



Clefs CEA n° 54 – Automne 2006

Image principale

Photomultiplicateur de l'expérience Antarès qui vise à détecter des neutrinos de haute énergie par l'intermédiaire de la lumière Cerenkov produite par les muons issus de l'interaction des neutrinos avec le milieu environnant au fond de la Méditerranée. Cette expérience est un des multiples exemples (ce sont d'autres exemples qui sont développés dans ce numéro) de "mesures de l'extrême" réalisées par le CEA et ses partenaires.

CEA/Dapnia/J.-J. Bigot

En médaillon

haut : Contrôle de diagnostics à l'intérieur de la chambre d'expérience de la Ligne d'intégration laser (LIL), au centre Cesta du CEA au Barp (Gironde). La LIL est l'installation prototype, constituée d'une chaîne laser élémentaire comportant à terme huit faisceaux, du Laser mégajoule (LMJ) en construction sur le même site dans le cadre du programme Simulation de la Direction des applications militaires du CEA.

P. Stroppa/CEA

bas : Analyse d'échantillons par dosage immunologique au Service de Pharmacologie et d'Immunologie (SPI) de la Direction des sciences du vivant, au centre CEA de Saclay (Essonne).

L. Godart/CEA

Revue éditée par le Commissariat à l'énergie atomique

Direction de la communication
Bâtiment Siège 91191 Gif-sur-Yvette Cedex
Tél. : 01 64 50 10 00
Fax [rédaction] : 01 64 50 17 22

Directeur de la publication
Xavier Clément

Rédacteur en chef
Bernard Bouquin
bernard.bouquin@cea.fr

Rédacteur en chef adjoint
Martine Trocellier
martine.trocellier@cea.fr

A participé à la préparation de ce numéro
Patrick Mauchien

Comité scientifique
Bernard Bonin, Diane de Prunelé,
Jean-Marc Grognet, Claude Guet,
Claire Kerboul, Etienne Klein,
Nathalie Manaud

Iconographie

Florence Klotz

Suivi de fabrication
Lucia Le Clech

Abonnement

L'abonnement à la revue *Clefs CEA* (version papier) est gratuit. Les demandes d'abonnement et de réabonnement doivent être adressées, de préférence par Internet à l'adresse : www.cea.fr

ou par télécopie au 01 64 50 20 01

ISSN 0298-6248

Dépôt légal à parution

Réalisation

Spécifique Paris - Tél. : 01 40 29 03 29

Imprimerie de Montligeon

61400 La Chapelle Montligeon

Réalisation des supports électroniques

Calathea Paris - Tél. : 01 43 38 16 16

ISSN 1625-9718

Clefs CEA (en ligne)

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.

© 2006 Commissariat à l'énergie atomique

RCS Paris B 775 685 019
Siège social : Bâtiment Le Ponant D,
25 rue Leblanc, 75015 Paris

COMMUNICATION
ET PUBLICATION
ujef

Éditorial

S'il existe un point commun aux activités du CEA, c'est bien le recours à la mesure, sous toutes ses formes, selon d'innombrables méthodes et dans des conditions souvent extrêmes ou inédites, afin de confronter la théorie à la réalité. L'idée d'un numéro de *Clefs CEA* sur ce thème s'imposait. La difficulté résidait dans le choix des exemples à présenter, tant la liste est longue des sujets dignes d'être développés.

D'emblée, le secteur de la recherche fondamentale, par ses incursions dans l'infiniment grand, l'infiniment petit et l'infiniment complexe, offre des illustrations impressionnantes des progrès qu'il a fallu réaliser, aussi bien dans la mesure de phénomènes lointains – en astrophysique, cela veut aussi dire loin dans le passé – que dans celle d'entités jusque-là seulement imaginées. C'est le cas avec la traque du boson de Higgs ou des composantes de la mystérieuse matière noire. La physique des particules fournit par ailleurs, avec la violation de parité dans l'interaction faible, à la fois l'exemple d'une mesure étonnamment précise et celui de l'utilisation d'une bizarrerie de la nature pour la mesure d'un autre sujet d'intérêt, le proton.

