

Numéro
d'été
116 pages

N° 432 • 6,50 €
JUILLET-AOÛT 2009

www.larecherche.fr

La Recherche



Spécial

Mémoire

Nouveaux regards sur le cerveau

DÉCOUVERTE p. 52

« J'ai révélé la mémoire épisodique »



Entretien avec ENDEL TULVING neuropsychologue

T 01108 - 432 - F: 6,50 € - RD



MENSURE: DCM 5,90 € BEL 7,50 € LUX 7,20 € ESP 7,20 € OR 7,20 € ITA 7,20 € POR 7,20 € CAN 9,00 \$ CAN CH 23 ¥ MAR 60 DH TUN 8,3 TTD MAY 8,76 € TOM SURFACE 90 BFF TOM AVION 1480 XPS 55H 00295671



La Recherche

Le cahier 2 de La Recherche ne peut être vendu séparément du cahier 1 (C.P.N. 432). Le cahier spécial du magazine La Recherche a été édité avec le concours de BUL du CEA, de Genis (filiale de l'Inra de Poissy) et de Total.

Sophia Publications
74, avenue du Maine - 75014 Paris
Tél. : 01 44 10 10 10
e-mail rédaction : courrier@larecherche.fr

Pour joindre directement par téléphone un membre de la rédaction, composez le 01 44 10, suivi des quatre chiffres placés après son nom.

ABONNEMENTS/ANCIENS NUMÉROS/RELIURES

Adresse e-mail : abo.recherche@groupe-gl.com
La Recherche Service Abonnement
22, rue René Boulanger, 75 472 Paris cedex 10
Tarif France : 1 an 11 n°s, 59,00 €
1 an 11 n°s + 4 hors-série, 79,50 €
Tarif International : nous contacter.

Suisse : Edigroup, (0041) 22 860 84 01
Belgique : Edigroup, (0032) 70 233 304
Canada : Express Mag, 8955, rue Lamy,
Anjou Québec, H1J 2L5

Directrice de la rédaction : Aline Richard
Directeur scientifique : Jean-Michel Ghidaglia
Rédactrice en chef adjointe du cahier 2 : Isabelle Bellin
Secrétaire générale de la rédaction du cahier 2 : Sylvie Richardin (infokom)
Directeur artistique du cahier 2 : Pascal Brochet (infokom)
Maquette du cahier 2 : Gylaine Walter (infokom)
Fabrication : Christophe Pommion (43 764)
Chef de projet partenariats : Stéphanie Julien (54 55)
Assistant commercial : Antoine Faure (54 53)

Directeur administratif et financier : Dounia Ammor
Marketing direct et abonnements
Directrice : Virginie Maréchal (54 49)
Chargée du marketing : Estelle Costello (54 51)
Diffusion (diffusion@kpost.be)
Eurythi Moret (13 80)
Responsable gestion : Isabelle Perez (13 60)
Comptabilité : Marie-Françoise Chabard (13 43)
Responsable Internet : Jean-Benoît Guener (54 52)

PUBLICITÉ : Le Point Communication
Chef de publicité : Marie Arnel (12 57)
Assistante commerciale et secrétariat culture : Frédérique Hüller (11.06@lepoint.com)

La Recherche est publiée par Sophia Publications, filiale de l'éditeur Falandier. Président-directeur général et directeur de la publication : Philippe Clavel.

Les titres, les intertitres, les titres de présentation et les legends sont édités par la rédaction. Le 15 du 11 mars 1957 interdit les copies ou reproductions destinées à une utilisation collective. Toute reproduction ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite (article L322-4 du Code de propriété intellectuelle). Toute copie doit être l'objet du Centre National du droit de copie (C.N.C.), rue des Grands-Augustins, 75006 Paris, Tél. : 01 44 07 47 70, Fax : 01 46 34 67 89. Un dossier juridique est disponible sur internet (www.cncd.com) ou aux adresses locales ou nationales de la publication.

Cahier 2 de la Recherche - Commission paritaire : 0909
K05643 ISSN 0035-5871
Imprimerie Conale, Via Euphrate 24, 10071 Biadene, Italie
Dépôt légal à parution
© 2009 SOPHIA PUBLICATIONS - IMPRIMÉ EN ITALIE
PRINTED IN ITALY

SOMMAIRE

Le calcul haute performance

EDITORIAL

3

Jean-Michel Ghidaglia

EUROPE

6

CALCUL INTENSIF

6

Le calcul haute performance est une technologie clé pour l'Europe

Interview croisée de Bernard Bigot et Achim Bachem
par Isabelle Bellin

TECHNOLOGIES

9

L'Europe doit financer des partenariats "public-privé"

Interview de Jean Gonnord
par Isabelle Bellin

CLASSEMENT

10

L'Europe revient dans la course
Isabelle Bellin

SOLUTION

13



SANTÉ

13

Le calcul intensif au service du cancer

Renaud Persiaux

La solution viendra-t-elle des simulations ?

