



Clefs CEA n° 49 – Printemps 2004

#### Images de fond

Éjection de masses coronales par le Soleil (représenté à partir de vues collectées par deux instruments du satellite SOHO). Le "nuage" de particules qui prend la direction de la Terre est pour sa plus grande part dévié par la magnétosphère terrestre.  
SOHO/LASCO/EIT (ESA & NASA)

#### En médaillon

Microcible pour une expérience de fusion par confinement inertiel en préparation au CEA/Cesta.  
G. Rolle/REA/CEA  
Préparation d'une expérience d'éclairement par flash laser (longueur d'onde de 532 nm) d'un échantillon de membrane photosynthétique en vue d'une étude par résonance paramagnétique électronique.  
A. Gonin/CEA

#### Revue éditée par le CEA

Direction de la communication  
31 - 33, rue de la Fédération  
75752 Paris Cedex 15  
Tél. : 01 40 56 10 00  
Fax (rédaction) : 01 40 56 17 22

#### Directeur de la publication

Philippe Bergeonneau

#### Rédacteur en chef

Bernard Bouquin  
bernard.bouquin@cea.fr

#### Rédacteur en chef adjoint

Martine Trocellier  
martine.trocellier@cea.fr

#### Comité scientifique

Diane de Prunelé (à compter du 01/04/2004),  
Françoise Fabre, Jean-Marc Grognet,  
Claude Guet, Claire Kerboul, Étienne Klein,  
Marc Lutz, Jean-Pierre Moncouyoux

#### Iconographie

Florence Klotz

#### Suivi de fabrication

Lucia Le Clech

#### Abonnement

L'abonnement à la revue *Clefs CEA* (version papier) est gratuit et renouvelable chaque année.  
Les demandes d'abonnement et de réabonnement doivent être adressées, de préférence par Internet à l'adresse : [www.cea.fr/tr/actualites/publications.htm](http://www.cea.fr/tr/actualites/publications.htm) ou par télécopie au 01 40 56 20 01

ISSN 0298-6248

Commission paritaire N° 2 037 ADEP

#### Réalisation :

Spécifique Paris – Tél. : 01 40 29 03 29

À l'exclusion des illustrations, la reproduction totale ou partielle des informations contenues dans ce numéro est libre de tous droits, sous réserve de l'accord de la rédaction et de la mention d'origine.

© 2004 Commissariat à l'énergie atomique

# Le Soleil et la Terre

## Sommaire

2 Avant-propos par *Pierre Léna*

### I. COMPRENDRE L'ASTRE SOLEIL

5 Introduction par *Jean-Paul Zahn*

6 Soleil nucléaire, par *Michel Cassé*

13 **Encadré A : Toute la lumière sur le Soleil**

14 Vision statique et dynamique de l'intérieur solaire  
• L'apport décisif de l'héliosismologie à la connaissance de l'astre, par *Sylvaine Turck-Chièze*

17 **Encadré B : Des spectres qui en disent long**

- Les mesures sismiques solaires, par *Sébastien Couvidat et Rafael García*
- Les simulations magnétohydrodynamiques du Soleil, par *Allan Sacha Brun*

35 Les neutrinos solaires, une énigme enfin résolue, par *Michel Cribier*

38 **Encadré C : Particules élémentaires et interactions fondamentales**

### II. LE SOLEIL SUR TERRE ?

45 Introduction par *Jean-Pierre Chièze*

46 La fusion par confinement magnétique, par *Michel Chatelier et Philippe Magaud*

47 **Encadré D : Les réactions de fusion nucléaire**

56 La physique de la turbulence, une des clés de la fusion contrôlée par confinement magnétique, par *Yanick Sarazin*

62 La fusion par confinement inertiel, par *Philippe Baclet, Claude Rullière, Guy Schurtz et Jacques Tassart*  
• Les principes de base : compression et brièveté  
• Le laser Mégajoule : l'outil par excellence  
• Les microbilles cryogéniques, éléments clés des expériences de confinement inertiel sur le LMJ  
• Un outil ouvert à la communauté scientifique via l'Institut lasers et plasmas (ILP), par *Jean-Pierre Chièze*

### III. LE SOLEIL ET LES TERRIENS

77 Introduction

78 Le Soleil a rendez-vous avec la Terre, par *Gilles Ramstein et Philippe Ciais*

86 La photosynthèse, une chimie verte enclenchée par l'énergie solaire  
• Photosynthèse et production d'oxygène, par *A. William Rutherford et Alain Bousset*

90 **Encadré E : Le processus de photosynthèse**  
• La phytoremédiation ou quand le Soleil aide à dépolluer les sols, par *Cyrille Forestier*

95 Le Soleil, indispensable mais dangereux ami, par *Jaime F. Angulo*

101 L'énergie solaire : un important potentiel à concrétiser, par *Philippe Malbranche*

103 **Encadré F : Comment transforme-t-on la lumière solaire en électricité ?**

106 **Glossaire**

Les termes figurant dans les **encadrés A à F** et dans le **glossaire** apparaissent respectivement en **rouge** ou en **bleu** dans les textes à leur première occurrence.

Dans le prochain numéro : Nouvelles technologies de l'énergie