Les sciences de la Terre et de l'environnement ne sont pas en reste, qui offrent de magnifiques exemples de la mesure indirecte des températures du passé et de l'étude des phénomènes atmosphériques à grande échelle grâce aux infrasons. Dans le premier cas, les sciences nucléaires fournissent un irremplaçable "thermomètre isotopique". Si l'énergie nucléaire de fission n'est guère représentée dans ce dossier, ce n'est pas faute d'avoir recours à des mesures de l'extrême : les exemples suffiraient, à eux seuls, à alimenter un numéro complet. Ce sont cependant bien des spécialistes de l'énergie nucléaire qui contribuent à améliorer encore l'acuité des microscopes optiques, afin de scruter les "verres nucléaires" ou participent, forts de leur expérience des mesures en conditions sévères sous rayonnements, au développement d'une méthode qui permettra d'analyser des roches "doublement à distance" : sur Mars et à plusieurs mètres du robot qui la mettra en œuvre.

La fusion thermonucléaire, qui se caractérise par des conditions extrêmes de densité, de pression et de température (ainsi que de brièveté), constitue un vaste champ pour la mesure. Dans la fusion par confinement magnétique, qui sera testée dans Iter, les mesures extrêmes ne sont qu'un des multiples défis lancés aux concepteurs. Dans la fusion par confinement inertiel, mise en œuvre dans le Laser Mégajoule pour les besoins de la simulation des armes nucléaires, entre autres programmes scientifiques, les plasmas chauds et denses seront mesurés dans des conditions jamais réunies jusque-là. Lors de la première phase du fonctionnement des engins nucléaires, la radiographie éclair des matières comprimées sous l'effet d'explosifs chimiques pousse, elle aussi, les techniques de mesure dans leurs derniers retranchements.

Dans un autre domaine, la convergence des biotechnologies et des technologies de l'information ouvre des perspectives de diagnostic et de thérapie personnalisés pour chaque patient. La performance de la détection de la molécule ou du récepteur unique se retrouve dans la mesure de traces d'explosifs ou de gaz toxiques dans l'environnement, notamment, pour la sécurité des citoyens. La santé et la sécurité de l'homme profitent au premier chef des progrès de la mesure. Juste retour des choses puisque, comme l'a dit en substance le sophiste grec Protagoras, "l'homme est la mesure de toute chose".

> Bernard Bouquin

Le CEA est un des tout premiers organismes de recherche technologique européens pour l'énergie, la défense, la sécurité et les nouvelles technologies pour l'information et la santé. À travers la diversité de ses programmes, il poursuit deux objectifs majeurs : devenir le premier organisme européen de recherche technologique et garantir la pérennité de la dissuasion nucléaire, une de ses missions historiques en tant que Commissariat à l'énergie atomique. Ses atouts sont une culture croisée ingénieurs-chercheurs, propice aux synergies entre recherche fondamentale et innovation technologique, des installations exceptionnelles et une réelle implication dans le tissu industriel et économique, avec 2 203 dossiers d'invention en vigueur dont 332 dépôts de brevets prioritaires fin 2005.

Implanté sur neuf centres de recherche répartis dans toute la France, le CEA, qui emploie 15 000 personnes et gère un budget de 3,2 milliards d'euros, bénéficie d'une forte insertion régionale et de solides partenariats avec les autres organismes de recherche, collectivités locales et universités. Reconnu au niveau international comme un expert dans ses domaines de compétences, le CEA, qui relève de la catégorie des EPIC (établissements publics à caractère industriel et commercial) tout en constituant à lui seul une catégorie distincte d'établissement public, est pleinement inséré dans l'espace européen de la recherche. Acteur majeur en matière de recherche, de développement et d'innovation, il est, depuis 1984, à l'origine de la création de 97 nouvelles entreprises dans le secteur des hautes technologies.