14

Renaud Persiaux

Cerveau : de la structure à la fonction

16

Dominique Chouhan

Modéliser un homme en entier

17

Renaud Persiaux

RISQUE SISMIQUE

18

Simulation sismique : une nouvelle approche
Marie Schall



TECHNOLOGIES 42

INFORMATIQUE VERTE 42
Le calcul scientifique se met au "vert"
Léo Gerat

GRILLE 46
Les ordinateurs jouent collectif
Léo Gerat

MULTICŒUR 48
Des puces avec toujours plus de cœurs
Léo Gerat

HYBRIDE 52
Calcul intensif : un jeu d'enfant ?
Isabelle Bellin

FUTUR 53
Terrasser le pétaflops : un partenariat public-privé unique en Europe
Sophie Houssiaux et Pierre Leca

32 En route pour l'exaflops
Léo Gerat

INFRASTRUCTURES 56

La recherche européenne en première ligne
Jane Nicholson



Intel

AUTOMOBILE 20
Les voitures en modèles
Marie Schat

INSOLITE 22
La modélisation là où on ne l'attend pas
Dominique Chouhan

MATÉRIAUX 24
Le laser mégajoule, un colosse aux pieds de verre
Xavier Muller

ENVIRONNEMENT 26
La qualité de l'air sous surveillance
Dominique Chouhan

PHYSIQUE DES PLASMAS 27
Simuler la fusion nucléaire
Dominique Chouhan

CLIMAT 28
Réduire les incertitudes du changement climatique
Renaud Persiaux

DÉPOLLUTION 32
Traiter l'eau par le calcul
Renaud Persiaux

OCÉANOGRAPHIE 33
Circulation océanique à la loupe
Dominique Chouhan

TRIBUNE 35
Un tremplin pour la croissance de demain
Didier Lamouche

PORTFOLIO 36

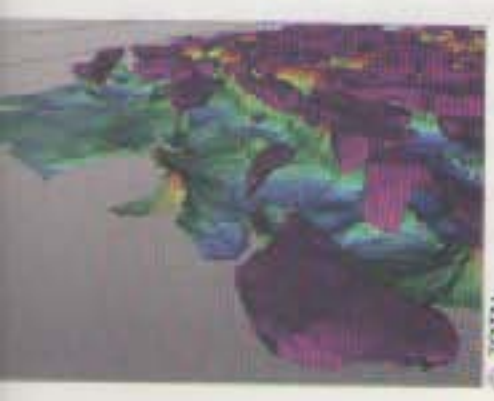
EXPLORATION DU SOUS-SOL 36
Xavier Muller
Pétrole, des "supercalculs" à tous les étages

Rechercher l'or noir 38

Rendre plus fiable l'échographie sismique 39

Améliorer le raffinage 40

Transformer le pétrole 41



TOTAL

SOMMAIRE

L'actualité de la recherche



8 ASTRES

■ Les robots martiens méritent leur retraite ■ Gianfranco Bertone : « A-t-on trouvé des particules de matière noire ? » ■ Pulsars ultrarapides – Cristaux cométaires – Lune cratérisée



10 MATIÈRE

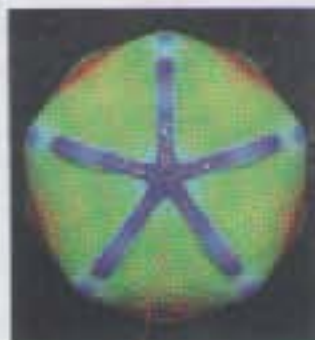
■ Une théorie pour les supersolides ■ Raul Arenal : « Une nouvelle forme de carbone » ■ Cinquième dimension – Supraconducteurs au fer – Mieux vaut être seule...

12 TERRE

■ Benjamin Dessus : « Climat, la fausse bonne idée d'Obama » ■ Une graine stratifiée au centre de la Terre ■ La vie avant le bombardement – Manteau uniforme – Une prévision météo plus fine

14 VIE

■ Les origines de l'ARN ■ Fabien Nogué : « Muter des plantes avec précision » ■ Sur la piste des protéines de dinosaure ■ Sang sous pression – Requin retrouvé – Virus bien chapeauté

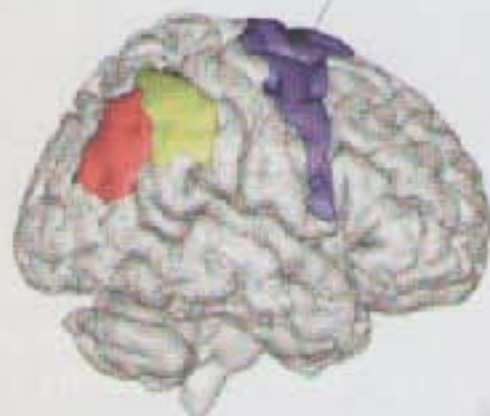


18 ARCHÉOLOGIE

■ Le fémur de Toumai ■ Eric Crubézy : « Nous avons retrouvé des Indo-Européens en Sibérie » ■ La marche de Flores – Incas pollueurs – La doyenne des Vénus

