

ÉVOLUTION : pourquoi l'homme n'a-t-il plus de fourrure ?

■ POUR LA
SCIENCE

Mars 2011 - n° 401

www.pourlascience.fr

Édition française de Scientific American

Le Cerveau commandé par la lumière

**Les verres optiques
de demain**

Inspirés des insectes

**Les baleines
engouffreuses**

60 tonnes d'eau
en une gorgée !

**La naissance
des étoiles**

Ce que la théorie
n'explique pas



M 02687 - 401 - F: 6,20 €



France métro : 6,20 € - DOM : 7,30 € - BEL : 7,20 € - CH : 12 FS - CAN : 10,95 \$ - Grèce : 7,60 € - LUX : 7,20 €
Italie : 7,20 € - PORT : 7,20 € AND : 6,20 € - ALL : 9,30 € - MAR : 60 DH - REU : 9,30 € - TOM surface : 980 XPF - TOM Avion : 1770 XPF

Assurance vie : alliez performance et sécurité !

L'assurance vie demeure le produit d'épargne préféré des Français. Dans la multitude des contrats présents sur le marché, la GMF se distingue par des solutions offrant rendement et sécurité.



La crise financière n'entame pas la confiance des Français dans l'assurance vie ! Les cotisations collectées au 1^{er} semestre 2010 par la GMF sont en hausse de 17% par rapport à la même période de l'année précédente. Rien d'étonnant à cela lorsqu'on constate les taux servis par la GMF en 2009 et qui sont parmi les meilleurs du marché. Le rendement de ses contrats et supports d'assurance vie en euros a atteint 4,15%⁽¹⁾.

Un taux non seulement supérieur à la moyenne du marché, qui n'excède pas 3,70%⁽²⁾

en 2009, mais aussi beaucoup plus intéressant que ceux désormais offerts par les livrets d'épargne traditionnels. Ainsi, alors que ces livrets classiques garantissent à l'épargnant la sécurité contre un faible rendement, le contrat Altinéo de la GMF, lui, offre sécurité et performance. Vous profitez d'un taux minimum garanti chaque année, les intérêts vous sont définitivement acquis et génèrent eux-mêmes d'autres intérêts. De plus, vous investissez sans plafond, tout en profitant d'une fiscalité privilégiée. Profitez-en !

UNE PERFORMANCE RÉCOMPENSÉE

Depuis 2000, le contrat d'assurance vie en euros Compte Libre Croissance – aujourd'hui remplacé par Altinéo, un produit qui offre des caractéristiques et un niveau de performance similaires – a offert à l'épargnant un rendement moyen de 4,48%⁽³⁾ par an, soit plus de 36,84%⁽⁴⁾ sur 8 ans. C'est pour distinguer notamment la régularité de ses performances que les experts des Dossiers de l'Épargne ont, en 2010, décerné pour la troisième année consécutive le label d'excellence à Altinéo.

Didier Ledeur, Directeur Général de la GMF VIE

« Une expertise qui profite directement aux épargnants »

« La GMF propose une large gamme de produits d'assurance vie, d'épargne et de placement depuis maintenant plus de 30 ans. C'est cette expertise, constituée au fil des ans, qui lui permet aujourd'hui d'afficher d'excellents résultats, et ce malgré un environnement économique et boursier plus difficile. L'épargnant en bénéficie directement, comme il tire profit des valeurs mutualistes qui animent au quotidien l'entreprise : refus des effets d'annonce, absence de taux « boostés » à court terme pour recruter de nouveaux clients... Sans oublier une solide santé financière, un élément indispensable dans le contexte actuel. »

Pour en savoir plus :
appelez le 0 820 809 809
(0,12€ TTC/mn) ou consultez
le site www.gmf.fr



Assurément Humain

(1) frais de gestion déduits, avant prélèvements sociaux.

(2) source : Fédération Française des Sociétés d'Assurances, estimation au 23.6.10.

(3) taux de rendement annualisé du 31.12.01 au 31.12.09, frais de gestion déduits et avant prélèvements sociaux.

(4) taux de rendement du 31.12.01 au 31.12.09, frais de gestion et prélèvements sociaux déduits.

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, Bénédicte Salthun-Lassalle,
Jean-Jacques Perrier

Dossiers Pour la Science

Rédacteur en chef adjoint : Loïc Mangin

Rédacteur : Guillaume Jacquemont

Cerveau & Psycho

L'Essentiel Cerveau & Psycho

Rédactrice en chef : Françoise Pétry

Rédacteur : Sébastien Bohler

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 Ifédayo Fadoju

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 : Jean-Christophe Aval,

Michael Blum, Jean-François Démonet, Jean Dénarié,

André Didierjean, Stefan Enoch, Éveline Host-Platret,

Morwena Latoche-Hartmann, Philippe Maurine,

Christian de Muizon, François Parcy, Nicolas Peretto,

Christophe Pichon, Brigitte Sénut, Stein Silva,

Valérie Simonneaux, Daniel Tacquenot, Ken Vernick.

