. Exalter ces travailleurs surpuissants revient à exalter l'activité dans laquelle ils s'illustrent. Cela dispense de se poser des questions existentielles, parfois dérangeantes, sur le sens et la valeur de cette activité. Si elle n'était pas un accomplissement humain supérieur, nul ne la jugerait digne qu'il s'y consacre jour et nuit, n'est-ce pas ? La simple existence des gros bosseurs prouve qu'elle a toutes les raisons d'être.

Le monde est façonné par les bourreaux de travail, aveugles et sourds à ce qui ne s'insère pas dans leur cadre. Il n'y a rien là pour réjouir.

→ TRAVAILLEZ, PRENEZ DE LA PEINE...

Les coureurs cyclistes mettent chapeau bas devant ceux d'entre eux qui, capables de supporter d'énormes charges de travail, s'entraînent plus longtemps et plus rudement que leurs concurrents, par tous les temps, même quand ils sont malades ou blessés, et, à force de volonté, se construisent un palmarès supérieur.