20 SAPIENS

■ La ligne mentale des nombres ■ Pierre Maquet : « L'horloge circadienne lutte contre le sommeil » ■ Neurones hyperactifs – Détecter l'épilepsie – La conscience de l'action



22 SANTÉ

■ Un antibiotique prometteur contre la tuberculose ■ Michael Symonds : « Une femme enceinte ne doit pas faire de régime » ■ Chauves-souris coupables – Le virus H1N1 dévoilé – Des axones réparés

24 TECHNOLOGIES



■ Les pots catalytiques dévoilés ■ Christine Barthod : « Un robot pour entraîner les kinésithérapeutes » ■ La quête d'hydrogène « propre » ■ Agir par la pensée – Pompier bien protégé – Plastique caméléon

28 MATHÉMATIQUES

■ Michael Eisermann : « Un Google qui pense à notre place » ■ Un test non manipulable ■ Jeu de parité – Le chaos derrière l'ordre

Sciences et technologies de l'information et de la communication

partenariat **INRIA LA RECHERCHE**
Des micro-algues numériques
entre les pages 88 et 93
coordonné par **Olivier Bernard**, centre de recherche INRIA Sophia Antipolis - Méditerranée

Rendez-vous sur www.larecherche.fr

LA RECHERCHE

abonnement 30% d'économie

ACTUALITÉS FORUM RESSOURCES ÉVÉNEMENTS BOUTIQUE PARUTIONS

Vous êtes sur ACTUALITÉS

« La plus petite exoplanète jamais mesurée »

NOUVEAU Le mot du jour = **Hormone de croissance**

FORUM

La Recherche crée le débat

POUR RECHERCHER
► Les archives du magazine : Trouver les sujets qui vous intéressent dans une base de plus de 10 000 articles de *La Recherche*.

POUR S'INFORMER
► Toute l'actualité scientifique et des liens Internet.

POUR ACHETER
► Articles en vente en ligne

► Abonnement et vente d'anciens numéros.

► Livres sélectionnés par *La Recherche*, outils du chercheur (CD, DVD, etc.). Plus de 140 références, pour vous garantir le choix et l'excellence scientifique.

PRIVILÈGE ABONNÉS

► L'accès à l'édition électronique des numéros en cours de vente et inclus dans votre abonnement.

Offre d'abonnement : page 111

Ce numéro comporte un cahier 1 de 116 pages, un encart 1 de *La Recherche* sur les ventes France et export (hors Belgique et Suisse), un encart Edigroup (ventes Belgique et Suisse), un cahier 2 de 60 pages « Calcul haute performance, aux frontières des savoirs et des technologies » sur les abonnés (hors Belgique et Suisse).

Spécial Mémoire

Nouveaux regards sur le cerveau

> *Des cerveaux prodigieux*

par Laurent Mottron p. 34

> *Notre passé construit notre futur*

par Lilianne Manning p. 38

> *L'anatomie des souvenirs*

p. 41

> *Tous les rouages de notre identité*

par Martin A. Conway et Pascale Piolino p. 42

> *L'organisation de la mémoire*

p. 48

> *Comment se forment nos habitudes*

par Hélène Beaunieux p. 50

> *Les traces cachées de nos souvenirs*

par Pierre Gagnepain et al. p. 54

> *La bonne influence de nos émotions*

par Rémy Lestienne p. 58

> *Des faits qui résistent à l'oubli*

par Aline Desmedt p. 62

> *L'histoire d'Henri Gustav Molaison*



par Marie-Laure Théodule et Delius p. 67

> *La dépression nous éloigne de nous-mêmes*

par Philippe Fossati p. 74

> *Vieillir sans absences*

par Anne-Marie Ergis p. 78

> *Repérer plus tôt Alzheimer*

par Hélène Amieva p. 82

> *Un ordinateur dans la tête*

par Bernard Lechevalier p. 86

> *« J'ai révélé la mémoire épisodique »*

Entretien avec Endel Tulving p. 88

> *Sélection Livres* p. 92

Prenez le temps de réfléchir au futur.



Pas si simple

99 **BAC TO BASICS**

Les coniques
par Hervé Lehning

103 **QUESTIONS DE LECTEURS**



Rendez-vous

105 **LES LIVRES**

112 **OPINION**

113 **CHRONIQUES**

■ Dominique Lecourt: La science « grenellisée »

■ Boris Cyrulnik: Malheur au vainqueur

114 **CURIOSA**

RENDEZ-VOUS LE 27 AOÛT
 POUR LA NOUVELLE FORMULE
 DU MAGAZINE LA RECHERCHE

English content on www.larecherche.fr