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 dossiers ou de magazines :

02 37 82 06 62 [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 : Mariette DiChristina. Editors : Ricky

Rusting, Philip Yam, Gary Stix, Davide Castelvecchi, Graham Collins, Mark

Fischetti, Steve Mirsky, Michael Moyer, George Musser, Christine Soares, Kate

Wong. President : Steven Inchcombe. 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 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'adapt-

ation et de représentation réservés pour tous les pays. La marque et le

nom commercial « Scientific American » sont la propriété de Scientific Ame-

rican, 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-Augus-

tins - 75006 Paris].



Jeux de lumière

La lumière et l'eau sont synonymes de vie. Leur absence rend l'environnement hostile, voire menace notre survie. L'une et l'autre sont si étroitement liées à notre quotidien que nous oublions, sauf à les observer avec les yeux du chercheur, leur complexité et leurs formes multiples. L'eau est liquide, solide ou gazeuse : nuages ou icebergs, océans ou pluie, neige ou eau de boisson. La lumière, onde et particule, nous éclaire et colore le monde. Par un jeu de réflexions multiples, elle donne leurs reflets métallisés aux ailes bleues des papillons *Morpho*. Les physiiciens ont constaté qu'en plus de leur conférer leur couleur spécifique, la structure microscopique des ailes les rend rigides et hydrophobes. En reproduisant cette structure qui comporte plusieurs niveaux d'organisation, et dont un certain désordre n'est pas exclu, les ingénieurs obtiennent des matériaux nouveaux (voir *Des insectes à la photonique*, page 32).

Par ailleurs, les physiiciens réussissent aujourd'hui à produire un rayonnement laser à température ambiante à partir de polaritons, des états quantiques impliquant électrons et photons (voir *Les lasers à polaritons*, page 70). Ces lasers, fondés sur un principe différent de celui des lasers classiques, sont prometteurs, notamment parce qu'ils sont peu gourmands en énergie. Ils pourraient bientôt passer du laboratoire à des applications grand public – lecteur de DVD, par exemple.

Des microalgues à visée médicale

Enfin, une méthode nouvelle – l'optogénétique –, fondée sur la lumière, permet de mieux comprendre le rôle des neurones : des flashes, administrés au moyen de fibres optiques, illuminent le cerveau de l'animal, ce qui active les neurones que le neurobiologiste a sélectionnés. Contrairement à la plupart des autres méthodes d'imagerie cérébrale disponibles, l'optogénétique permet d'activer un tout petit nombre de neurones (voir *Les neurones sous l'emprise de la lumière*, page 24). Ainsi, grâce aux modèles animaux des maladies mentales dont on dispose, on étudie de façon beaucoup plus précise les anomalies de fonctionnement des neurones, ce qui devrait permettre d'améliorer les traitements de ces pathologies.

Or cette méthode repose sur la découverte d'une protéine sensible à la lumière, extraite... d'une algue microscopique. On en conclut, d'une part, qu'une recherche fondamentale peut avoir des applications intéressantes dans des domaines très éloignés – ici l'étude du cerveau – et, d'autre part, que l'eau doit ajouter un autre qualificatif à son actif : source de microalgues à visée médicale !

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

Actualités

- 6 **Expansion de l'homme moderne : la voie arabe**
 7 **Une cape d'invisibilité... aux ultrasons**
 10 **Haïti : une faille sous la faille**



- 12 **Un théorème pour jeux de cubes... et bien d'autres sujets.**

- 14 **ON EN REPARLE**

Opinions

- 16 **POINT DE VUE**
Il faut sauver la métallurgie !
Yves Bréchet
 17 **ÉCONOMIE**
L'immolation du petit vendeur...
Ivar Ekeland
 18 **DÉVELOPPEMENT DURABLE**
Les plantes, des épurateurs de l'air intérieur ?
Damien Cuny
 20 **VRAI OU FAUX**
Naît-il plus de garçons que de filles ?
Jean-Marc Rohrbasser
 22 **COURRIER DES LECTEURS**

À LA UNE

24 NEUROSCIENCES

Les neurones sous l'emprise de la lumière

Karl Deisseroth

En associant l'optique et la génétique, les neuroscientifiques contrôlent l'activité électrique de neurones dans le cerveau d'animaux vivants; ils espèrent pouvoir extrapoler leurs résultats à l'homme pour en apprendre davantage sur les maladies mentales.

32 NANOSCIENCES

Des insectes à la photonique

Serge Berthier

Les ailes des insectes présentent des structures qui contrôlent la propagation de la lumière. Les physiciens s'en inspirent pour élaborer de nouveaux matériaux.



40 BIOLOGIE ANIMALE

Les baleines engouffreuses

Jeremy Golbogen

Comment certaines baleines à fanons parviennent-elles à consommer plus d'une tonne de krill par jour? De nouveaux moyens d'observation ont révélé une biomécanique alimentaire originale.

